

MEMORIAS

**LVII Congreso Nacional & VIII Internacional de
Ciencias Biológicas**

Dr. Carlos Corredor Pereira *In memoriam*

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Sincelejo – Sucre – Colombia



ISSN	NÚMERO	CIUDAD	PÁGINAS	FECHA	AÑO
2665-265X	5	Armenia Q.	471	Octubre 21	2022



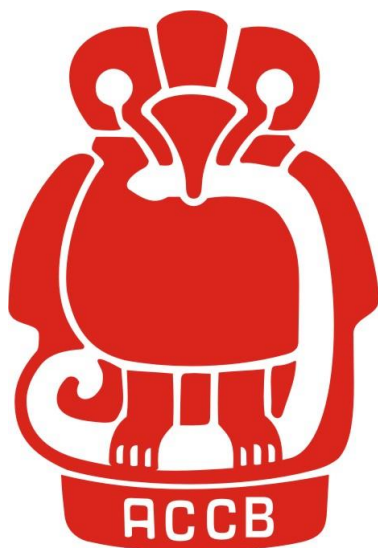
Dr. Carlos Corredor Pereira

**“Tu legado quedará siempre en aquellos que formaste y
llegará con fuerza a las nuevas generaciones de
científicos de nuestro país”**

**LVII Congreso Nacional & VIII Internacional de Ciencias
Biológicas**

Dr. Carlos Corredor Pereira *In memoriam*

MEMORIAS CONGRESO NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



**Versión 57 Nacional y
8 Internacional**

ISSN	NÚMERO	CIUDAD	PÁGINAS	FECHA	AÑO
2665-265X	5	Armenia Q.	471	Octubre 21	2022

©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

Editores Asociados

José Luis Martínez Salinas. Ph.D.
Universidad Santiago de Chile
Rocío Stella Suarez Román
Universidad del Quindío-Colombia
Marcelo Luis Wagner. Ph.D.
Universidad de Buenos Aires
Jaime de la Ossa Velásquez
Universidad de Sucre-Colombia
Lina Johanna Moreno Giraldo
Universidad Santiago de Cali
Giovanny Guevara Cardona
Universidad del Tolima-Colombia
Luz Mercedes Arango Botero
Universidad de Sucre-Colombia
Felipe García Vallejo
Universidad del Valle-Colombia

Comité científico

Alcides C. Sampedro Marín PhD (preside el Comité Científico)
Doctor en Ciencias Biológicas
Pdte. LVII Congreso Nacional y VIII Internacional de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas, Dr. Carlos Corredor Pereira "In Memoriam"
Universidad de Sucre, Colombia

Lina Moreno Giraldo PhD Doctora en Ciencias Biomédicas
Pdta. Junta Directiva Nacional de la
Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas,
Universidad del Valle, Colombia

Patricia Landázuri PhD Doctora en Ciencias Biológicas
Secretaria Ejecutiva Junta Directiva Nacional de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas,
Universidad del Quindío, Colombia

Lourdes M. Mujica Valdés PhD Doctora en Ciencias Biológicas
Master in Sciences, Simón Fraser University Profesora Titular, Facultad de Biología, Grupo de
Investigación Ecología de Aves Universidad de La Habana, Cuba

Jesús Ballesteros Correa, PhD Doctor en Ciencias Biológicas
Profesor Titular-Docente e Investigador Asociado
Grupo de Investigación Biodiversidad Universidad de Córdoba, Colombia

André Ronaldo Senna Garraffoni PhD Doctor en Zoología
Universidad Estadual de Campinas, Instituto de Biología,
Departamento de Biología Animal, Laboratorio de Evolución de Organismos
Campinas, SP, Brasil.

Jorge Mercado Gómez PhD Doctor en Ecología Profesor Asociado Universidad de Sucre,
Colombia
Coordinador del Laboratorio de Conservación
Director del Grupo de Investigación Evolución y Sistemática Tropical

Ricardo Diego Duarte Galhardo de Albuquerque PhD
Doctor en Biotecnología Vegetal
Laboratorio de Tecnología de Productos Naturales
Universidad Federal do Rio de Janeiro /UFF-
Brasil
y Facultad de Farmacia/ Universidad Nacional de Trujil

Tania Escalante Espinosa PhD Doctora en Ciencias Biológicas Profesora titular
Departamento de Biología Comparada Universidad Nacional Autónoma de México

Pedro Blanco Tuirán PhD Doctor en Medicina Tropical
Grupo de Investigación Biomédica
Profesor Titular Universidad de Sucre, Colombia

Jorge Yair Pérez Palencia. PhD
Research Associate II: Monogastric Nutrition scientist
Department of Animal Science,
South Dakota State University, Brookings, SD 57007, USA

Joaquín Castro-Montoya PhD Doctor en Ciencia y Nutrición Animal Senior lecturer and
researcher
Graduate School - Faculty of Agricultural Sciences
Universidad del Salvador

René Patiño Pardo PhD Zootecnista
Profesor Titular de la Facultad de Ciencias Agropecuarias
Universidad de Sucre, Colombia

Marisol Sampedro Castañeda PhD Doctora en Neurociencia Postdoctoral Research Scientist
Kinases and Brain Development Laboratory The Francis Crick Institute, 1 Midland Road, London
NW1 1AT
United Kingdom

María Eliana Lanio Ruiz PhD Doctora en Ciencias Biológicas Profesora Titular
Centro de Estudios de Proteínas Facultad de Biología Universidad de La Habana

Junta directiva Nacional

Dra. Patricia Landázuri

Secretaria Ejecutiva y Representante legal
Universidad del Quindío

Dra. Beatriz Restrepo Cortés

Tesorera
Universidad del Quindío

Dra. Lina Johana Moreno Giraldo

Presidenta
Universidad Libre y Santiago de Cali

MSc. Daniela Arturo Terranova

Fiscal
Universidad libre y Santiago de Cali

Dr. Fernando Rondón González

Vicepresidente
Universidad Industrial de Santander

MSc. Luz Mercedes Botero Arango

Vocal
Universidad de Sucre

Dr. Alcides C. Sampedro Marín

Presidente Ex Oficio
Universidad de Sucre

MSc. Yeferson Ospina Balvuela

Vocal Asociado
Universidad del Quindío

Junta directiva capítulo Sincelejo

Alcides C. Sampedro Marín PhD (Preside)

Doctor en *Ciencias Biológicas*
Universidad de Sucre, Colombia

Pasante del Programa Mujer Ciencia y
Equidad
Universidad de Sucre

René Patiño Pardo PhD (Vicepresidente)

Zootecnista Profesor Titular de la Facultad de
Ciencias Agropecuarias
Universidad de Sucre, Colombia

Maria Estela Parejo Biologa – Estudiante de
Maestria (Vocal)
Universidad de Sucre

Luz Mercedes Botero Arango MSc
(Tesorera)

Gerson A. Salcedo Vergara Biologo –
Estudiante de Maestria (Vocal)
Universidad de Sucre

Mauren Carolina Vergara Mercado Biologa
(Secretaria)

Jose David Fernandez Hernandez Biologo
(Vocal)
Universidad de Sucre

Comité organizador

Dr. Alcides Sampedro Marín	Est. Lina Amel Zárate
Dr. René Patiño Pardo	Est. Isabela Contreras Rincón
Dra. Silvia Galván Guevara	Est. María F. Oliveros Barrios
MSc. Luz M. Botero Arango	Est. Luis D. Ruiz Arieta
MSc. Rita Márquez Vizcaino	Est. Sheila Guzmán Salgado
MSc. Aydee S. Muñoz Núñez	Est. José D. Ruiz Castro
MSc. Suljey Cochero	Est. Asly alemán
MSc. Anais Castelar	Est. Berci Barreto Benítez
MSc. María José Baquero	Est. Yuleidy Herazo Pérez
Biol. José Fernández Hernández	Est. Yulieth Ríos Feria
Biol. Mauren Vergara Mercado	Est. Angela Zarza Caro
Biol. Gerson Salcedo Rivera	Est. Estefanía Pérez Moreno
Biol. María E. Parejo Alcocer	Est. Sarimar Hernández
Biol. Aquiles Meza Arrieta	Est. Luis E. Hoyos Medina
Biol. Edis Sierra Chica	Est. Samanta Márquez Gaviria
Biol. Andrea Domínguez Atencia	Est. Julieth Zabala Yépez
Biol. Jhonatan Monterroza Acosta	Est. Eliecer González
Biol. Karen Camargo Tirado	Est. Jhon Sequeda Domínguez
Biol. Juan Medina	Est. Sebastian Paternina Pérez
Biol. María Claudia Ochoa Fajardo	

Contenido

	Pág
Biología Animal	10-67
Biología Vegetal	68-105
Ciencias Agropecuarias	106-149
Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible	150-256
Ciencias Biomédicas	257-378
Ciencias Genómicas y Biotecnología	379-449
Enseñanza de las Ciencias Biológicas	450-462
Conferencias Magistrales	463-471

Biología Animal

15-BA CINCO NUEVAS ESPECIES DE PECES PARA COLOMBIA

FIVE NEW SPECIES OF FISH FOR COLOMBIAN

Carlos Arturo Ardila Rodríguez
Universidad Metropolitana
E-mail: lebiasina@gmail.com

Abstract: Five new species of *Hyphessobrycon* for Colombia. They are distinguished from other *Hyphessobrycon* by the mature males having hooks on the anal, pelvic and caudal fins in *H. atencioi*; hooks on anal and pelvic fins in *H. olayai*, *H. corozalensis*, *H. reya*, and *H. quibdoensis*. *H. atencioi*.

Keywords: Hyphessobrycon, Taxonomy, Morphology

Resumen: Se describen cinco nuevas especies de *Hyphessobrycon* para Colombia. Se distinguen de otros *Hyphessobrycon* por tener los machos maduros, ganchos en la aleta anal, pélvica y caudal en *H. atencioi*; ganchos en la aleta anal y pélvica en *H. olayai*, *H. corozalensis*, *H. reya* y *H. quibdoensis*. *H. atencioi*.

Palabras clave: Hyphessobrycon, Taxonomía, Morfología.

Introducción:

Dentro de la Familia: Characidae, el Género *Hyphessobrycon*, es un grupo de peces pequeños, conocidos por su color y belleza, son muy apetecidos por los dedicados a la acuariofilia. En *Hyphessobrycon* se incluyen actualmente más de 168 especies válidas (Renata R. et. al, 2020, Ardila Rodríguez, 2022. Eschmeyer, 2022). Este grupo de pequeños charácidos, se encuentran distribuidos desde el sur de México hasta el río de La Plata en Argentina. Para el río Magdalena se han reportado 5 especies: *H. proteus*, *H. poecilioides*, *H. ocasoensis* y *H. natagaima*, *H. barranquilla*.

Materiales y métodos: Los peces se capturaron con redes de ojo pequeño y se conservaron "in situ" con formalina 10% y luego se almacenaron en etanol al 70%. Las medidas y conteos efectuados siguen el criterio de Harold y Vari (1994), Torres y Vari (2005). Las medidas se tomaron del lado izquierdo de la parte lateral de los ejemplares, utilizando un calibrador digital, marca Mitutoyo, con precisiones de centésimas de milímetros. Las observaciones morfológicas y osteológicas fueron realizadas utilizando un microscopio-estereoscopio, marca Zeiss, modelo Stemi 305/508.

Resultados y Discusión: *H. atencioi*, se diferencia de las demás especies por tener ganchos óseos en la parte distal de los radios centrales bifurcados de la aleta caudal, ganchos en la zona distal de la aleta pélvica y en el cuarto radio simple XXIII radios bifurcados de la aleta anal. *H. olayai*, con ganchos óseos en el último radio simple y I - XVI radios bifurcados de la aleta anal. *H. corozalensis*, con ganchos óseos en el IV radio simple y I - VII radios ramificados y en la aleta pélvica. *H. reya*, con ganchos óseos en el último radio simple y I - XXII radios bifurcados y en la aleta pélvica. *H. quibdoensis*, pertenece al

grupo panamensis, cuyas características son las de tener ganchos óseos rodeados por un área carnosa en el último radio simple y I – II radios ramificados en la aleta anal de los machos maduros. Las anteriores diferencias, más la forma de los dientes, números de escamas laterales y escamas perforadas, número de radios anales y el número de vértebras, formaron poblaciones hoplotípicas, con patrones fijos oteológicos propios de cada una de las especies, diferenciándose a las existentes actualmente en la Orinoquía, Amazonas, Región Pacífica y Centro América.

Conclusión: En esta investigación, se están describiendo cinco nuevas especies de *Hyphessobrycon* provenientes de los Departamentos de Córdoba, Sucre, Santander y Chocó. Sus diferencias morfológicas, nos dan una idea de que la separación orográfica, produjeron en cada una de ellas un proceso onto-filogénico característicos de la especiación.

Financiación y agradecimientos: UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE BARRANQUILLA. Dr. Jesús Ballesteros Correa – Universidad de Córdoba – Montería. Biólogo Luis Carlos Anaya – Universidad de Sucre. Doctores: José Casildo Córdoba y Tulia Sofía Rivas Lara – Universidad Tecnológica de Choco (Diego Luis Córdoba – Quibdó). A mi hijo Carlos Julio Ardila Duarte por la elaboración de los dibujos.

Referencias:

- 1) Ardila Rodríguez, C. A. 2022. *Hyphessobrycon barranquilla* sp. nov., (Characiformes – Characidae), Una Nueva Especie de Pez para el Departamento del Atlántico – Colombia. Universidad Metropolitana de Barranquilla. No. 76, abril 7.
- 2) Eschmeyer, W. N. (ed). Genera species, references. Available from: <http://research.calacademy.org/researchg/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>. (6 de junio, 2022).
- 3) Renata R. Ota; Carvalho Fernando R.; Pavanelli Carla S. 2020. Taxonomic Review of the *Hyphessobrycon panamensis* Species - Group (Characiformes: Characidae). Zootaxa 4751 (3): 401 - 436.

**26-BA ANIDACIÓN DE LA OROPÉNDOLA CRESTADA, *Psarocolius decumanus*
(AVES: ICTERIDAE), EN LOCALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE SUCRE,
COLOMBIA**

**NESTING OF *Psarocolius decumanus* (AVES: ICTERIDAE), IN LOCALITIES OF THE
DEPARTMENT OF SUCRE, COLOMBIA**

**Hugo A. Corrales Hernández¹, Julieth P. Arrieta Hernández¹, Alcides C. Sampedro
Marín¹**

¹ Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical, Universidad de Sucre

E-mail:alcides.sampedro@unisucre.edu.co

Abstract: Information was obtained on the nesting of *Psarocolius decumanus*, the duration of this process, nest construction, parental behavior and anti-predator strategy. Construction begins in February, laying in mid-March, incubation lasts 18 days and chicks appear 33 days after hatching

Keywords: *Psarocolius decumanus*, nesting, parental behavior

Resumen: Se obtuvo información sobre la anidación de *Psarocolius decumanus*, la duración de ese proceso, construcción de nidos, comportamiento parental y estrategia anti depredadora. La construcción comienza en febrero, la puesta a mediados de marzo, la incubación dura 18 días y los pichones aparecen 33 días después de la eclosión.

Palabras clave: *Psarocolius decumanus*, anidación, comportamiento parental

Introducción: *P. decumanus* habita bosques primarios, maduros, vegetación secundaria, bosques de galería, zonas de borde y cultivos. Son poligínicas, anidan en colonias con nidos colgantes y largos que construyen en árboles altos aislados. Los autores del presente artículo no han encontrado información publicada sobre la biología de esta especie en la subregión Caribe de Colombia, por lo que el presente trabajo pretende aportar datos sobre su reproducción, específicamente en relación con la anidación y aspectos de su conducta durante este proceso, en varias localidades del departamento de Sucre (1).

Materiales y métodos: El trabajo se realizó en varias localidades del departamento de Sucre. La búsqueda de las colonias se hizo mediante información de habitantes de esos sitios y el seguimiento de individuos que transportaban material para la construcción de los nidos. Se recolectaron datos sobre la construcción de nidos, proporción de machos y hembras por colonia, ritos de apareamiento, puesta de huevos y duración del periodo de incubación. También se realizaron mediciones a los nidos.

Se utilizó el software SIG QGIS, versión 3.22, para realizar el mapa de puntos de la ubicación de las colonias de *P. decumanus* registradas. Se hizo Chi Cuadrado para determinar si existe asociación entre el tamaño de los nidos y la altura a la que se encontraban. Para conocer si las dimensiones de los nidos (diámetro de abertura y cámara de incubación) se correlacionan con su tamaño, se hizo una correlación de Spearman (2).

Resultados y discusión: Se observaron 27 colonias y 110 nidos de *P. decumanus* establecidas en diferentes especies forestales. El mayor número de colonias se registró en potreros (48,1%).

La anidación inicia en febrero y cada hembra construye su nido en 16 días promedio. Utilizan cuatro especies de árboles, sobre todo *Albizia niopoides* (88,9%). La altura promedio a que los hacen la mayoría de los individuos (66.6%) es entre 20 y 28 metros. Los construyen en el extremo de las ramas más delgadas y utilizan fibras vegetales secas y materiales artificiales.

Ponen los huevos a mediados de marzo y la hembra los incuba durante 18 días. Al nacer los alimenta con ortópteros, odonatos y algunos gusanos y vegetales como pedazos de mango y papaya, en menor proporción.

El éxito reproductivo depende en gran medida de la elección del lugar para el establecimiento de las colonias y esto parece estar determinado por factores bióticos y abióticos, entre los cuales resaltan la especie y altura del árbol, disponibilidad de recursos, incidencia de luz, temperatura y exposición a la lluvia, mientras que la acción de depredadores, parásitos de nido y condiciones ambientales (vientos, tormentas, radiación solar), contribuyen a la pérdida de las nidadas (3).

Conclusión: *Psarocolius decumanus* depende de la vida social para sobrevivir. Sus adaptaciones así lo demuestran, sobre todo durante el periodo reproductivo, para garantizar el tamaño de sus grupos. La elección de los sitios para anidamiento y el comportamiento colonial durante la anidación contribuyen a lograr ese objetivo.

Referencias:

- 1) Valencia-Cardona, L., Posada, J. & Mancera-Rodríguez, N. (2019). Aspectos de la biología de *Psarocolius decumanus* y *Turdus grayi* en la estación agraria Cotové, Santa Fe de Antioquia, Colombia. Revista de la Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. 8(2): 69 – 82. ISSN-e 2357-5749. DOI: <https://doi.org/10.15446/rev.fac.cienc.v8n2.76352>
- 2) Ralph, J., Geupel, G. Pyle, P., Martin, T., DeSante, D., y Milá, B. (1996). Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Forest Service, U.S. Department of Agriculture. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station.
- 3) Machado, F., Fernández, A., Riera, F., Gianni, R., Rodríguez, A., & Pérez, J. (2019). Monitoreo del conoto negro (*Psarocolius decumanus*) en un ecosistema urbano: una iniciativa de ciencia ciudadana en Caracas, Venezuela. Revista venezolana de ornitología 9: 4-14.

42-BA TENENCIA DE ESPECIES DE FAUNA SILVESTRES EN CASAS DE FAMILIAS DEL DEPARTAMENTO DE SUCRE

HOLDING OF WILD FAUNA SPECIES IN FAMILY HOUSES IN THE DEPARTMENT OF SUCRE

Mauren C. Vergara Mercado¹, José D. Fernández Hernández¹, Alcides C. Sampedro Marín¹

¹Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical

Universidad de Sucre

E-mail: alcides.sampedro@unisucre.edu.co

Abstract: One of the ways of attacking biological diversity is the wildlife trade for its possession in family homes. It is intended to know the magnitude of this phenomenon in Sucre, to implement measures that mitigate the problem, such as the development of environmental education programs, among others.

Keywords: fauna silvestre, mascotas, biodiversidad

Resumen: Una de las formas de atender contra la diversidad biológica es el comercio de fauna silvestre para su tenencia en casas de familia. Se pretende conocer la magnitud de ese fenómeno en Sucre para implementar medidas que mitiguen el problema, como el desarrollo de programas de educación ambiental, entre otros.

Palabras clave: wildlife, pets, biodiversity

Introducción: La tenencia de fauna silvestre en las casas de familias es algo común en el departamento de Sucre y también en otros departamentos del país. Pudiera decirse que se practica en el mundo entero por diversas razones, pero, independientemente de cuáles sean estas, el hecho atenta directamente contra la diversidad biológica y puede constituir un problema de salud, por lo que debiera considerarse algún tipo de control. La educación ambiental sería una de las herramientas principales a utilizar, pero esto requiere de estudios previos, que muestren la magnitud del problema, así como las especies más perjudicadas (1).

Materiales y métodos: Se realizó una encuesta informal a personas del radio de acción de los encuestadores, a través de redes sociales (whats app, messenger, correo electrónico y teléfono), en la cual se obtuvo información sobre la tenencia de especies de fauna silvestre en las casas, el estrato en que se encontraba la vivienda, por cuanto tiempo habían tenido esos animales en sus casas, el motivo que los impulsaba a tenerlas (como mascotas, para su comercio, motivos religiosos u otras creencias). También se preguntaba el modo de obtención de las especies que poseían. La encuesta se hizo aproximadamente a un 0.2% de la población del departamento de Sucre, no se realizó para todos los municipios, pero si a una buena representación de estos (73.1%), El tamaño de muestra para los más poblados, que son Sincelejo, Corozal y Sampués, fue 35%, 23% y 19%, respectivamente. El resto se distribuyó entre los otros 16 municipios (2)

Resultados y discusión: Más de la mitad de la población estudiada (52%), tiene fauna silvestre en sus casas, la mayor parte viven en zonas urbanas (67%) y también la mayoría (59.4%), tanto en zona rural como urbana, son de estrato bajo. La mitad de las familias (51%) dice haberlas obtenido directamente del campo y otra proporción importante (39%) plantea que las compró a vendedores ambulantes, también ilegales. Solo una mínima cantidad de familias (10%) las compró en tiendas de mascotas. En las áreas rurales la mayoría de las familias las obtiene directamente en el campo (87%), mientras que en las zonas urbanas las compran a vendedores ambulantes (76%). El 67% de las familias dicen no conocer las razones por las cuales no debieran tener especies de fauna silvestre en sus casas.

Las familias declararon 61 especies pertenecientes a diferentes grupos de vertebrados. Las aves son el grupo más numeroso (77%), muy por encima del resto de las especies de otros grupos.

El problema es de gran magnitud y las razones pueden ser muy variadas, casi todas difíciles de resolver. El asunto es también de tradición, entre otras cosas, porque hay personas que las tienen desde hace 30 años (3).

Conclusión: Le tenencia de fauna silvestre en Sucre es muy común, sobre todo como mascotas, en zonas urbanas, y para el comercio, en el campo. Muy pocos los obtienen en los establecimientos autorizados. Las aves son el grupo preferido, por su belleza y su canto, y también por tradición.

Referencias:

- 1) Cáceres-Martínez, C. H. M. P. Villamizar, A. Arias-Alzate. (2013). Diagnóstico sobre el tráfico de fauna silvestre en el departamento de Norte de Santander, Colombia. Rev. Biodivers. Neotrop. ISSN 2027-8918 e-ISSN 2256-5426, 7 (3): 189-99 DOI: <http://dx.doi.org/10.18636/bioneotropical.v7i3.652>
- 2) Rojas-Briñez, D. K., M. Regis-Silva, J. E. García-Melo (2013). Estado actual y perspectivas de conservación frente al comercio ilegal de fauna silvestre en el departamento del Tolima (Colombia). Revista Tumbaga 8: 97-111.
- 3) Cabrero-Bello, A. (2010). Tenencia ilegal de fauna silvestre en el departamento de Boyacá. JDC Cultura Científica. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 23 págs.

45-BA DESARROLLO GONADAL DE LA LISA *Mugil incilis* EN LA CIÉNAGA DE MALLORQUÍN (DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO)

GONADAL DEVELOPMENT OF THE MULLET *Mugil incilis* IN THE CIÉNAGA DE MALLORQUÍN (DEPARTMENT OF ATLÁNTICO)

Angie Andrade Echeverría¹, Verena Bayuelo Espitia²

¹ Grupo de Investigación GICMARA, Bióloga semillero ICTIOS. Programa Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Atlántico. ² Líder Grupo de Investigación GICMARA. Docente Programa Biología, Facultad de Ciencias Básicas. Universidad del Atlántico.

E-mail: verenabayuelo@mail.uniatlantico.edu.co

Abstract: A sexual maturity scale was established for *M. incilis*, carrying out monthly sampling with a net from April 2018 to March 2019; 293 specimens were sexed and their morphologically classified gonads were processed for histology. The mullet has 5 stages of gonadal maturation: immature, early maturation, maturing, mature, spawned/spermed.

Keywords: gonads, morphology, histology

Resumen: Se estableció una escala de madurez sexual para *M. incilis*, realizando muestreos mensuales con atarraya de abril 2018 a marzo 2019; 293 ejemplares fueron sexados y sus gónadas clasificadas morfológicamente, se procesaron para histología. La lisa presenta 5 estados de maduración gonadal: inmaduro, inicio de maduración, en maduración, maduro, Desovado/espermiado

Palabras clave: gónadas, morfología, histología

Introducción: La lisa *Mugil incilis* presenta una importancia ecológica por su rol trófico en los estuarios y lagunas costeras porque es un pez detritívoro que al ser depredado ofrece transferencia de materia y energía a niveles tróficos superiores; de igual manera las transfiere al mar adyacente durante el periodo de migración reproductiva. También posee una gran importancia pesquera por ser aprovechada comercialmente al registrarse capturas que aportan el 3% de la pesquería del Caribe colombiano (1).

A pesar de su importancia ecológica y comercial, *M. incilis* es una especie amenazada debido a la sobreexplotación pesquera.

Materiales y métodos: El proyecto se realizó durante un periodo de doce meses, comprendidos entre (abril 2018- marzo 2019) en la Ciénaga de Mallorca. Se escogieron 6 estaciones, empleando como arte de pesca la atarraya con un ojo de malla de 2 cm. Las muestras fueron trasladadas al laboratorio 204B de la UA, los peces fueron medidos (Lt, Ls) con un ictiometro y pesados (Pt) con una balanza digital marca OHAUS; adicionalmente fueron sexados según color y forma de ovarios y testículos (Arroyo-Franco et al. 2011). Las gónadas se caracterizaron macroscópicamente, luego se fijaron en formalina tamponada al 10% con buffer fosfato Posteriormente se trasladaron al laboratorio de histopatología de la Clínica Reina Catalina para su procesamiento histológico llevando a cabo imbibición del tejido en parafina, cortes de 6 y empleando la tinción hematoxilina y eosina (2).

Resultados y discusión: Los ovarios y testículos macroscópicamente presentaron cinco estados: inmaduro, inicio de maduración, en maduración, maduro y desovado/ espermiado.

En cuanto a la histológica el desarrollo gonadal de las hembras se divide en 5 estados de maduración: ovocitos cromatina nucléolo, ovocitos perinucleolar, ovocitos alveolo cortical, ovocitos vitelogenicos, ovocito maduro y 2 figuras de postdesove folículo post-ovulatorio y folículo atrésico (Fig 1). En cuanto a los machos se pueden distinguir: espermatogonias, espermatocitos primarios, espermatocitos secundarios, espermatidas tempranas, espermatidas tardías y espermatozoides; lo que se ajusta a descripciones similares realizadas para otros mugílidos, como *M. curema*, *M.liza*, *Mugil cephalus* y *M. incilis*.

A partir de las observaciones histológicas realizadas en el tejido gonadal de *M. incilis*, se observa que la especie se reproduce dos veces al año, por la predominancia de hembras maduras, durante el mes de noviembre y en junio de 2018 y la identificación de ovocitos maduros y folículos post-ovulatorios, además, por la presencia de la fase de maduración de los machos en noviembre (2018) y en Enero (2019) se identificó un macho espermiado.

Por otra parte, los ovocitos se identificaron en todas las fases de desarrollo de las gónadas, como se ha observado en los peces teleósteos (3).

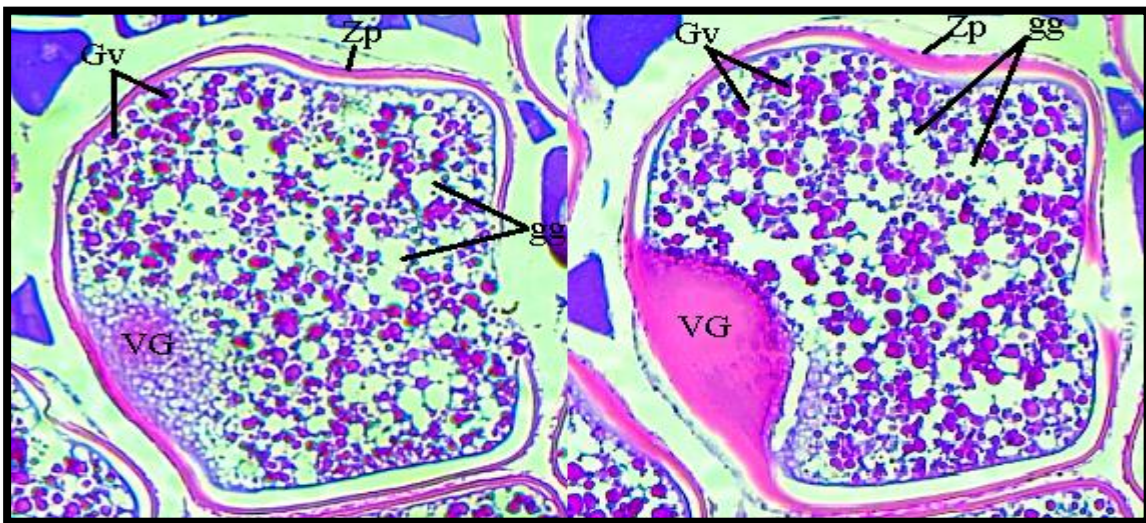


Figura 1. Vista histológica de un ovario maduro (ovocitos vitelogénicos y maduros) de la lisa *M. Incilis*,

Conclusión: Se propone una escala de madurez sexual para *M. incilis* con 5 estados: inmaduro, inicio de maduración, en maduración, maduro, desovado/espermiado, proporcionando una información básica para la reproducción de *M. incillis* que puede ser empleada como modelo para identificar los estados de madurez sexual para otras especies del mismo género.

Financiación y agradecimientos: El proyecto fue financiado por la Universidad del Atlántico enmarcado en la primera convocatoria interna para el fortalecimiento de la red institucional de semilleros de investigación -2019. Código: CB46-CIS2019. Se agradece

especialmente a los pescadores de la Ciénaga de Mallorquín por sus valiosas faenas de pesca.

Referencias:

- 1) De la Hoz-M., J., Narváez-Barandica, J. C., Manjarrés Martínez, L., Nieto, L., Rivera, R., Cuello, F., & Álvarez, A. (2013). Boletín estadístico enero- diciembre de 2013. Bogota: Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP).
- 2) Oliva, J., Carbajal, W., & Tresierra, A. (1986). Reproducción e Histología de Gónadas en peces. Perú: Universidad Nacional de Trujillo.
- 3) Rocha, M. J. (2006). Morphofunctional aspects of reproduction from synchronous to asynchronous fishes—an overview. En M. Reinecke, M. Zaccone, & B. G. Kappor, Fish endocrinology (págs. 571-624). science Publishers, New Hampshire.

**54-BA AMPLIACIÓN DEL RANGO DE DISTRIBUCIÓN Y ANOTACIONES
ECOLÓGICAS DE DOS ESPECIES DE ISÓPODOS PARA EL SUR DEL GOLFO DE
MORROQUILLO**

**RANGE EXTENSION AND ECOLOGICAL ANNOTATIONS OF TWO ISOPOD SPECIES
FOR THE SOUTHERN GULF OF MORROQUILLO**

**Agustín Eduardo Bravo Rodríguez^{1*}, Carlos Nisperuza Pérez¹, Jorge A. Quirós
Rodríguez²**

**¹Universidad de Córdoba, Grupo de investigación GRUBIODEQ; ²Grupo de
Investigación PRONAT, Universidad de Córdoba.**

E-mail: abravorodriguez10@correo.unicordoba.edu.co

Abstract: Extension of the distribution range of *Tylos niveus* and *Excirolana mayana*, for the department of Córdoba, municipality of San Antero, Colombian Caribbean. The specimens were collected between the months of March and October 2021, on the beach and supralittoral and intertidal zone of Cispatá Bay, Punta Nisperal locality.

Keywords: Isopods, beach, Córdoba

Resumen: Ampliación del rango de distribución de *Tylos niveus* y *Excirolana mayana* para el departamento de Córdoba, municipio de San Antero, Caribe colombiano. Los especímenes fueron recolectados entre los meses de marzo y octubre del año 2021, en la zona supralitoral e intermareal de la Bahía de Cispatá localidad Punta Nisperal.

Palabras clave: Isópodos, playa, Córdoba

Introducción: Los isópoda ocupan todos los hábitats, desde desiertos hasta alta mar y son uno de los mayores órdenes de crustáceos con unas 10.300 especies descritas, de las cuales aproximadamente 6.250 son marinas, ocupando frecuentemente el área supralitoral e intermareal. De hecho, los isópodos son importantes en las redes tróficas y son uno de los grupos ampliamente distribuidos y taxonómicamente diversos del mundo. Sin embargo, están seriamente amenazados, debido a que presentan variaciones en sus atributos poblacionales con base en la arquitectura ambiental, la cual se está transformando por el cambio climático y la acidificación de los océanos (1).

Materiales y métodos: Los especímenes de *T. niveus* y *E. mayana* fueron encontrados en la bahía de Cispatá, la cual está ubicada en el litoral del Caribe colombiano, en el departamento Córdoba, al costado suroccidental del golfo de Morrosquillo. Para la recolección del material biológico se ubicaron transectos lineales de banda de 2x12 m, perpendicular a la playa, zona intermareal y submareal. El método utilizado para recoger en campo dependió principalmente del tipo de sustrato y la profundidad. Luego al terminar los muestreos, los organismos fueron preservadas en alcohol al 70% y llevadas al Laboratorio de Zoología de la Universidad de Córdoba, se identificaron hasta especie utilizando la clave taxonómica Guide to the MARINE ISOPOD CRUSTACEANS of the

caribbean [2]. Además, se contó con la ayuda de taxónomos expertos en el área de identificación de estos organismos.

Resultados y discusión:

Sub-Orden Cymothoidea

Familia Cirolanidae Dana, 1852

Género *Excirolana*, Richardson, 1912

Excirolana mayana, Ives, 1891.

E. mayana fue encontrada en la playa de Punta Nisperal, ♂ 8,2 mm, ♀ 10,0 mm (Fig. 1). Presenta lámina frontal entre las bases antenales de aproximadamente la mitad de la anchura anterior. Clípeo anterior redondeado. Endopodio uropodal dos tercios de la longitud del exopodio. Pleotelson con dos débiles huecos laterales en la mitad anterior, no conectados por una línea impresa. Se encuentra registrada para Colombia en el Parque Nacional Natural Tayrona (3), por lo que este registro es el primero para el golfo de Morrosquillo.

Sub-Orden Oniscidea

Familia Tylidae Dana, 1852

Género *Tylos* Audouin, 1826

Tylos niveus, Budde-Lund, 1885.

T. niveus fue encontrada en la playa de Punta Nisperal, ♂, 12 mm longitud máxima; ♀, 12 mm longitud máxima (Fig. 1). presenta ángulos posterolaterales de la cabeza redondeados; margen posterior recto. Segundo par de antenas con pedúnculo antenal compuesto de cinco segmentos; flagelo con cuatro segmentos. El primer segmento torácico libre es el de mayor tamaño, con margen posterolateral redondeado; segmentos del 2 al 7 de tamaño similar. Esta especie ha sido documentada en Bolívar, por lo que es el primer registro para el golfo de Morrosquillo.

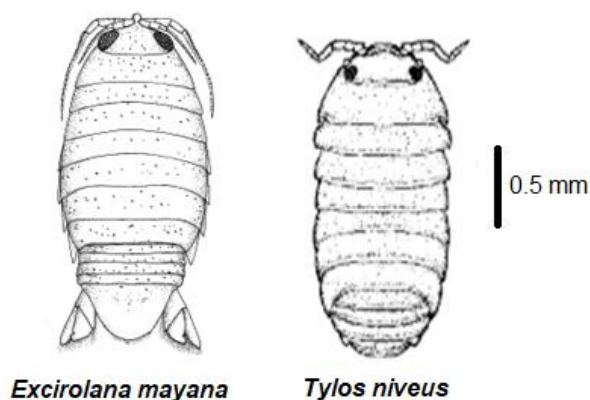


Figura 1: Comparación de las características morfológicas de las especies isópodos *Excirolana mayana* y *Tylos niveus* al sur del Golfo de Morrosquillo.

Conclusión: *Excirolana mayana* y *Tylos niveus* se documentan por primera vez para el golfo de Morrosquillo. Con estos dos registros se amplía la distribución geográfica de estas

dos especies en Colombia. Este trabajo refleja la necesidad de realizar mas investigaciones en este grupo de organismos.

Financiación y agradecimientos: Se agradece a la vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad de Córdoba por la financiación de este trabajo, igualmente al profesor Néstor Hernando Campos por sus asesorías y correcciones en todo el proceso de identificación taxonómica de las especies.

Referencias:

- (1) Carpio, Y. M., López, C. M., Herrera, Y., Navas, G. R. S., & Bermúdez, A. (2016). Primer registro de *Tylos niveus* y nuevo reporte de *Porcellionides pruinosis* (Oniscidea: Tylidae y Porcellionidae) para Colombia. *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 40(156):433–437.
- (2) Kensley, B., & Schotte, M. (1989). *Guide to the MARINE ISOPOD CRUSTACEANS of the Caribbean*.
- (3) Néstor, H., & Campos, C. (2003). Los isópodos marinos (Crustacea: Peracarida) del Caribe colombiano. In *Biota Colombiana* (Vol. 4, Issue 1).

55-BA ECOLOGÍA DEL CRECIMIENTO DE *Basiliscus basiliscus* Linnaeus, 1758
(SQUAMATA: Corytophanidae) EN EL URABÁ CHOCOANO, COLOMBIA

GROWTH ECOLOGY OF *Basiliscus basiliscus* Linnaeus, 1758 (SQUAMATA:
Corytophanidae) IN URABÁ REGION, CHOCÓ, COLOMBIA

Angela M. Ortega-León¹, Joan G. Zamora-Abrego² & Orly M. Vargas-Pérez^{1,2}

¹Grupo de investigación Biodiversidad Unicórdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Departamento de Biología, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia. ²Grupo de investigación Ecología y Conservación de Fauna Silvestre (ECOFAUNAS), Escuela de Pregrado, Universidad Nacional de Colombia, sede La Paz, Cesar, Colombia.

E-mail: angelamaria@correo.unicordoba.edu.co

Abstract: We estimated growth pattern of *Basiliscus basiliscus* in the Urabá Chocoano, based on mark-recapture data, applying the von Bertalanffy model. The results suggest that males bet more on growing rapidly, while females bet more on future reproduction.

Keywords: *Basiliscus basiliscus*, von Bertalanffy, body growth, life history strategy.

Resumen: Se estudió el patrón de crecimiento de *Basiliscus basiliscus* en el Urabá chocoano, a partir de datos de marca y recaptura, aplicando el modelo de von Bertalanffy. Los resultados sugieren que los machos “apuestan” más por crecer rápidamente, mientras que las hembras, apuestan más a la reproducción futura.

Palabras clave: *Basiliscus basiliscus*, von Bertalanffy, crecimiento corporal, estrategia de historia de vida.

Introducción: El crecimiento corporal es una característica central de la historia de vida de cualquier organismo y es un componente importante de la adecuación. En reptiles escamados el crecimiento corporal es indeterminado y está sujeto a factores extrínsecos e intrínsecos; además, las tasas de crecimiento corporal pueden reflejar adaptaciones locales a condiciones ambientales, o a un particular estilo de vida. *Basiliscus basiliscus* es una especie común en diversos tipos de hábitat, incluso urbanos, sin embargo, ha sido escasamente estudiada. El objetivo fue describir y analizar el patrón de crecimiento de esta especie, e identificar qué factores causan variación en esta característica de historia de vida (1).

Materiales y métodos: El estudio se realizó en una zona de bosque húmedo tropical en el corregimiento de San Francisco municipio de Acandí, Chocó, Colombia. Se realizaron cuatro muestreos entre mayo de 2013 y julio de 2014. La captura se hizo de forma manual durante la noche y con cañas de pescar durante el día. De cada individuo se registró el sexo, la talla y la masa corporal. Antes de su liberación, cada individuo fue marcado por ectomización de falanges. Las tasas de crecimiento corporal (2) se analizaron a partir de los modelos de crecimiento de von Bertalanffy, logístico por longitud y logístico por peso. Para describir el patrón de crecimiento de estos organismos, se utilizó el modelo de von Bertalanffy debido a que fue el modelo que tuvo el mejor ajuste a las tasas de crecimiento corporal observadas.

Resultados y discusión: El parámetro característico de crecimiento (r) ni la talla asintótica proyectada (A) mostraron diferencias significativas entre machos y hembras. Se encontró que los machos alcanzan mayores pesos asintóticos que las hembras y su desarrollo corporal es mucho más acelerado. Por lo tanto, se construyó una sola curva de crecimiento con ambos sexos. Los machos alcanzan la madurez sexual a los 24,3 meses, mientras que las hembras lo hacen hasta los 26,6 meses. La hembra capturada más grande se le estimó una edad de 20.5 años; mientras que para el macho capturado más grande fue de 12.3 años (3).

Conclusión: Estos resultados sugieren que existe una inversión energética diferencial, donde los machos “apuestan” más por crecer rápidamente, a costo de la supervivencia futura; mientras que las hembras, apuestan más a la reproducción futura.

Financiación y agradecimientos: Agradecemos a la Reserva San Francisco por el apoyo logístico para el desarrollo de este estudio; y a los estudiantes del curso de Herpetología del Programa de Biología de la Universidad de Córdoba y del curso de Zoología del Programa de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional-Sede Medellín, por su colaboración en el trabajo de campo.

Referencias:

- (1) Stearns SC (ed). (1992). The Evolution of Life Histories. First Edition. Oxford Univ. Press, New York, USA. 249 pp.
- (2) Andrews RM (1982) Patterns of growth in reptiles. In: Gans C & FH Pough (eds) Biology of the Reptilia: Volume 13: Physiology: 272-320. Academic Press, New York, USA.
- (3) Adolph SC & porter WP (1996). Growth, seasonality, and lizard life histories: age and size at maturity. *Oikos* 77: 267-278.

60-BA ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Chiropsalmus quadrumanus*: UNA ESPECIE DE CUBOMEDUSA ASOCIADA A LA PESCA INCIDENTAL EN EL SUR DEL GOLFO DE MORROSQUILLO

BIOLOGICAL ASPECTS OF *Chiropsalmus quadrumanus*: A BOX JELLYFISH SPECIES ASSOCIATED WITH INCIDENTAL FISHING IN THE SOUTHERN GULF OF MORROSQUILLO

Jorge A. Quirós Rodríguez¹, Geraldine Castro Acosta², Leidy Teherán Vega²

¹Universidad de Córdoba, Grupo de Investigación PRONAT, ²Grupo de Investigación GRUBIODEQ, Universidad de Córdoba.

E-mail: jquiros@correo.unicordoba.edu.co

Abstract: The population density, morphometry and characterization of nematocysts in the box jellyfish *Chiropsalmus quadrumanus*, a species associated with incidental fishing in the southern Gulf of Morrosquillo, were studied. Seven samplings were carried out between the months of December/2018 to June/2019, in the sectors: Punta Terraplén, Punta Mestizo and Punta Bonita.

Keywords: box jellyfish, Gulf of Morrosquillo, nematocyst.

Resumen: Se estudió la densidad poblacional, morfometría y caracterización de nematocistos en la cubomedusa *Chiropsalmus quadrumanus*, una especie asociada a la pesca incidental en el sur del golfo de Morrosquillo. Se realizaron siete muestreos entre los meses de diciembre/2018 a junio/2019, en los sectores: Punta Terraplén, Punta Mestizo y Punta Bonita.

Palabras clave: Cubomedusas, golfo de Morrosquillo, nematocisto.

Introducción: Las cubomedusas se consideran una preocupación pública debido a sus altas proliferaciones, lo cual ha aumentado en los últimos años, produciendo impactos nivel ecológico, sobre la salud humana y actividades pesqueras (1). Por otro lado, las investigaciones e información biológica sobre las especies de cubomedusas en el Caribe Colombiano son escasas, lo que demuestra la necesidad de realizar investigaciones que permitan conocer aspectos de su biología como densidad, aspectos morfométricos y estudios de los nematocistos.

Materiales y métodos: Se realizaron muestreos mensuales desde diciembre/2018 hasta junio/2019 en las localidades de Punta Bonita, Punta Terraplén y Punta Mestizos. Los organismos se colectaron como parte de la pesca acompañante de los arrastres mar adentro de chinchorro, con una distancia de 300 m de largo, 6 m de ancho y un ojo de malla de 1cm. Los ejemplares capturados se trasladaron a instalaciones de la Universidad de Córdoba donde se registró: longitud y ancho de la umbrela, número de tentáculos por pedalia, número de ropalia, distancia ropalio-margen, longitud de pedalia y apariencia externa de la umbrela [2]. En cuanto al estudio de nematocistos se tomaron 300 especímenes preservados, los cuales se les realizaron cortes en el tejido tentacular (1 mm),

se sumergieron en una gota de saliva (5 minutos) y luego de la activación de los nematocistos, se identificaron, fotografiaron y se hicieron algunas medidas.

Resultados y discusión: Se registraron un total de 2991 individuos de *C. quadrumanus*, presentándose en el sector de Punta Mestizo las densidades más altas (0.32 ± 0.97 ind/m²), seguida de Punta Terraplén (0.15 ± 0.56 ind/m²) y por último el sector de Punta Bonita (0.03 ± 0.81 ind/m²). La mayor densidad de la especie se dio en los meses de enero y abril, mientras que los valores mínimos se documentaron en diciembre y febrero. Las características morfométricas de *C. quadrumanus* (Fig. 1) registraron diferencias en la longitud de la umbrela para los sectores de Punta Mestizo y Punta Terraplén y mayor ancho de umbrela para el sector de Punta Bonita. Se describieron las formas y tamaños de los diferentes nematocistos observados en *C. quadrumanus*, de los cuáles los Mastigóforos registraron el 40.35%, caracterizándose por presentar gran cantidad de toxina, Isorhizas elipsoides (33.33%), los cuales tienen la función de adherirse y agarrar a la presa, Eurytele (17,54%) y Rhopaloides (8.77 %) cuya función está relacionada con la captura de presas (3).

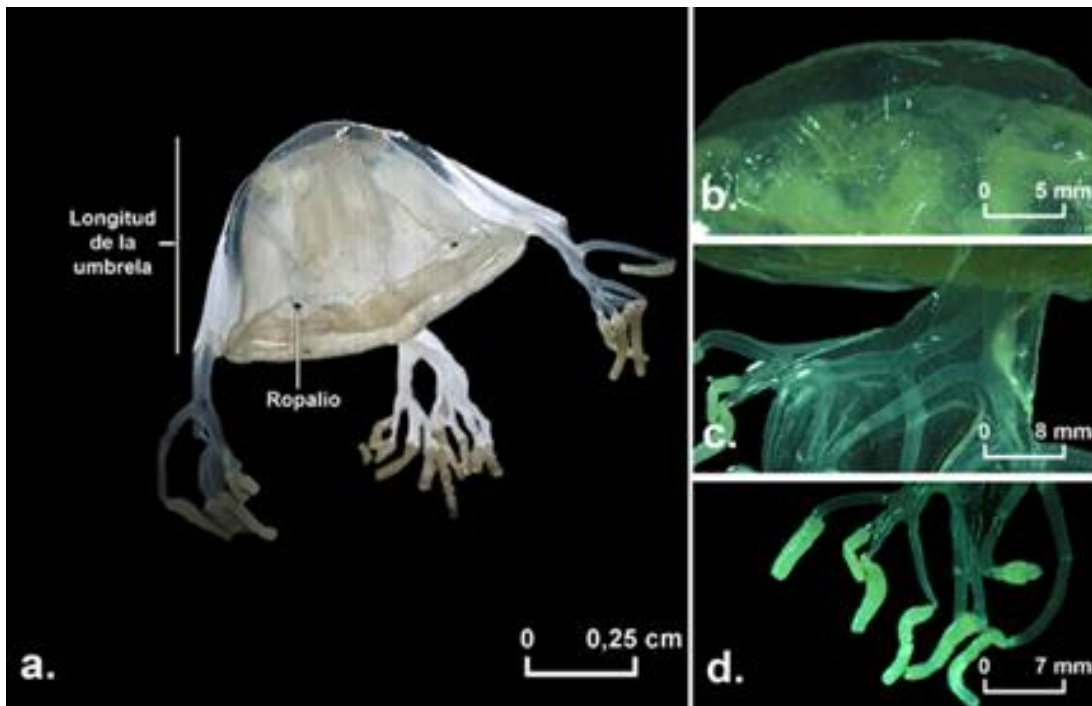


Figura 1. Vista en estereoscopio de *Chiropsalmus quadrumanus* a) ropalia (órgano sensorial); longitud de umbrela b) ancho de umbrela c) pedalia ramificado con d) tentáculos.

Conclusión: La mayor densidad de *C. quadrumanus* se registró en el sector Punta Mestizo. La especie presento diferencias en algunas medidas morfométricas teniendo en cuenta los sectores de estudio y en cuanto a la caracterización de nematocistos se identificaron cuatro tipos: Mastigóforos, Isorhizas elipsoides, Eurytele y Rhopaloides

Financiación y agradecimientos: Agradecimientos especiales a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad de Córdoba por la financiación de este trabajo, así mismo a ASOCAIMAN por toda su ayuda en campo, al igual que a la bióloga Ladis Negrete.

Referencias:

- (1) Bauman S, Schernewski. (2012). Occurrence and public perception of jellyfish along the German Baltic coastline. *Journal of Coastal Conservation*, 16:555-566.
- (2) Cedeño-Posso, C. (2015). Composición preliminar de las medusas (Cnidaria: Cubozoa y Scyphozoa) de las aguas superficiales costeras de la región de Santa Marta. 10.13140/RG.2.1.4327.9840.
- (3) Carrette, Teresa; Alderslade, Phil & Seymour, Jamie. (2002). Nematocyst ratio and prey in two Australian cubomedusans, *Chironex fleckeri* and *Chiropsalmus* sp. *Toxicon: official journal of the International Society on Toxinology*. 40. 1547-51. 10.1016/S0041-0101(02)00168-X.

**61-BA ASPECTOS ECOLÓGICOS Y CARACTERIZACIÓN ESPICULAR DE
Amorphinopsis atlantica (PORIFERA: Demospongiae) EN LA BAHÍA DE CISPATÁ,
CARIBE COLOMBIANO**

ECOLOGICAL ASPECTS AND SPICULAR CHARACTERIZATION OF *Amorphinopsis atlantica* (PORIFERA: Demospongiae) IN CISPATÁ BAY, COLOMBIAN CARIBBEAN

Karla Posada Soto¹, Mara Tordecilla Durango¹, Juan Yepes Escobar¹, Carlos A. Nisperuza Pérez¹

¹Universidad de Córdoba, Grupo de Investigación GRUBIODEQ, Facultad de Ciencias Básicas.

E-mail: kposadasoto@correo.unicordoba.edu.co

Abstract: The abundance, vertical distribution and spicular characterization of *Amorphinopsis atlantica* associated with submerged roots of *Rhizophora mangle* were evaluated during two contrasting climatic seasons (dry and rainy) of 2021 in three sectors of Cispatá Bay, Colombian Caribbean.

Keywords: Ecology, porifera, spicules.

Resumen: Se evaluó la abundancia, distribución vertical y caracterización espicular de *Amorphinopsis atlantica* asociada a raíces sumergidas de *Rhizophora mangle* durante dos épocas climáticas contrastantes (seca y lluvia) del 2021 en tres sectores de la bahía de Cispatá, Caribe colombiano.

Palabras clave: Ecología, espículas, poríferos.

Introducción: *Amorphinopsis* es un género de esponjas que plantea desafíos especiales en su ecología y taxonomía. Una especie característica de este género es *A. atlantica*, la cual ha recibido interés desde el punto de vista químico más no de su biología. Conocer aspectos ecológicos de esta especie puede servir como un bioindicador de salud debido a la alta conexión con el medio que las rodea, y a su importancia en la calidad ambiental (1). Por otro lado, la caracterización de la morfología espicular de esta especie es de gran relevancia desde el punto de visto sistemático y taxonómico.

Materiales y métodos: Se realizaron cuatro muestreos, dos en época seca y dos en época de lluvia (2021) en los sectores: Punta Nisperal, Caño Dago y Zarapa. En cada muestreo se seleccionaron 30 raíces sumergidas de *Rhizophora mangle* y se contabilizaron el número de individuos de *A. atlantica* asociadas. Las raíces fueron sectorizadas por horizontes (cada 10 cm) con el fin analizar la distribución vertical de la especie de interés (2); por otro lado, se recolectaron 16 individuos de *A. atlantica* por sector y fueron transportadas al laboratorio de Biología molecular de la Universidad de Córdoba, donde se cortaron en pequeños trozos y se disolvieron en Hipoclorito de sodio para que las espículas fueran liberadas, luego se realizaron mediciones a dichas estructuras (oxeas y estilos) a través del Software Carl Zeiss Axiovision 4,3.

Resultados y discusión: A lo largo del estudio se lograron contabilizar 576 individuos de *A. atlantica*, reportándose mayor número de individuos en el sector Zarapa (45%), seguido

de Punta Nisperal (29%) y por último Caño Dago. A nivel temporal, se reportaron 279 individuos de *A. atlantica* en época seca y 297 para lluvia. En cuanto a la distribución vertical, para los sectores de Caño Dago y Punta Nisperal, la esponja presenta mayores ocurrencias para los horizontes 30-40 y 40-50 respectivamente. Por otro parte, en Zarapa la especie, prefiere horizontes entre 20 cm a 50 cm de profundidad. De acuerdo con la prueba χ^2 de Pearson se encontró que existieron diferencias estadísticamente significativas de la variable ocurrencia de *A. atlantica* teniendo en cuenta los distintos sectores de estudio (P- valor < 0.05). En cuanto a la caracterización espicular, se presentaron dos tipos de espículas: oxeas y estilos, las primeras presentaron un largo y diámetro de 157.59 ± 36.6 y 7.33 ± 1.7 μm respectivamente (Fig. 1). En el caso de los estilos su largo promedio fue de 181.6 ± 18.5 μm y el diámetro de 4.80 ± 1.52 μm . Los valores para las espículas oxeas y estilos mostraron similitudes con lo reportado en la descripción original de la especie (3)

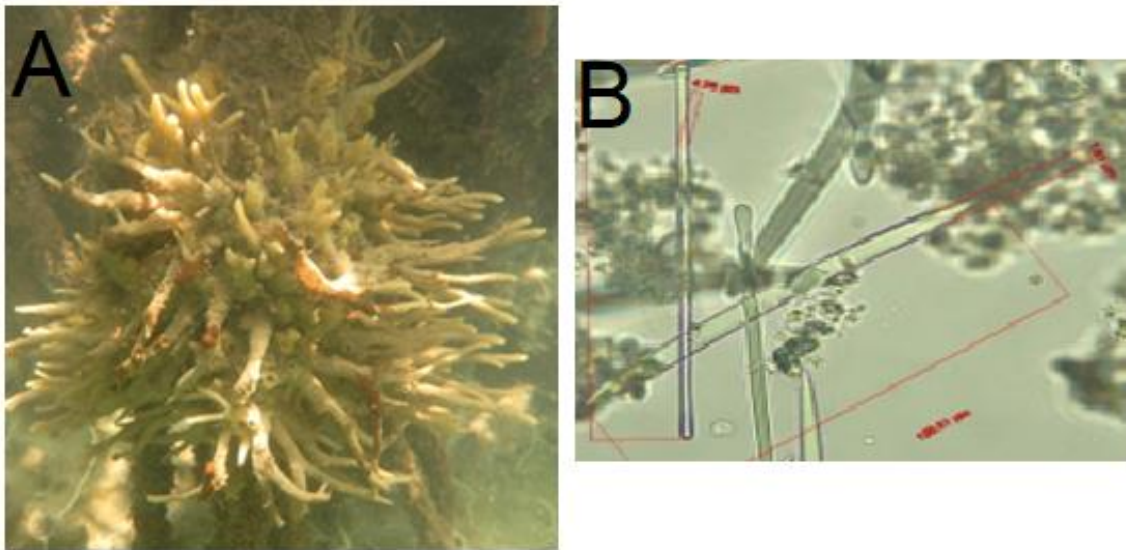


Figura 1. Fotografía en campo de *A. atlantica* (A) y Medición de las espículas (B)

Conclusión: La asociación entre *R. mangle* y *A. atlantica* deja en evidencia la importancia de las raíces sumergidas para la distribución vertical y el sostenimiento de esta esponja. Por otro lado, los datos morfométricos de las espículas se ajustan a la descripción original y es un criterio importante para su identificación.

Financiación y agradecimientos: Agradecimientos a la Universidad de Córdoba por la financiación de este trabajo de investigación, así mismo a ASOCAIMAN por su respaldo en la logística de la fase de campo. También agradecemos a los estudiantes de Biología: Ramon Hernández, Agustín Bravo y Andrés Felipe Cogollo por su ayuda en campo.

Referencias:

(1) Carballo, J. L. y S. Naranjo. (2002). Environmental assessment of a large industrial marine complex based on a community of benthic filter-feeders. *Marine pollution bulletin*, 44(7):605-10.

- (2) Ruiz, M., & López-Portillo, J. (2014). Variación espaciotemporal de la comunidad de macroinvertebrados epibiontes en las raíces de mangle rojo *Rhizophora mangle* (Rhizophoraceae) en la laguna costera de La Mancha, Veracruz, México. *Revista de Biología Tropical*, 62, 1309-1330.
- (3) Carvalho, MS, Hadju, E. Mothes, B. & VunSoest, R. (2004). *Amorfinopsis* (Halichondrida: Demospongiae) de la Océano Atlántico, con la descripción de una nueva especie. *J.mar. Biol. Culo. reino unido* ,84 (5), 925-930

**62-BA ANOTACIONES SOBRE LA ARAÑA SALTARINA *Ceriomura momilensis*
Suárez-Martínez, Nadal, Bedoya-Roqueme, Quirós-Rodríguez, 2022 (ARACHNIDA:
Salticidae) DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA, COLOMBIA**

**NOTES ON THE JUMPING SPIDER *Ceriomura momilensis* Suárez-Martínez, Nadal,
Bedoya-Roqueme, Quirós-Rodríguez, 2022 (ARACHNIDA: Salticidae) DEPARTMENT
OF CÓRDOBA, COLOMBIA**

**Leiner A. Suarez-Martínez¹, María Florencia-Nadal², Edwin Bedoya-Roqueme³, Jorge
A. Quirós Rodríguez⁴**

**¹Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Departamento de Biología,
Semillero Marinos, Grupo de Estudio en Aracnología, PALPATORES, Montería,
Colombia.**

**²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET),
Laboratorio de Biología de los Artrópodos, Facultad de Ciencias Exactas y
Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina.**

**³Universidade Estadual de Goiás, Laboratório de Ecologia Comportamental de
Aracnídeos, Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais do Cerrado,
Anápolis, Goiás. Brasil.**

**⁴Grupo de Investigación Química de los Productos Naturales, PRONAT,
Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba,
Montería, Colombia.**

E-mail: lsuarezmartinez98@correo.unicordoba.edu.co

Abstract: Ecological aspects of *Ceriomura momilensis* sp. nov. Collected in tropical dry forest (Bs-T) of the department of Córdoba, Colombian Caribbean. A distribution map, natural history and sexual dimorphism are included.

Keywords: Arachnida, Dry Forest, Sexual dimorphism

Resumen: Se proporcionan aspectos ecológicos de *Ceriomura momilensis* sp. nov. Colectada en bosque seco tropical (Bs-T) del departamento de Córdoba, Caribe Colombiano. Se incluye un mapa de distribución, historia natural y dimorfismo sexual.

Palabras clave: Arachnida, Bosque Seco, Dimorfismo sexual

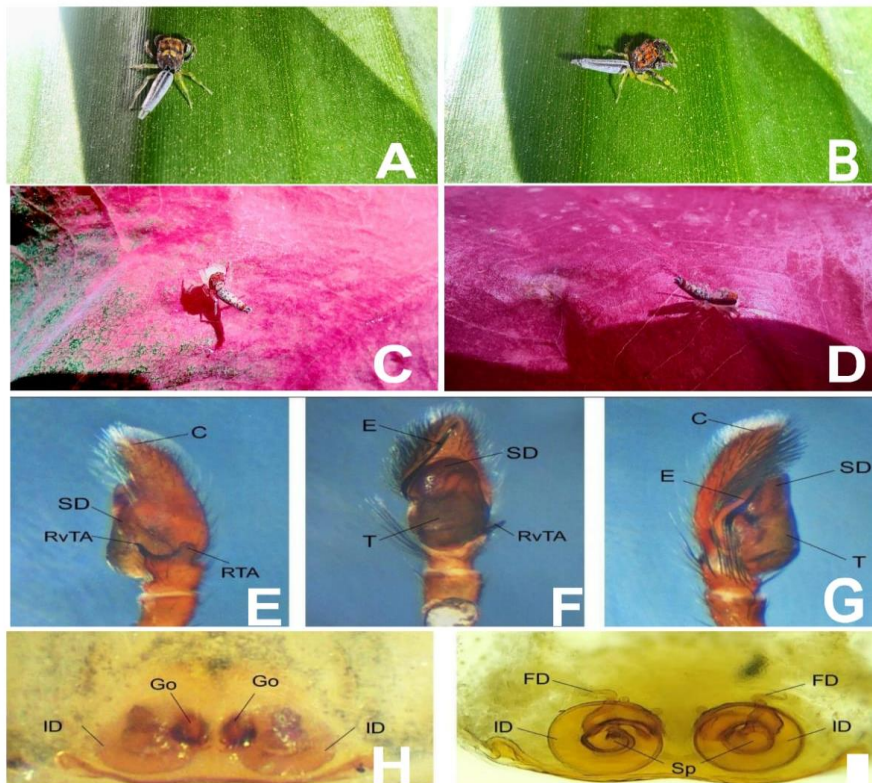
Introducción: Gophoini Simon 1901 es una tribu de arañas saltarinas perteneciente al clado Amycoida, representada por ocho géneros y 67 especies (1). Dentro de la tribu Gophoini, el género *Ceriomura* Simon 1901, actualmente está representado por cuatro especies: *Ceriomura cruenta* (Peckham & Peckham 1894) de Brasil, *Ceriomura damborskyae* Rubio & Baigorria 2016 de Argentina, *Ceriomura perita* (Peckham & Peckham 1894) de Perú y, *Ceriomura casanare* Galvis 2017 con distribución solo en la región de Casanare Colombia. Aquí presentamos comentarios ecológicos, datos de distribución e historia natural, y dimorfismo sexual de la nueva especie *Ceriomura momilensis*.

Materiales y métodos: La colecta de los ejemplares se realizó durante el periodo diurno (8:00-17:00), utilizando diferentes métodos descritos a continuación: 1) recolección directa

en el estrato vegetal y 2) Batido, basado en el golpeo de la vegetación alta con la ayuda de redes de golpeo (2); las arañas colectadas, fueron depositadas en viales de vidrio que contenían alcohol al 70%. Fase de laboratorio. Para la identificación se realizaron procesos de disección y aclarado del pedipalpo (machos), epiginio (hembras). Se tomaron fotografías multifocales con una cámara digital HD conectada a un microscopio estereoscópico Carl Zeiss y luego se fusionaron con el software de apilamiento de imágenes AxioVision Carl Zeiss SE64 (Rel. 4.9.1. SP3). Las cuales, fueron comparadas con fotografías de *C. cruenta* (especie tipo del género), obtenidas del Museo de Zoología Comparada, Universidad de Harvard. Las medidas en milímetros se tomaron con un micrómetro conectado a un estereomicroscopio Carl Zeiss, AxioStar, junto con el software AxioVision Carl Zeiss SE64 (Rel. 4.9.1. SP3).

Resultados y discusión: Se colectaron dos machos y dos hembras. *Ceriomura momilensis* puede ser diferenciada por el gonoporo en la hembra, que apunta hacia adelante en lugar de hacia el centro, y por los conductos de inseminación, que se pliegan circularmente. Los machos se distinguen fácilmente por la RTA cuadrangular y con el borde superior recto.

Historia natural: presentan un patrón de movimiento, balanceando el abdomen hacia arriba y hacia abajo durante algunos segundos, al igual que *C. damborskyae* (3). **Habitad y distribución:** Se conoce solo de la localidad tipo, en Florizan, Momil, Colombia. Los especímenes se colectaron sobre el follaje de *Swinglea glutinosa* (Blanco) Merr, y en la corteza de *Albizia saman* (Jacq.) Merr. Distribuida en un fragmento de Bs-T, caracterizado



por presentar un sistema binomial anual lluvia-sequía, con una precipitación anual de 1000-1500, una temperatura media anual de 27.6 °C y una altura de 10 msnm. Dimorfismo sexual: El macho y la hembra difieren en tamaño y patrón de color. De igual forma, los dos primeros pares de patas en el macho son más esclerotizados y más robustos que los de la hembra; además, el primer par de patas en la hembra es más pequeño que el cuarto par de patas.

A, B: habitus macho *C. momilensis* n. sp. C,D: habitus hembra *C. momilensis* n. sp. E-G, palpo de *Ceriomura momilensis* n. sp: E, palpo en vista dorsal: F, palpo en vista retrolateral: G, palpo en vista ventral. Abreviaturas= Cy: cymbium; E: émbolo; ATR: apófisis; tibial retrolateral RVTA: apófisis tibial retroventral; SD: conducto espermático; T: tegulum. H,I. Epigynium de *Ceriomura momilensis* n. sp. H, vista ventral. H, vista dorsal. Abreviaturas= Go: gonopore, ID: conducto de inseminación, FD: conducto de fertilización, Sp: espermateca.

Conclusiones: Con la nueva especie descrita, se puede resaltar la importancia del Bs-T y la amplia riqueza de especies que posee, lo cual, abre camino a nuevas investigaciones, en este caso, enfocadas en este grupo de arañas (Salticidae); lo que generaría grandes aportes para la ciencia y para nuestra región.

Financiación y agradecimientos: Al Museo de Zoología Comparada, Universidad de Harvard, Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos de América, en especial a Rina Morisawa por su colaboración al proporcionar las fotografías del tipo de material de *Ceriomura* cruenta (MCZ-IZ=20958) y los derechos de autor para incluir el material de este manuscrito. A la Universidad de Córdoba por financiar este trabajo. E. Bedoya-Roqueme también agradece a la agencia Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior–CAPES por su beca de posgrado.

Referencias:

- (1) Maddison, W. P. (2015). A phylogenetic classification of jumping spiders (Araneae: Salticidae). *J Arachnol.*, 43: 231–292.
- (2) De Armas, L.F., A. Barroso, R. Barba, T. Rodríguez, G. Alayón, A. Perez (2017). Aracnidos. En: *Diversidad biológica de Cuba: métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas* (C. A. Mancina y D. D. Cruz, Eds.). Editorial AMA, La Habana, 502 pp.
- (3) Rubio, G. D. and J. E. Baigorria (2016). New species and the first known male of the jumping spider *Ceriomura* Simon (Aranean: Salticidae: Gopholnini) with the faunistic revision of gophones from Misiones, Argentina. *Zool Ecol.*, 26 (4): 265-274

**66-BA CALIDAD SEMINAL Y DESCRIPCIÓN DEL TESTÍCULO MADURO EN
Ichthyoelephas longirostris (Characiforme: Prochilodontidae)**

**SEMINAL QUALITY AND DESCRIPTION OF THE MATURE TESTICLE IN
Ichthyoelephas longirostris (Characiforme: Prochilodontidae)**

Juan Yepes Escobar

Universidad de Córdoba. Departamento de Biología.

E-mail: [jyepes@correo.unicordoba.edu.co](mailto: jyepes@correo.unicordoba.edu.co)

Abstract: Knowing the degree of sexual maturity and seminal quality result in greater reproductive efficiency of species in danger of extinction. The state of sexual maturity of 22 individuals is macroscopically and histologically described; and 8 individuals were induced with 4 mg of carp pituitary extract/kg for the evaluation of seminal quality.

Keywords: spermatocytes, spermatogonia, spermatozoa, reproductive efficiency.

Resumen: Conocer el grado de madurez sexual y calidad seminal redundan en mayor eficiencia reproductiva de especies en peligro de extinción. Se describe macroscópica e histológicamente el estado de madurez sexual de 22 individuos; y 8 individuos fueron inducidos con 4 mg de extracto de hipófisis de carpa/kg para la evaluación de calidad seminal.

Palabras clave: spermatocytes, spermatogonia, spermatozoa, eficiencia reproductiva.

Introducción: En la actualidad las poblaciones del Pataló están gravemente afectadas por la contaminación, el incremento de la erosión por deforestación, explotaciones mineras de oro y la presión pesquera debido a la calidad de su carne. Uno de los indicadores más empleados en la evaluación reproductiva es la escala de madurez macroscópica. La caracterización de la calidad seminal permite mayor eficiencia en los procesos y desempeño reproductivo, lo que permite a futuro el establecimiento de bancos de recursos genéticos, con lo que se contribuye a la conservación de especies amenazadas y desarrollo de tecnologías de reproducción en cautiverio.

Materiales y métodos: Entre agosto/2020 a octubre/2021, se colectó gónadas de 22 individuos de *Ichthyoelephas longirostris* capturados mensualmente en el sector de la Guamera (Puerto Valdivia, Colombia). Las gónadas registradas fotográficamente, fueron fijadas en formol bufferado al 8% (Sodio fosfato monobásico- $\text{NaH}_2\text{PO}_4\text{H}_2\text{O}$ y Sodio fosfato dibásico anhidro- Na_2HPO_4 , para cortes histológicos y microfotografías. La caracterización de la calidad seminal se realizó de individuos mantenidos en confinamiento en estanques en tierra de la Estación Piscícola Santa Cruz (Caucasia, Col). Se prepararon cortes histológicos de 5 μm , utilizando Hematoxilina-Eosina siguiendo lo propuesto por Castro-Martínez (2011), y analizados mediante microscopio óptico con cámara incorporada en objetivos 4x, 10x, 40x y 100x. Se caracterizó y evaluó la calidad seminal del semen obtenido en fase de espermiación de 8 machos que fueron inducidos con extracto pituitario de carpa (EPC) (Argent, USA) a dosis única de 4 mg/Kg de peso vivo, obtenido a las 6 hpi (horas-post-inducción).

Resultados y discusión: Los testículos a nivel macroscópico de un macho maduro de *Ichthyoelephas longirostris* (Fig. 1) se caracterizan por presentar una coloración blanco brillante; son estructuras pares alargadas y con formas cilíndricas, ubicados en la cavidad abdominal, en posición ventral al riñón, sobre la vejiga gaseosa, y dorsalmente al tracto digestivo; se presentan libres en la porción anterior y medio, sin embargo, se unen en el tercio posterior formando un conducto espermático común que se abre al ambiente externo. Los testículos de *I. longirostris* una vez alcanzan el mayor tamaño presentan alta irrigación sanguínea y liberación de semen al hacer leve presión en la papila genital, donde el semen es transportado hasta el canal de salida, para finalmente ser evacuado/eyaculado. En el análisis de calidad seminal presentó una concentración espermática (CE) de 10546×10^6 szp/mL, con una movilidad total mayor al 95%.

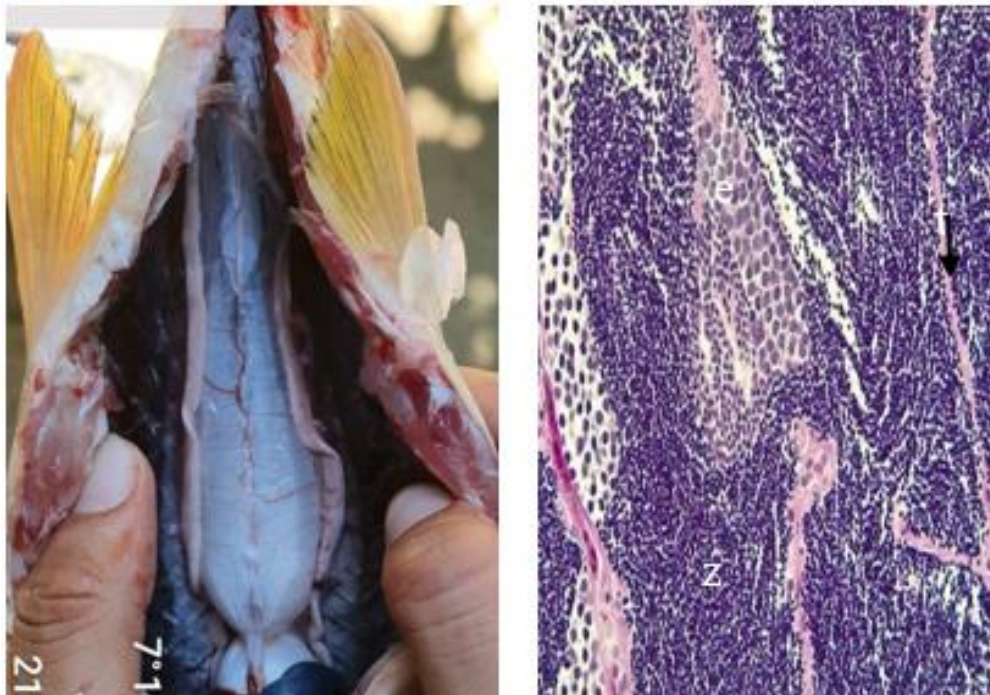


Figura 1. Imagen macroscópica del testículo de un macho maduro de *Ichthyoelephas longirostris*. Se observa la Fusión completa de los lóbulos seminíferos (anastomosis), los lóbulos seminíferos y conductos espermáticos se observan llenos de espermatozoides

los lóbulos seminíferos y conductos espermáticos se observan llenos de espermatozoides.

Conclusiones: El conocimiento de la calidad seminal de *Ichthyoelephas longirostris* permitirá una mayor eficiencia en los procesos reproductivos y estimaciones más confiables durante un evento de reproducción inducida, que puede ser utilizada como herramienta de crioconservación, para almacenar y conservar material genético, posibilitando el establecimiento de bancos genéticos y contribuyendo a la conservación de la especie.

Financiación y agradecimientos: Convenio: Hidroituango-Unicordoba. Agradecimientos a Victor Atencio Garcia, Cesar Montes, y al equipo del Instituto de Investigación Piscícola de la Universidad de Córdoba (CINPIC).

Referencias:

- (1) Atencio García VJ, Dorado MP, Navarro E, Pérez F, Herrera B, Movilla J, Espinosa Araujo JA. Evaluation of Ethylene Glycol as a Cryoprotectant in the Sperm Cryopreservation of Trans-andean Shovelnose Catfish (*Sorubim Cuspicaudus*, Pimelodidae). *Acta Biológica Colombiana*. 2014;19(2):271–279. <https://doi.org/10.15446/abc.v19n2.41288>
- (2) Atencio-Garcia VJ, Espinosa-Araujo JA, Martínez JG, Pardo-Carrasco SC. Insemination of bocachico fish (*Prochilodus magdalenae*) with fresh or cryopreserved semen: effect of spermatozoa/oocyte ratio. *Rev Colomb Cienc Pecu*. 2015; (28):347-355. <https://doi.org/10.17533/udea.rccp.v28n4a07>
- (3) Montes-Petro CD. (2018). Evaluación del desempeño reproductivo del bocachico (*Prochilodus magdalenae*) (Steindachner 1878), en cautiverio mediante predictores tempranos de calidad espermática y ovocitaria. Trabajo de grado, Facultad de Ciencias Básicas. Maestría en Biotecnología, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia. pp 88.

113-BA PEQUEÑOS CARNÍVOROS NATIVOS QUE DEPREDAN AVES DE CORRAL EN CENTRO Y SUR AMÉRICA

NATIVE SMALL CARNIVORES THAT PREY ON POULTRY IN CENTRAL AND SOUTH AMERICA

Gerson A. Salcedo-Rivera¹, José F. González-Maya^{2,3}, Silvia Galván-Guevara¹

¹Laboratorio de Fauna Silvestre, Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Sucre. Sincelejo, Colombia.

²Proyecto de Conservación de Aguas y Tierras – ProCAT Colombia/Internacional. Bogotá, D. C., Colombia. ³Departamento de Ciencias Ambientales, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Lerma. Lerma de Villada, México.

E-mail: gsalcedo07@hotmail.com

Abstract: We characterize the state of knowledge on poultry predation by native small carnivores in continental Central and South America.

Keywords: domestic animals, Carnivora, human-carnivore conflict, Neotropics.

Resumen: Caracterizamos el estado del conocimiento sobre la depredación de aves de corral por pequeños carnívoros nativos en el territorio continental de Centro y Sur América.

Palabras clave: animales domésticos, Carnivora, conflicto humano-carnívoros, Neotrópico.

Introducción: Las especies silvestres pueden depredar animales domésticos en ambientes alterados y entornos de producción agropecuaria, y se considera que los mamíferos carnívoros se encuentran entre los más involucrados (1, 2). No obstante, la mayoría de estudios sobre el tema se han centrado en especies grandes (3), y esto ha provocado que se suponga que los pequeños carnívoros son menos representativos como depredadores de animales domésticos de interés productivo. Inclusive, en algunas regiones del mundo no se han producido publicaciones científicas enfocadas en las relaciones de los humanos con carnívoros pequeños o medianos.

Materiales y métodos: Se consultaron artículos científicos publicados hasta mediados de 2022 y disponibles en *Google Scholar*, *ResearchGate*, *Scopus* y *Web of Science*, para lo cual se realizó una búsqueda mediante una cadena de términos sobre las relaciones entre humanos y carnívoros. Solo se tuvieron en cuenta aquellos documentos con metodología (no menciones sin soportes) e información sobre depredación de individuos (no huevos), y a partir de su revisión se construyó una base de datos que se analizó respecto a las especies de pequeños carnívoros indicadas como depredadoras, las aves de corral afectadas, los países donde se desarrollaron los estudios y la metodología empleada en cada caso, y las estrategias usadas para manejar la situación.

Resultados y discusión: Se revisaron 16 artículos con los que se obtuvieron datos de 11 pequeños carnívoros (64 % pertenecen a la familia Procyonidae), entre los que se destaca a *Eira barbara* por registrarse en siete de estos. *Gallus domesticus* fue el ave de corral con

mayor número de menciones como animal afectado (29 de 31) y como responsable se indicó a *E. barbara* en siete menciones. El 56,25 % de las investigaciones se desarrollaron en Argentina (cinco) y Brasil (cuatro), y en la mayoría de estas (15) se usaron metodologías de intervención social con aplicación de entrevistas o cuestionarios a personas relacionadas (ej.: productores agropecuarios y pobladores rurales). En tres artículos se mencionó el número de individuos depredados, que fueron 25 en total, responsabilizándose a *E. barbara* y *Nasua narica* por la depredación de 20 (10 cada una). La cacería se informó como estrategia de manejo en cinco artículos, en específico para *Galictis cuja*, *Conepatus chinga*, *E. barbara*, *Mustela frenata* y *Procyon cancrivorus*.

Conclusión: Nuestros resultados se convierten en una aproximación interesante sobre la depredación de aves de corral por pequeños carnívoros nativos en Centro y Sur América, aportando información clave que se convierte en insumo para manejar la problemática.

Referencias:

- (1) Nyhus PJ. (2016). Human–Wildlife Conflict and Coexistence. *Annu. Rev. Environ. Resour.*, 41: 143-171.
- (2) Torres DF, Oliveira ES, Alves RRN. (2018). Conflicts Between Humans and Terrestrial Vertebrates: A Global Review. *Trop. Conserv. Sci.*, 11: 1-15.
- (3) Lozano J, Olszańska A, Morales-Reyes Z, *et al.* (2019). Human-carnivore relations: A systematic review. *Biol. Conserv.*, 237: 480-492.

121-BA DESCRIPCIÓN DE LA ULTRAESTRUCTURA DE LOS GONÓPODOS DE DOS ESPECIES DE ARAÑAS LÁTIGO DEL GÉNERO *Heterophrynus* POCOCK, 1894 (AMBLYPYGI: PHRYNIDAE)

DESCRIPTION OF THE ULTRASTRUCTURE OF THE GONOPODS OF TWO SPECIES OF THE WHIP SPIDERS GENUS *Heterophrynus* POCOCK, 1894 (AMBLYPYGI: PHRYNIDAE)

Deivys Moises Alvarez Garcia

Grupo de Investigación en Zoología y Ecología, Universidad de Sucre, Carrera 28 n. 5-267, Barrio Puerta Roja, 700001, Sincelejo, Sucre, Colombia.

E-mail: deivysalvarez@gmail.com

Abstract: The male and female gonopods of the species *Heterophrynus caribensis* and *Heterophrynus yarigui* were studied using scanning electron microscopy. Each of the constituent structures was described, especially its integumentary texture. The findings will improve the diagnosis and taxonomic comparison between species of the genus *Heterophrynus*, as well as provide characters for future phylogenetic analyses.

Keywords: fine structure, Heterophryinae, scanning electron microscopy.

Resumen: Se estudiaron, mediante microscopía electrónica de barrido, los gonópodos masculinos y femeninos de las especies *Heterophrynus caribensis* y *Heterophrynus yarigui*. Cada una de las estructuras constituyentes fue descrita, especialmente su textura tegumentaria. Los hallazgos permitirán mejorar la diagnosis y comparación taxonómica entre especies del género *Heterophrynus*, así como proveer caracteres para futuros análisis filogenéticos.

Palabras clave: estructura fina, Heterophryinae, microscopía electrónica de barrido.

Introducción: *Heterophrynus* es un género de arañas látigo (Amblypygi) endémico de Sudamérica. Está compuesto por 19 especies (11 en Colombia) y se diferencia porque los pedipalpos presentan una apófisis retroventral en el trocánter y tres espinas dorsales y largas en la patela. Los caracteres de importancia taxonómica a nivel de especie incluyen, entre otros: espinación pedipalpal, tamaño de los dientes y número de dentículos en el quelícero, y forma de los gonópodos (1). El objetivo de este estudio fue caracterizar la ultraestructura de los gonópodos en ambos sexos de las especies *Heterophrynus caribensis* y *Heterophrynus yarigui* Alvarez-García.

Materiales y métodos

Se disecaron los gonópodos de un espécimen adulto macho y hembra de las especies *Heterophrynus caribensis* y *Heterophrynus yarigui*. Cada gonópodo fue lavado dos veces con solución de detergente en un limpiador ultrasónico Ultra Cleaner 800A (50 °C/15 min), después fueron deshidratados en una serie alcohólica (etanol 70%, 80%, 90%, 96% and 100% por 60 min), y secados en punto crítico. Posteriormente, cada gonópodo fue montado en un porta muestras de aluminio y recubierto con oro en un Balzers Sputter Coater SCD 050. El análisis de las estructuras anatómicas y la captura de imágenes se realizó en un microscopio electrónico de barrido Carl Zeiss Sigma VP (2). La terminología usada para la

descripción de los gonópodos masculinos sigue a Giupponi y Kury (3). Se utilizan las siguientes abreviaturas: Fi= fistula; LoD= *lobus dorsalis*; LoL 1= *lobus lateralis primus*; LoL 2= *lobus lateralis secundus*; Pi= *processus internus*; LaM= *lamina medialis*.

Resultados y discusión: En los gonópodos masculinos de *H. caribensis* la LaM es ligeramente mayor que Pi, este último con surcos longitudinales y pequeñas proyecciones espiniformes esparcidas. LoD con pequeñas proyecciones espiniformes y extendiéndose un poco más allá del ápice de LoL 2. Superficie del LoL 1 completamente cubierta con estructuras espiniformes conspicuas. LoL 2 con dos surcos y pequeños relieves longitudinales en la porción apical, región basal con superficie arrugada y con apariencia de cerebro. En la hembra, los escleritos son paralelos, dos tercios basales rectos, alargados, con hendiduras basales ligeramente oblicuas y con tercio distal curvado ventralmente hacia el eje medio. Receptáculo seminal microporoso. Con respecto a *H. yarigui*, la LaM es mayor que Pi y en el borde apical tiene una a dos fosas pequeñas. Pi con relieves en forma de quillas longitudinales y pequeñas proyecciones espiniformes esparcidas. El LoD no sobrepasa LoL 2. Superficie del LoL 1 completamente cubierta con estructuras espiniformes conspicuas. LoL 2 con surcos y quillas semi-paralelas. En la hembra, los escleritos están inclinados y curvados, y son anchos en la mitad basal en la que tienen un surco. Receptáculo seminal con pequeños huecos con borde en forma de anillo y pequeñas proyecciones espiniformes.

Conclusión: Se caracterizó por primera vez la ultraestructura de los gonópodos masculinos y femeninos de dos especies de arañas látigo del género *Heterophrynus* (*H. caribensis* y *H. yarigui*). Los resultados demuestran que el estudio de la morfología fina de los gonópodos puede proveernos de una fuente de caracteres confiables y útiles para estudios taxonómicos y filogenéticos.

Financiación y agradecimientos: Beca doctoral del Ministerio de Ciencias, Tecnología e Innovación de Colombia y el Departamento de Sucre (Convocatoria No 678 de 2014, Capítulo 2 Doctorado Exterior) Agradezco a los técnicos de laboratorio Enio Mattos y Phillip Lenktaitis por su cooperación durante las sesiones de microscopía electrónica y al Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo por el soporte logístico.

Referencias:

- (1) Chirivi-Joya D., Moreno-Gonzales J. y Fagua G. 2020. Two new species of the whip-spider genus *Heterophrynus* (Arachnida: Amblypygi) with complementary information of four species. *Zootaxa* 4803: 001–041.
- (2) Miranda G., Giupponi A., Prendini L. y Scharff N. 2021. Systematic revision of the pantropical whip spider family Charinidae Quintero, 1986 (Arachnida, Amblypygi). *Eur. J. Taxon.* 772: 1–409.
- (3) Giupponi A. y Kury A. 2013 Two new species of *Heterophrynus* Pocock, 1894 from Colombia with distribution notes and a new synonymy. *Zootaxa* 3647: 329–42.

137-BA SIMILITUD DE LOS GERROMORPHA (HEMIPTERA: HETEROPTERA) DE TRES BOSQUES SECOS DE COLOMBIA

SIMILARITY OF THE GERROMORPHA (HEMIPTERA: HETEROPTERA) IN THREE DRY ECOSYSTEMS OF COLOMBIA

Dora Nancy Padilla-Gil

Docente Universidad de Nariño, Departamento de Biología

E-mail: dnpadilla@udenar.edu.co

Abstract: The semiaquatic insects, skaters of the superficial film of water from the Infraorder Gerromorpha, and its similarity in three dry forests, the first located in the Caribbean region (Sucre); the second in the Magdalena inter-Andean Valley (Tolima and Huila); and the third in Patía (Nariño and Cauca). The composition of species of gerromorphans were compared at the three dry forests by UPGMA cluster analysis. The results indicated the highest levels of similarity between Caribbean and upper Magdalena Valley.

Keywords: Gerridae, Neotropic, Veliidae, water striders

Resumen: Los insectos semiacuáticos, patinadores del Infraorden Gerromorpha, y su similitud en tres bosques secos, el primero ubicado en la región Caribe (Sucre); el segundo en el Valle Interandino del río Magdalena (Tolima y Huila); el tercero en el Patía (Nariño y Cauca). Se comparó la composición de especies de gerromorfos en los tres bosques secos a través del análisis de agrupamiento UPGMA. Los resultados indican mayor similitud entre los gerromorfos de los ecosistemas secos del Caribe y del Valle Alto del Magdalena.

Palabras clave: Gerridae, Neotrópico, patinadores de agua, Veliidae

Introducción: Se conoce la composición de las especies de heterópteros semiacuáticos de tres enclaves de BsT de Colombia, el primero del Valle alto del río Magdalena, el segundo en la región Caribe (Sucre) y el tercero en los sistemas secos del Patía (Cauca y Nariño). Sin embargo, no se han precisado las posibles relaciones de similitud de esta biota en los BsT de los Andes y del Caribe. Por consiguiente, el objetivo de este trabajo es mostrar y explicar las posibles similitudes de esta biota en estos tres enclaves de BsT ubicados en las regiones Andina y Caribe de Colombia (1, 2, 3).

Materiales y métodos: Para inferir la similitud de los heterópteros semiacuáticos de los tres ecosistemas secos selectos se utilizó un análisis de clúster algoritmo UPGMA a través del programa Past 3.17.

Resultados y discusión: En total se registraron 55 especies de heterópteros semiacuáticos, distribuidas en 15 géneros y 4 familias. La familia Veliidae presentó el mayor número de especies (35 spp.), seguida de Gerridae y Mesoveliidae (16 y 3 spp., respectivamente); finalmente, Hydrometridae, con un sólo con un género y una especie. El género que presentó el mayor número de especies fue *Rhagovelia* seguida de *Microvelia*, con 28 y 6 spp. respectivamente.

Los Gerromorpha con mayor similitud fueron los de los ecosistemas secos del Caribe y del Valle Alto del Magdalena y con menor similitud los del Patía (Fig. 1). Efectos geológicos, geográficos de origen y curso de los ríos, climáticos y de vegetación, explican las afinidades de esta biota.

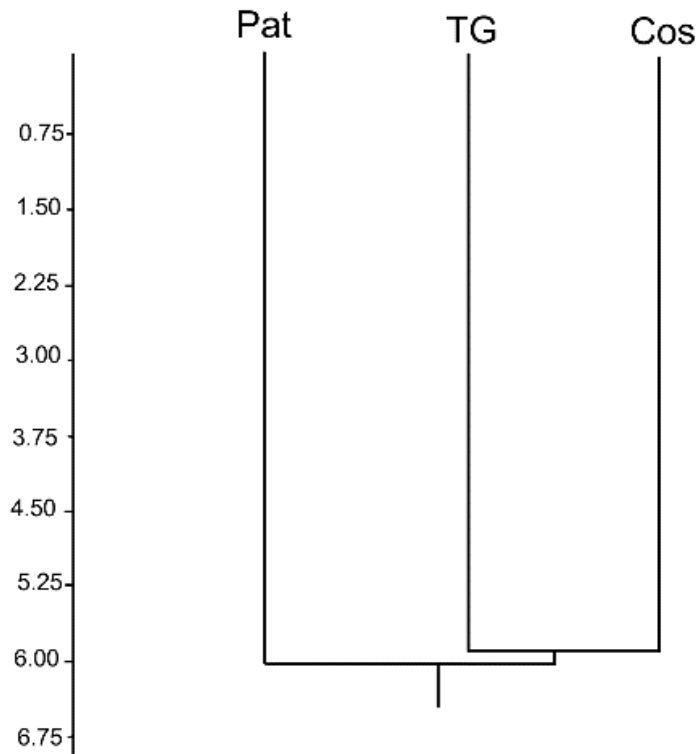


Figura 1. Análisis UPGMA de las especies de Gerromorpha para los tres bosques secos tropicales, $r = 0,87$. Cos: Caribe; TG: Valle interandino del río Magdalena; Pat: ecosistemas del Patía.

Referencias:

(1) Moreno C, Molina-J, W, Barbosa J, Moreira FFF. (2018). Aquatic and semiaquatic bugs (Insecta, Hemiptera, Heteroptera) from Toluviéjo Municipality, Sucre Department, Caribbean region of Colombia. Check List, 14(6):985-1002. <http://dx.doi.org/https://doi.org/10.15560/14.6.985>

(2) Padilla-Gil DN. (2020). Heterópteros acuáticos y semiacuáticos asociados al bosque seco del Patía, suroeste de Colombia. Biota Colombiana. 21(2):15-20. <http://dx.doi.org/10.21068/c2020.v21n02a01>

(3) Parra-Trujillo YT, Padilla-Gil DN, Reinoso G. (2014). Diversidad y distribución de *Rhagovelia* (Hemiptera, Veliidae) del departamento del Tolima. Rev. Asoc. Col. Cien. Biol. 26:82-88.

**138-BA RIQUEZA Y DISTRIBUCIÓN DE VELIIDAE (HEMIPTERA: GERROMORPHA)
EN EL PIEDEMONTE ANDINO-PACÍFICO, COLOMBIA**

**RICHNESS AND DISTRIBUCION OF VELIIDAE (HEMIPTERA: GERROMORPHA) IN
THE ANDEAN-PACIFIC, COLOMBIA**

Dora Nancy Padilla-Gil

Docente Universidad de Nariño, Departamento de Biología

E-mail: dnpadilla@udenar.edu.co

Abstract: Veliidae collection were made in the Andean-Pacific from Piedrancha to Tumaco municipalities, during the years 2010 to 2011. A total of 43 species of veliids were determined, distributed in the genera *Rhagovelia*, 33 spp and *Microvelia*, 10 spp. The Reserva Natural Río Ñambí obtained the highest richness of veliids in this geographical range.

Keywords: semiaquatic insects, *Rhagovelia*, *Microvelia*, Neotropical region

Resumen: Se realizó la recolección de vélidos del piedemonte del Pacífico en los municipios de Piedrancha a Tumaco, durante los años 2010 a 2011. Se determinaron un total de 43 especies de vélidos, distribuidos en los géneros *Rhagovelia*, 33 spp and *Microvelia*, 10 spp. La mayor riqueza de vélidos en este rango geográfico se ubicó en la Reserva Natural Río Ñambí.

Palabras clave: Insectos semiacuáticos, *Rhagovelia*, *Microvelia*, región Neotropical

Introducción: Los vélidos son hemípteros semiacuáticos habitantes de la película superficial, de ecosistemas acuáticos lenticos, loticos, dulceacuícolas y marinos (en las costas, estuarios y esteros); algunos en microhábitats exclusivos como los filotelmata o en cuevas. Son depredadores y están ampliamente distribuidos principalmente en la región Neotropical (1). Los géneros más representativos del piedemonte del Pacífico Colombiano son los géneros *Rhagovelia* y *Microvelia* (1, 2). El piedemonte del Pacífico (PP) provee un escenario con un rango altitudinal de 0 a 1810 m snm; y cuenta con diversos ecosistemas acuáticos que permiten una amplia diversidad de vélidos (3). El presente estudio precisa tanto el sitio con la mayor diversidad de los vélidos en el PP, como las características específicas que probablemente justifican esta riqueza de especies.

Materiales y métodos: La recolección de vélidos se realizó en diez cuerpos de agua loticos en el PP, desde el municipio de Piedrancha a Tumaco, durante los años 2010 y 2011. La metodología empleada incluyó trabajo de recolección con una red cuadrada por tiempo (2). Los insectos recolectados fueron trasladados al Laboratorio de la Universidad de Nariño, para su determinación. Posteriormente se analizó la riqueza como el número de especies por localidad y se procedió a asignar el rango geográfico y altitudinal por especie en el PP.

Resultados y discusión: Se determinó un total de 43 especies de vélidos, distribuidos en los géneros *Rhagovelia*, 33 especies y *Microvelia*, 10 especies. Se encontró que la riqueza y distribución de las especies de vélidos guarda relación con el rango altitudinal específico y se designó a la Reserva Natural Río Ñambí (RNRÑ) como el sitio de mayor riqueza de

vélidos, representados por 19 especies: 14 de *Rhagovelia* y 5 de *Microvelia*, 68% de las cuales tienen su rango restringido de distribución geográfica y altitudinal en esta área geográfica. Tal diversidad se sustenta por la conservación tanto de los cuerpos de agua como de la vegetación de bosque pluvial premontano; ligados a la alta precipitación que coadyuva a mantener el ciclo del agua y también la heterogeneidad de microhábitats, tanto de las especies pertenecientes a los filotelmata, con abundantes bromelias y oquedades de hojas de palmas que alojan estos insectos, principalmente a los *Microvelia*; como a los diferentes cuerpos de agua que están en toda la reserva. Se ratifica el área de esta reserva como “Centro de biodiversidad de los vélidos” (3), si se compara con otras localidades del mismo piedemonte, de Colombia, y aún del Neotrópico.

Conclusión: Se destaca la RNRÑ como centro de biodiversidad de los vélidos en el PP, por su alta riqueza de especies debido a su posición geográfica con alta pluviosidad, que permite mantener la vegetación de bosque pluvial premontano, los cuerpos de agua y los microhábitats estables e ideales para esta heteropterofauna.

Referencias

- (1) Padilla-Gil DN. (2020). Gerromorpha: Insectos semiacuáticos, desarrollo en la última década en Colombia. Acta biol Colomb. 25(3):414-420. <http://dx.doi.org/10.15446/abc.v25n3.81817>
- (2) Padilla-Gil DN. (2016). Las Chinchas semi-acuáticas de la Reserva Natural Río Ñambi (Nariño) Colombia. Acta biol Colomb. 21(1):201-206. <http://dx.doi.org/10.15446/abc.v21n1.50001>
- (3) Padilla-Gil DN. (2022). Veliidae (Hemiptera: Gerromorpha) en el piedemonte Andino-Pacífico en el suroeste de Colombia. Rev Acad Colomb Cienc Ex Fis Nat. 46(179), 372-379. <http://dx.doi.org/10.18257/raccefyn.1599>

**152-BA COMPARACIÓN DE RASGOS BIOMECÁNICOS Y TOXICOLÓGICOS EN
Phoneutria depilata (ARANEAE: CTENIDAE) BAJO DISTINTOS TRATAMIENTOS DE
DIETA**

**A COMPARISON OF BIOMECHANICAL AND TOXICOLOGICAL TRAITS OF
Phoneutria depilata UNDER DIFFERENT DIETARY TREATMENTS**

**Julio César González-Gómez^{1,5*}, Nicolas Solano Godoy¹, Giovany Guevara
Cardona², Lida Marcela Franco Pérez³, Arie van der Meijden⁴**

**¹Grupo de investigación Biología y Ecología de Artrópodos (BEA), Corporación
Huilitur, Neiva, Huila y Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad
del Tolima.**

**²Grupo de Investigación en Zoología (GIZ), Departamento de Biología, Facultad de
Ciencias, Universidad del Tolima.**

³Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de Ibagué.

**⁴CIBIO-InBIO, Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, Rua Padre
Armando Quintas 7, 4485- 661 Vairão, Vila do Conde, Portugal.**

**⁵Programa de doctorado en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, Universidad
del Tolima.**

E-mail: jcesargonzalez@ut.edu.co

Abstract: We compared the bite force and the venom potency of males and females of *Phoneutria depilata* under different diet treatments. We not found differences in the bite force in the different diets but between sexes, revealed by the results in the LD₅₀.

Keywords: Bite force, *Phoneutria*, Venom

Resumen: Se comparó la fuerza de mordida y la potencia del veneno de machos y hembras de *Phoneutria depilata* sometida a diferentes dietas. No se encontraron diferencias en la fuerza de mordida de las diferentes dietas, pero si entre sexos para la dosis letal media.

Palabras clave: Fuerza de mordida, *Phoneutria*, Veneno

Introducción: En organismos depredadores, es común que se utilicen diferentes estrategias de alimentación y se recurra a exacerbar algunos rasgos como la fuerza de mordida (FM) y el veneno. En arañas, la FM y la inyección de veneno son dos características importantes en su ecología trófica. Valenzuela-Rojas et al. (1) determinaron que el veneno de machos de *Phoneutria boliviensis* (actualmente como *P. depilata*) es más potente que el de las hembras frente a invertebrados y vertebrados. Sin embargo, estudios en otros organismos venenosos han demostrado que el veneno puede cambiar dependiendo de las condiciones de alimentación 2).

Materiales y métodos: El experimento se realizó en laboratorio con arañas colectadas en campo, las cuales se sometieron a tres tratamientos en relación con un control:

1. Dieta monófaga con invertebrado (Coleóptero: *Tenebrio molitor*)

2. Dieta monófaga con vertebrado (Gecko: *Hemidactylus frenatus*)
3. Dieta mixta (*T. molitor* y *H. frenatus*)

La FM se registró para cada araña por tratamiento con un sensor piezoeléctrico, montado en un sistema de palanca con 2 placas metálicas, mediante estimulación de los quelíceros con un pincel. El veneno se extrajo mediante electroestimulación, se almacenó en criotubos, se liofilizó y se diluyó en solución de Ringer a diferentes concentraciones/dosis. La dosis letal media (DL₅₀), se estimó para *T. molitor* y *H. frenatus*. En todos los casos, el veneno se inyectó con una jeringa Hamilton de 10 µL en el 11° segmento (*T. molitor*) y en la pata posterior izquierda (*H. frenatus*), siguiendo lo sugerido por González *et al* (3)

Resultados y discusión: Se encontraron diferencias significativas en la fuerza de mordida de machos y hembras ($F_{1,48}=54.79$, $P<0.05$). Las hembras (promedio ± DE; 0.95 ± 0.22 N) tuvieron una mayor fuerza que los machos (0.59 ± 0.176 N). No se encontraron diferencias entre tratamientos ($F_{1,48}=0.057$, $P=0.057$).

La DL₅₀ fue mayor en hembras tanto para *T. molitor* (H=3189.81, M=5291.33) como para *H. frenatus* (H=0.296, M=1.71). Existe una influencia significativa de la dosis ($\chi^2_1=10.15$, $P<0.05$), el sexo ($\chi^2_1=8.245$, $P<0.05$) y el tipo de blanco ($\chi^2_1=85.817$, $P<0.05$) (Fig. A.1-A.2).

En vertebrados (lagartos, murciélagos) e invertebrados (escorpiones, cucarachas), se ha demostrado que la FM depende de la forma de la estructura que la produce (mandíbula, pinza) y de los músculos que generan su movimiento, lo que puede explicar las relaciones directas entre tamaño/FM, ya que las hembras de *P. depilata* tienen más fuerza ya que son de mayor tamaño. Sin embargo, no se encontraron diferencias entre tratamientos.

Por otro lado, nuestros resultados reflejan preliminarmente que la potencia del veneno de esta araña puede cambiar dependiendo de las condiciones a las que se enfrentan, ya que son contrarios a lo reportado previamente ($\text{♂♂} > \text{♀♀}$).

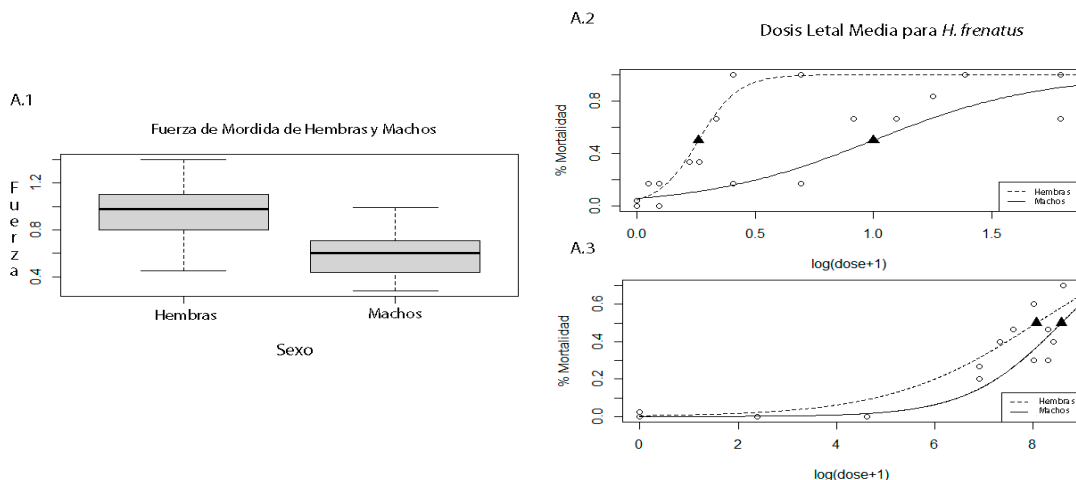


Figura A: A.1. Fuerza de mordida; A.2-A.3, Dosis letal media de la araña *Phoneutria depilata* bajo condiciones de laboratorio.

Conclusión: Se registra una menor DL₅₀ en hembras que en machos que lo reportado por Valenzuela-Rojas et al. (2019). Los resultados sugieren que el veneno de *P. depilata* puede cambiar dependiendo de las condiciones a las que se enfrenta en su hábitat, como una alimentación variada en diferentes temporalidades.

Financiación y agradecimientos: Al Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación por la financiación del proyecto (Código: 130780864623). El primer autor está financiado con una beca doctoral de MinCiencias -Colfuturo “Fondo de Ciencia Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías.

Referencias:

(1) Gangur, A. N., Smout, M., Liddell, M. J., Seymour, J. E., Wilson, D., & Northfield, T. D. (2017). Changes in predator exposure , but not in diet , induce phenotypic plasticity in scorpion venom. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 284(1863), 9. <https://doi.org/10.1098/rspb.2017.1364>.

(2) González-Gómez, J. C., Valenzuela-Rojas, J. C., García, L. F., Franco Pérez, L. M., Guevara, G., Buitrago, S., Cubillos, A., & Van Der Meijden, A. (2020). Sexual dimorphism in the biomechanical and toxicological performance in prey incapacitation of two morphologically distinct scorpion species (*Chactas* sp. and *Centruroides* sp.). *Biological Journal of the Linnean Society*, 129(1), 190–198. <https://doi.org/10.1093/biolinnean/blz146>

(3) Valenzuela-Rojas, J. C., González-Gómez, J. C., van der Meijden, A., Cortés, J. N., Guevara, G., Franco, L. M., Pekár, S., & García, L. F. (2019). Prey and Venom Efficacy of Male and Female Wandering Spider, *Phoneutria boliviensis* (Araneae: Ctenidae). *Toxins*, 11(11), 622. <https://doi.org/10.3390/toxins11110622>

154-BA KNOWLEDGE AND PERCEPTION OF FISHERMEN ABOUT *Lontra longicaudis* IN A LOCALITY OF THE COLOMBIAN CARIBBEAN

CONOCIMIENTO Y PERCEPCIÓN DE PESCADORES SOBRE *Lontra longicaudis* EN UNA LOCALIDAD DEL CARIBE COLOMBIANO

Gerson A. Salcedo-Rivera¹, Daniela Arrieta Zarza¹, José Jarava², Dairo Carrascal-Prasca³, Rúber Ledesma-Ruíz¹, Jaime De La Ossa-V.¹

¹Laboratorio de Fauna Silvestre, Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Sucre. Sincelejo, Colombia.

²Grupo de Investigación Evolución y Sistemática Tropical, Facultad de Educación y Ciencias, Universidad de Sucre. Sincelejo, Colombia. ³Grupo de Investigación Biología Evolutiva, Facultad de Educación y Ciencias, Universidad de Sucre. Sincelejo, Colombia

E-mail: gsalcedo07@hotmail.com

Abstract: We diagnosed the knowledge and perception of fishermen about the otter *Lontra longicaudis* in the municipality of San Marcos, a locality in the ecoregion of La Mojana Sucreña, Colombian Caribbean.

Keywords: social research, Neotropical otter, man-wildlife relationship.

Resumen: Diagnosticamos el conocimiento y la percepción de pescadores sobre la nutria *Lontra longicaudis* en el municipio de San Marcos, una localidad de la ecorregión de La Mojana sucreña, Caribe colombiano.

Palabras clave: investigación social, nutria neotropical, relación hombre-fauna.

Introduction: The Neotropical otter, *Lontra longicaudis*, is a mustelid that has been recorded in all continental natural regions of Colombia. However, it is a species with considerable gaps in its knowledge and is categorized as vulnerable to extinction in the country (1). In fact, it is necessary to study of this emblematic mammal from various approaches at a local scale, such as its relationship that with humans along with the knowledge and the perception on its presence, importance, conservation and other aspects in areas where they cohabit.

Materials y methods: This research was carried out in the municipality of San Marcos, department of Sucre, in whose territory the San Marcos swamp and multiple smaller lagoons and streams with or without connection to the San Jorge River are located. Through a participatory research methodology, native fishermen were intervened as mainly related social actors, using a semi-structured questionnaire that was applied to those who decided to participate voluntarily (2). The delimitation of the number of intervened was carried out through the novel information exhaustion technique. The information obtained was organized in a data matrix according to the basic matrix model for social research. Each of the questions were examined according to the answers of all the participants and finally a qualitative correlation of the information obtained based on the bibliography on the species was developed.

Results and discussion: 31 questionnaires were applied to people whose main activity is fishing, and who have experience between 10 and 65 years. All the participants were men aged between 26 and 80 years. All the fishermen mentioned having seen otters at some time in their lives, noting that they can be seen both in dry and rainy seasons, a statement on which the largest number of participants (84%) agreed. In turn, these animals have been sighted more frequently during daytime (25 responses), mainly in the water (29 responses) and without the company of other individuals (20 responses). Most of the interviewees (21) have seen otters feeding on fish (catfish. 21 answers), but only 11 people mentioned that they have seen otters in their burrows. 58% of the fishermen considered that it is currently difficult to see otters in the area. However, it is not perceived as an important species by any of the intervened fishermen. 15% of the participants reported on the current hunting of otters for the purpose of selling skins and it was also alluded to that today the capture of individuals for sale (40% of the informants) and/or pet ownership (45% of the informants) continues.

Conclusion: Although this work exposes several relevant elements about knowledge and the perception of fishermen about the otter in La Mojana Sucreña, the increase in research efforts seems justified to continue understanding many aspects of this semi-aquatic mammal, which inhabits an ecoregion that urgently needs comprehensive environmental planning to ensure the preservation of its biodiversity and natural resources.

References:

- (1) Trujillo F, Caicedo-Herrera D, Mosquera-Guerra F, Botero-Botero Á, Avella C (Eds.). (2016). *Plan de manejo para la conservación de las Nutrias (Lontra longicaudis y Pteronura brasiliensis) en Colombia*. Bogotá, D. C: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Fundación Omacha. 96 p.
- (2) Salcedo-Rivera GA, Fuentes-Mario JA, De La Ossa-V. J. (2018). Ethnozoological Assessment of Native Rodents in Rural Areas of the Sucre Department, Colombia. *Indian J. Sci. Technol.*, 11(46): 1-8.

159-BA CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE MILPIÉS (DIPLOPODA) EN UN BOSQUE MUY HÚMEDO MONTANO BAJO DEL QUINDÍO

CHARACTERIZATION OF THE MILLIPEDES (DIPLOPODA) COMMUNITY IN A VERY HUMID LOW MONTANE FOREST IN QUINDÍO

Aura Cristina Aldana-Cartagena¹, Cristian Camilo Cartagena-Varón² y Aura Yesenia Morales-Cárdenas²

¹Estudiante del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad del Quindío, Armenia-Quindío, Colombia. ²Estudiante del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad del Quindío, Armenia-Quindío, Colombia. ³Docente del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad del Quindío, Armenia-Quindío.

E-mail: acaldanac@uqvirtual.edu.co, ccartagenav@uqvirtual.edu.co, aymoralesc@uqvirtual.edu.co

Abstract: The results obtained in the present investigation reflect a great significance in terms of the composition and diversity of millipedes for the Ecoparque-Quindío area; reporting for the site, 17 families and seven orders of the nine orders and 19 families that are present throughout the national territory.

Keywords: Composition, diversity, arthropods.

Resumen: Los resultados obtenidos en la presente investigación reflejan una gran significancia en cuanto a la composición y diversidad de milpiés para la zona del Ecoparque-Quindío; reportando para el sitio, 17 familias y siete órdenes de los nueve órdenes y 19 familias que están presentes en todo el territorio nacional.

Palabras clave: Composición, diversidad, artrópodos.

Introducción: En Colombia, el bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) representa aproximadamente el 2.9% del territorio nacional, por esta razón es considerado como un ecosistema óptimo y estratégico para diversas especies de fauna y flora, ya que cuenta con las condiciones climáticas para el desarrollo y reproducción de los organismos allí presentes como los diplópodos (1). Por lo anterior, con la presente investigación se tuvo como objetivo caracterizar en época seca y época de luvias la comunidad de milpiés en un bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) del departamento del Quindío.

Materiales y métodos: La presente investigación se realizó en el Ecoparque Peñas Blancas ubicado en la vertiente occidental de la Cordillera Central, en el corregimiento La Virgina, municipio de Calarcá, departamento del Quindío (04°28'54" N y 75°38'02" O). El muestreo se llevó a cabo en época seca y época de lluvias (septiembre del 2021 y enero de 2022). Se emplearon tres métodos para la colecta: 1. búsqueda rastretera, 2. Cuadrantes de 1 m², de hojarasca en trampas Winkler y, por último, revisión de troncos. Los individuos fueron fijados en alcohol al 96% y se almacenaron en la colección de diplópodos de la Universidad del Quindío.

Para el análisis de datos, se calculó la composición de la comunidad del milpiés enfatizando en órdenes y familias en las diferentes épocas analizadas, además, se determinó la diversidad de morfoespecies con base en los números efectivos del orden Q0, Q1 y Q2.

Resultados y discusión: Se colectaron 1,724 especímenes agrupados en 32 morfoespecies, 17 familias y siete órdenes. En la temporada de lluvias se registraron 1.183 especímenes, distribuidos en 15 familias y 29 morfoespecies, mientras que, para la temporada seca se reportaron 541 individuos distribuidos en 16 familias y 27 morfoespecies.

La eficiencia de muestreo fue de 98% y 97.9% según los estimadores basados en abundancia ACE y Chao1. Asimismo, la época con mayor diversidad del orden 0 fue lluvias con 29 morfoespecies efectivas, la diversidad alfa (α) medida con números efectivos del orden 1 y orden 2 evidenció para la época seca como las más diversas con 11,38 y 7,10 morfoespecies efectivas.

Estos resultados reflejan una gran significancia dentro del proyecto, ya que se logró inferir un abarcamiento de cobertura de muestreo casi en su totalidad en cada época evaluada, denotando así, un inventario de suma importancia que contribuye al conocimiento de estos organismos para el departamento del Quindío.

Según (2) La abundancia y riqueza de milpiés en zonas boscosas se relacionan con su plasticidad trófica, y que este componente es considerado un importante factor de regulación de poblaciones de milpiés.

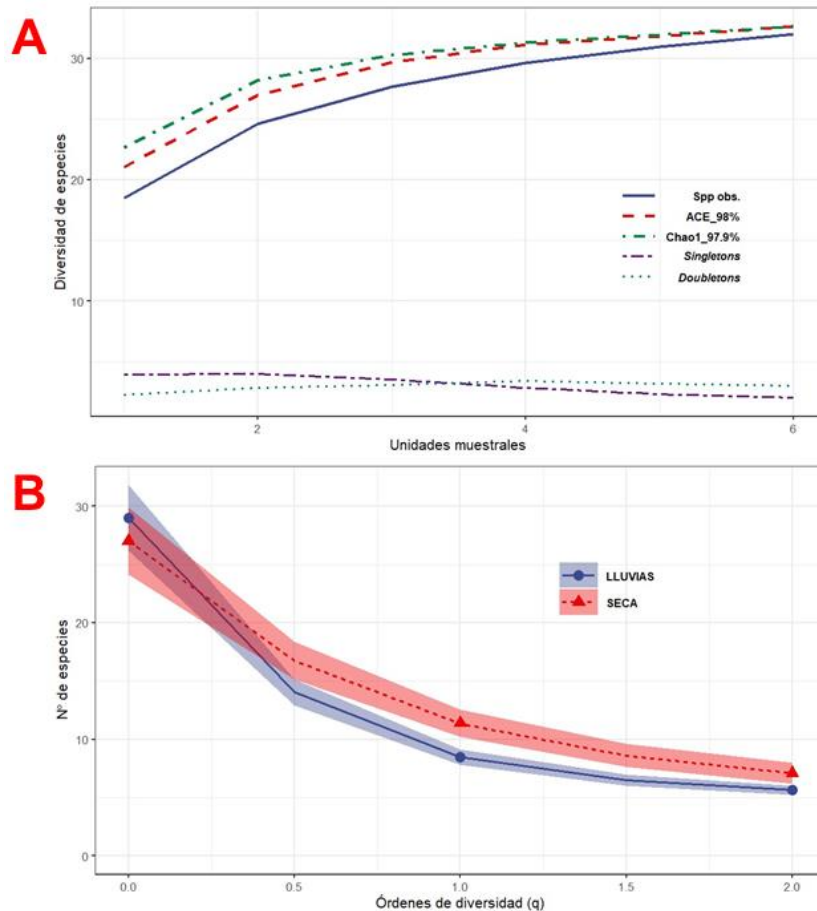


Figura 1. A. Curva de acumulación de morfoespecies de milpiés presentes en el Ecoparque Peñas Blancas, Calarcá, Quindío. B. Diversidad de diplópodos del Orden Q0, Q1 y Q2 en época seca y época de lluvias Presentes en el Ecoparque Peñas Blancas, Calarcá, Quindío.

Conclusión: El bosque muy húmedo montano bajo se puede catalogar como una zona de alta importancia con relación a los diplópodos para el municipio de Calarcá, Quindío, ya que alberga un gran número de organismos de milpiés, teniendo como referencia que para Colombia se registran nueve órdenes y 19 familias respectivamente.

Financiación y agradecimientos: Los autores expresan sus agradecimientos al Ecoparque Peñas Blancas del corregimiento La Virginia, Calarcá, por el apoyo en cuanto a la zona de estudio y al BIOEDUQ por las instalaciones para llevar a cabo la clasificación taxonómica de los diplópodos.

Referencias:

- (1) Bubb P, May I, Miles L, Sayer J. Cloud Forest Agenda. 1ra edición. Cambridge, UK: UNEP-WCMC; 2004.
- (2) Rodríguez SK, Surriel C. (2015). Estudio comparativo de las comunidades de milpiés (arthropoda: diplopoda) presentes en la sabana de pajón, el pinar y el bosque latifoliado del parque nacional valle nuevo, República Dominicana. *Novitates Caribaea*, 8:50-60.

163-BA ESTANDARIZACIÓN DE LAS TÉCNICAS CARIOTIPO Y TINCIÓN ÓSEA EN PEZ CEBRA (*Danio rerio*)

STANDARDIZATION OF KARYOTYPE AND BONE STAINING TECHNIQUES IN ZEBRAFISH (*Danio rerio*)

¹ Ángel Iván Sánchez Espejo, ² Marleny Salazar Salazar.

^{1,2} Universidad del Quindío, Armenia-Quindío

E-mail: aisancheze@uqvirtual.edu.co

Abstract: The zebrafish is a fundamental model for environmental toxicity studies; It is necessary to fine-tune techniques that evaluate these processes. In the chromosomal smear the concentration of colchicine is modified and in the bone staining the amount of KOH; finding statistically significant differences in both procedures.

Keywords: Zebrafish, Karyotype Bone staining

Resumen: El pez cebra es un modelo fundamental para estudios de toxicidad ambiental; se hace necesario afinar técnicas que evalúen estos procesos. En el extendido cromosómico se modificó la concentración de colchicina y en la tinción ósea la cantidad de KOH; encontrando diferencias estadísticamente significativas en ambos procedimientos.

Palabras clave: Pez cebra, cariotipo, tinción ósea

Introducción: El pez cebra representa un modelo biológico viable y eficaz para llevar a cabo estudios de esta naturaleza, ya que es un organismo que se usa de manera extensa para estudios de toxicidad ambiental, volviéndolo uno de los vertebrados más versátiles y mejor caracterizados (1). Es importante conocer de manera específica los aspectos citogenéticos del pez cebra, ya que nos facilita como investigadores evaluar, las alteraciones cromosómicas.

La tinción ósea en pez cebra es un procedimiento del cual no se encuentra registro. EL objetivo de este trabajo es proporcionar un registro que pueda ser usado en investigaciones sobre toxicidad ambiental.

Materiales y métodos: Para la estandarización de las técnicas se establecieron modificaciones en protocolos registrados en otros estudios, como es el caso de Muños-García, Villamarín y Londoño-Franco (2), cuyo protocolo para extendido cromosómico se modificó en aspectos como las concentraciones de colchicina (0.1%, 0.01% y 0.005%) y tiempo de exposición a KCL (15', 30' y 60').

En ese mismo orden de ideas, para la estandarización de la tinción ósea se empleó un protocolo cuya modificación fue en la cantidad de KOH por tratamiento siendo: 2 g, 1 g, y 0.5 g.

Para el análisis estadístico se estableció un procedimiento por medio de ANOVA y análisis de contingencia en el programa Statgraphics XIX; con la finalidad de encontrar diferencias

estadísticamente significativas que permitan encontrar relaciones entre las variables modificadas y los resultados obtenidos.

Resultados y discusión: En la estandarización de extendido cromosómico se encontraron resultados cuya interpretación estadística muestra valores $P < 0.05$; esto consecuentemente demuestra que existen diferencias estadísticamente significativas entre el número de metafases medio de un nivel de tratamiento a otro con un nivel de confianza del 95%, es decir, hay relación entre la concentración de colchicina y la cantidad de metafases (Fig. 1).

En la calidad del extendido cromosómico F. Lima et al. (3)

establece que se ve afectado por factores como el tipo de antimitótico, la concentración, la temperatura y el tiempo de exposición en aspectos como la morfología y la condensación de los cromosomas.

Para el protocolo de la diafanización, los resultados obtenidos mostraron una alta tasa de deterioro en los ejemplares con KOH en 1g y 2g en 50 horas de exposición y una transparencia óptima en 0.5 g. Con un valor de significancia estadística de $P < 0.05$ se establece que hay una relación entre un tratamiento y la variable resultado. Una exposición prolongada al KOH sin control alguno puede dañar el ejemplar; por lo que el efecto corrosivo lesionaría no solamente la epidermis, sino también los demás tejidos blandos incluyendo los cartílagos

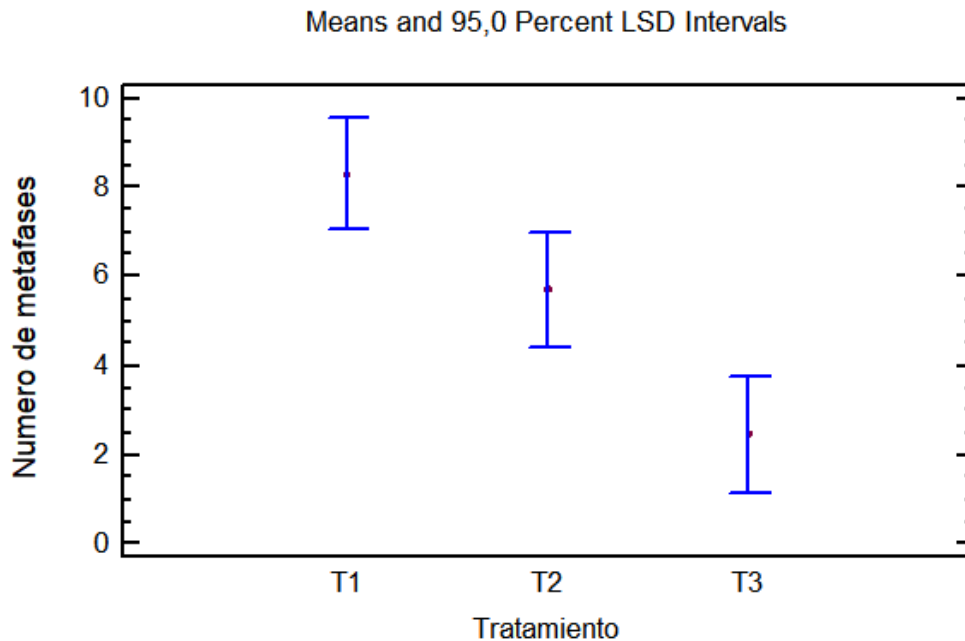


Figura 1. Variabilidad del número de metafases por tratamiento de colchicina siendo (T1) 0.1%; (T2) 0.01%; y (T3) 0.005%.

Conclusión: Se presenta una relación entre las variables de tratamiento y la cantidad de metafases obtenidas en el extendido cromosómico. Asimismo, también se presentó estadísticamente una relación en los tratamientos para la estandarización de tinción ósea; indicando asociaciones entre la proporción de KOH empleada y la calidad del resultado.

Financiación y agradecimientos: Los autores expresan sus agradecimientos al grupo de investigación Bioeduq del programa Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Unviersidad del Quindío.

Referencias:

(1) Parker MO, Gibbon AJ, Fontana BD, Cleal M. The importance of pH: How aquarium water is affecting behavioural responses to drug exposure in larval zebrafish [Internet]. Vol. 199,

(2).

Muñoz García FG, Villamarín Cid JA, Londoño Franco LF. Chromosomal differences in Sabaletas (*Brycon henni*) from the upper basins of the Cauca and Patia rivers. 2016; Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=5716505>

(3). Lima MGF, Silveira GL, Techio VH, Andrade-Vieira LF. Effects of three antimetabolic agents on karyotype of *Allium cepa* L. and *Lactuca sativa* L.: two plant model species for cytogenotoxic assessments [Internet]. Vol. 125, South African Journal of Botany. 2019. p. 244–50. Available from:

https://explore.openaire.eu/search/publication?articleId=doi_____::f9c9b1761f3a6e849e53a51e05160c30

173-BA IDENTIFICACIÓN Y PREVALENCIA DE HEMOSPORIDIOS EN FROTIS SANGUÍNEOS DE AVES MIGRATORIAS REGISTRADAS EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER, COLOMBIA

IDENTIFICATION AND PREVALENCE OF HAEMOSPORIDIAN IN BLOOD SMEARS OF MIGRATORY BIRDS RECORDED IN THE DEPARTMENT OF SANTANDER, COLOMBIA

Amaya Ayala Danny Mauricio, Rodríguez Rey Angélica, Rondón González Fernando

Grupo de Investigación en Microbiología y Genética, Escuela de Biología, Universidad Industrial de Santander.

E-mail: danny.amaya1@correo.uis.edu.co, ferongon@uis.edu.co

Abstract: The microscopic information complements evidence found in molecular biology to study blood parasites. Blood smears were observed to identify haemosporidian that infect migratory birds sampled in the department of Santander. The genus *Haemoproteus* is predominant in migratory birds sampled between 667 and 2304 m a.s.l.

Keywords: Apicomplexa, Blood parasites, *Haemoproteus*, Microscopy, Migratory birds.

Resumen: La información microscópica complementa la obtenida con biología molecular para estudiar hemoparásitos. Se observaron frotis sanguíneos para identificar hemosporidios que infectan aves migratorias muestreadas en el departamento de Santander. El género *Haemoproteus* es predominante en aves migratorias muestreadas entre los 667 y 2304 m s.n.m.

Palabras clave: Apicomplexa, Aves migratorias *Haemoproteus*, Microscopía, Parásitos sanguíneos.

Introducción: Los hemosporidios aviares son parásitos protozoarios que infectan aves residentes o migratorias. Estas últimas realizan viajes estacionales que pasan y descansan o hibernan en Colombia. Dado que las aves migratorias pueden introducir nuevos parásitos que afecten directamente la avifauna local, establecer la diversidad y prevalencia de hemoparásitos que infectan aves de este grupo puede aportar datos sobre el estado del conocimiento acerca de hemosporidios aviares presentes en el país. Para lograr esto, se pueden emplear técnicas de microscopía, ya que, por su bajo costo y exactitud resulta en un método fiable para la identificación de hemoparásitos.

Materiales y métodos: n el marco del proyecto VIE-UIS 2418 se realizó un muestreo de aves durante los años 2018 y 2019 en seis localidades del departamento de Santander, procedimiento descrito por Rodríguez (2022) (1). En total se prepararon 150 láminas con frotis sanguíneos de aves migratorias capturadas durante las jornadas de trabajo; estas fueron identificadas siguiendo guías de campo. Las láminas fueron fijadas *in situ* siguiendo lo propuesto por Valkiunas (2008) (2), fueron teñidas con Giemsa al 10% y observadas con microscopio óptico en el objetivo de 40X. Se determinaron láminas positivas (contienen células infectadas) y negativas (frotis sin rastros de parásitos). Se realizó registro fotográfico de los parásitos en magnificación de 100X, las imágenes se procesaron en ImageJ para

obtener datos de morfometría y morfología. La identificación se hizo siguiendo lo indicado por Valkiunas (2005) (3). Se realizaron estimaciones de prevalencia y densidad parasitaria.

Resultados y discusión: En el 10% de las láminas examinadas se identificaron parásitos del género *Haemoproteus* y del subgénero *Parahaemoproteus*, con base en características morfológicas de los gametocitos. La mayoría de las muestras del estudio fueron tomadas de las especies aviares *Parkesia noveboracensis*, *Leiothlypis peregrina* y *Protonotaria citrea*; no obstante, estas no presentaron ningún individuo infectado. Por su parte, *Piranga rubra* registró la mayor frecuencia de infección con cinco extendidos positivos en total. Las muestras tomadas en la vereda Esparta del municipio de Santa Bárbara (2304 m s.n.m) presentaron una alta densidad parasitaria, correspondiente a individuos de las especies *Setophaga fusca* y *Catharus ustulatus*; sin embargo, frotis fijados en muestras de esta última especie exhibieron bajo nivel de parasitemia en la vereda San Benito (677 m s.n.m) del municipio de Rionegro, lo que puede denotar diferencias relacionadas con la altitud. No se encontraron láminas positivas para las localidades de Campo Duro (57 m s.n.m) y Santa Rita (3050 m s.n.m), lo que confirma los nulos valores de prevalencia reportados por otros autores para bajas altitudes. Se requiere entender el rol que pueden cumplir las aves migratorias como posibles medios para la introducción de parásitos que puedan afectar aves residentes en Colombia.

Conclusión: Se reporta la presencia del género *Haemoproteus* en especies de aves migratorias en localidades del departamento de Santander, Colombia. Por otra parte, los valores de densidad parasitaria presentan diferencia y una tendencia a ser mayores en las localidades ubicadas por encima de los 1500 hasta los 2304 m s.n.m.

Financiación y agradecimientos: Los autores agradecen a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad industrial de Santander por la financiación del proyecto VIE-UIS 2418. También agradecen al Laboratorio de Genética y Biotecnología donde se desarrolló el trabajo.

Referencias

- (1) Rodríguez A. (2022). Prevalencia e identificación de hemoparásitos presentes en colibríes (Aves: Trochilidae) en el departamento de Santander, Colombia. [recurso electrónico – Tesis de grado]. UIS.
- (2) Valkiunas G, Iezhova TA, Križanauskienė A, Palinauskas V, Sehgal RN, Bensch S. (2008). A comparative analysis of microscopy and PCR- based detection methods for blood parasites. *Journal of Parasitology*, 94(6), 1395–1401.
- (3) Valkiunas G. (2005). Avian Malaria Parasites and Other Haemosporidia.

174-BA DIVERSIDAD Y DIFERENCIACIÓN GENÉTICA DE *Potamotrygon magdalenae* EN LA CUENCA DEL RÍO MAGDALENA

DIVERSITY AND GENETIC DIFFERENTIATION OF *Potamotrygon magdalenae* IN THE MAGDALENA RIVER BASIN

Carlos Arturo Amado García, Iván Yesid López Ardila, Fernando Rondón González.

**Grupo de Investigación en Microbiología y Genética, Escuela de Biología,
Universidad Industrial de Santander.**

E-mail: CARLOS.AMADO2@correo.uis.edu.co; ferongon@uis.edu.co

Abstract: Various factors can affect the population genetics of *Potamotrygon magdalenae*. To investigate this aspect, partial sequences of the Cytochrome b (Cyt b) gene were obtained from individuals sampled in the middle Magdalena swamps, and related metrics were analyzed. Despite showing evidence of gene flow, the populations of *P. magdalenae* present genetic differentiation.

Keywords: Cytochrome b, Elasmobranch, Endemic, mtDNA.

Resumen: Diversos factores pueden afectar la genética poblacional de *Potamotrygon magdalenae*. Para indagar este aspecto, se obtuvieron secuencias parciales del gen Citocromo b (Cyt b) de individuos muestreados en ciénagas del Magdalena medio y se analizaron métricas relacionadas. Pese a evidenciarse flujo génico, las poblaciones de *P. magdalenae* presentan diferenciación genética.

Palabras clave: ADNmt, citocromo b, elasmobranquio, endémica.

Introducción: La raya dulceacuícola del río Magdalena *Potamotrygon magdalenae* (Potamotrygonidae) es endémica de Colombia (1). Diferentes actividades antrópicas afectan la biología de esta especie, la cual presenta bajas tasas de natalidad y madurez tardía, rasgos que la hacen vulnerable a cambios dentro de su hábitat (2). Dado que no se cuenta con estudios que indiquen el estado actual de su genética poblacional, el objetivo de esta contribución consistió en evaluar la diversidad genética a partir de secuencias del gen mitocondrial Cyt b en muestras de individuos procedentes de tres ciénagas de la cuenca media del río Magdalena.

Materiales y métodos: Se recolectaron muestras sanguíneas y de tejido de 49 individuos de *P. magdalenae* procedentes de las ciénagas de Paredes (Santander), Zapatosa (César y Magdalena) y Simití (Bolívar). El ADN se extrajo siguiendo un protocolo que utiliza fenol cloroformo. La amplificación de Cyt b se realizó con los cebadores diseñados por López et al., (3). Los amplicones se separaron en matrices de agarosa al 1%, se visualizaron con EZ-Vision® y fueron enviados a secuenciar a SSiGMoL. Las secuencias fueron editadas y alineadas en Geneious v10.0.2. En DNAsp v6.12.03 se estimaron valores de diversidad haplotípica (*Hd*) y nucleotídica (π). El análisis de estructura, flujo génico, diferenciación genética y pruebas de neutralidad se realizaron en Arlequin v3.5. Se construyó una red de

haplotipos Median Joining en PopART v.1.7 y una prueba de Mantel usando la extensión XLSTAT en Excel.

Resultados y discusión: Secuencias de 722 pb de longitud del gen Cyt b fueron obtenidas; a partir de estas se identificaron 24 haplotipos, destacándose la presencia del haplotipo Poma_1 en las tres ciénagas. La diversidad haplotípica se estimó en $Hd = 0,941$ y la nucleotídica en $\pi = 0,00335$, lo que sugiere la expansión poblacional de *P. magdalenae* luego de una contracción. El índice Φ_{ST} (valores entre 0,183 y 0,448) permite inferir que las subpoblaciones se diferencian entre sí, soportado en el 82,99% de la variación genética detectada dentro de las poblaciones. El análisis de flujo génico pareado consideró 10 hembras migrantes efectivas entre las Ciénagas de Paredes y Zapatosa, dos entre Zapatosa y Simití y una entre Paredes y Simití. Todos los valores de D de Tajima y F_s de Fu fueron negativos para las localidades evaluadas y únicamente se detectaron diferencias estadísticas ($p < 0,05$) en Zapatosa ($D = -1,26$) y Simití ($D = -0,42$). Esto último brinda soporte a la idea que *P. magdalenae* se encuentra en expansión poblacional pese a la tasa diferencial de flujo génico detectada. El test de Mantel arrojó que no existe correlación ($R^2 < 0,5$) entre

las distancias genéticas y las geográficas, lo que rechaza la hipótesis de aislamiento por distancia en esta raya dulceacuícola.

Conclusión: *Potamotrygon magdalenae* está diferenciada pese al flujo génico desigual, el cual permite inferir intercambios de individuos entre localidades corroborado por la evidencia de expansión poblacional, la alta diversidad haplotípica y la baja diversidad nucleotídica de las secuencias Cyt b analizadas.

Financiación y agradecimientos: Los autores agradecen al programa de movilidad año 2022 de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad Industrial de Santander

Referencias:

- (1) Lasso C, Rosa R, Sánchez P, Morales M, Agudelo E. (2014). IX. Rayas de agua dulce (Potamotrygonidae) de Suramérica Parte I: Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Brasil, Guyana, Surinam y Guayana Francesa: diversidad, bioecología, uso y conservación. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, Colombia.
- (2) Mojica J, Usma J, Álvarez R, Lasso C. (2012). Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia 2012. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Instituto de Ciencias Naturales de La Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, Colombia.
- (3) López I, Martínez F, Rondón F. (2022). Aplicación del modelo de pérdida de ADN para el diseño de cebadores en *Potamotrygon magdalenae* (Potamotrygonidae). Acta biol. Colomb. 27(1).

187-BA ECOLOGÍA ESPACIAL DE *Glossophaga soricina* (CHIROPTERA: PHYLLOSTOMIDAE) EN EL NEOTRÓPICO

SPATIAL ECOLOGY OF *Glossophaga soricina* (CHIROPTERA: PHYLLOSTOMIDAE) IN THE NEOTROPICS

¹Ozuna-Ortega María Alejandra, ²Paternina-Tuiran Luis Enrique, ¹Solano, Liliana.

¹Grupo de investigación Biología Evolutiva, Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia.

²Grupo de investigaciones Biomédicas, Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia.

E-mail: alejandraozuna30@gmail.com

Abstract: The central focus of this research was to use three computational algorithms to generate predictive models of the potential distribution of *Glossophaga soricina*, and the most common plants in its diet in the Neotropics, to identify the most probable and suitable bioclimatic characteristics for this bat species to survive.

Keywords: bioclimatic, predictive models, potential distribution.

Resumen: El enfoque central de esta investigación fue aplicar tres algoritmos computacionales para generar modelos predictivos de la distribución potencial de *Glossophaga soricina* y las plantas más comunes en su dieta en el Neotrópico, para identificar las características bioclimáticas más probables e idóneas para que esta especie de murciélago sobreviva.

Palabras clave: bioclimáticas, modelos predictivos, distribución potencial.

Introducción: Identificar los factores ecológicos que influyen directa o indirectamente en el hábitat de una especie y comprender las variables en las que se especializa, se conoce como ecología espacial (1). *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766) es un murciélago con amplio rango de distribución y dieta (2). En este estudio se exploró la ecología espacial de *G. soricina* evaluando los patrones de selección de hábitat mediante Análisis de Factor de Nicho Ecológico (ENFA) y generando modelos de distribución potencial para el Neotrópico (1).

Materiales y métodos: Se obtuvieron registros de presencia de las especies desde bases de datos y literatura y se descargó información climática del portal WorldClim 2.0, para compilar una base de datos conjunta y extraer de ella una matriz ecológica en el programa QGIS 3.22. A partir de esa matriz se determinó las variables con menores correlaciones mediante un Análisis de Componentes Principales (PCA) para realizar el Análisis de Factor de Nicho Ecológico (ENFA). Con el método Factor de Inflación de la Varianza (VIF) se eligieron las variables para generar modelos de distribución de la especie de murciélago y de las cinco especies de plantas que más frecuente (*Agave desmettiana*, *Bauhinia unguolata*, *Cordia alliodora*, *Crescentia cujete* y *Sideroxylon capiri*), con el fin de profundizar más sobre su ecología y distribución (2). Se aplicaron tres algoritmos de modelamiento: Modelo Lineal Generalizado, Random Forest y Máxima Entropía en el programa R 4.0.

Resultados y discusión: El modelo de distribución potencial generado por el algoritmo Random Forest (Figura 1) fue el más acertado estadísticamente (Mean AUC: 0.9) y permitió predecir las áreas con combinaciones de características que ofrecen mayor probabilidad de ocurrencia de la especie. El Análisis de Factor de Nicho Ecológico evidenció que el área ocupada por *G. soricina* es diferente al área climática disponible en el Neotrópico; a pesar de ser una especie que se encuentra en diferentes pisos térmicos y con una dieta amplia, esta prefiere áreas donde la temperatura del día no varíe demasiado y en periodos húmedos se mantenga en un rango medio, ocurriendo a una elevación promedio propia de bosques secos tropicales. Además, los registros de presencia más recientes de *G. soricina* superpuestos en cada modelo, validan los sitios de alta probabilidad de ocurrencia de la especie arrojados por los modelos. De acuerdo con los modelos de distribución potencial obtenidos para las plantas, *B. unguolata* presentó características bioclimáticas similares a *G. soricina*, es decir, es probable que donde se encuentre *B. unguolata*, se pueda encontrar a *G. soricina* forrajeando (3).

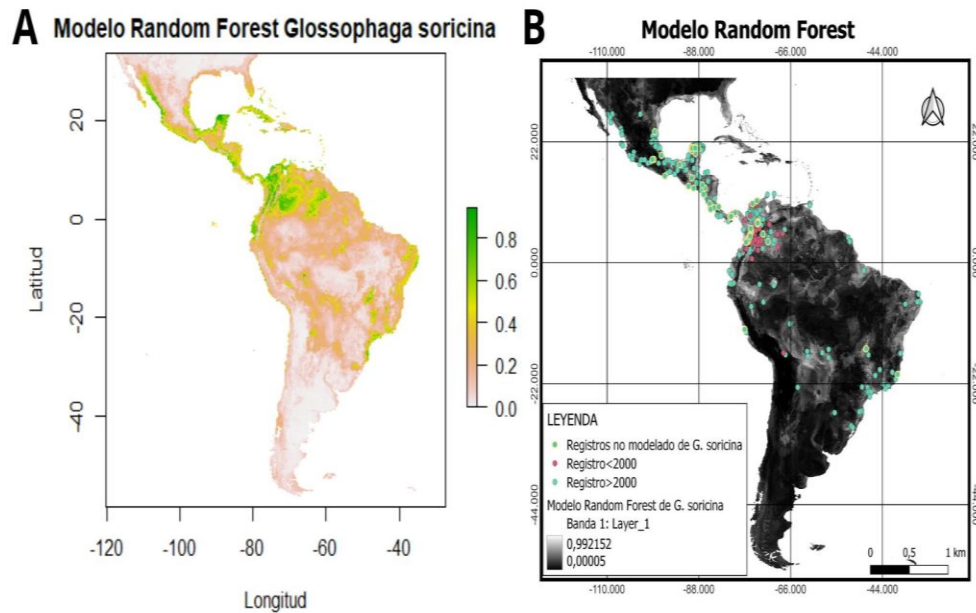


Figura 1. Modelo RandomForest (RF) para *Glossophaga soricina*. **A.** Modelo generado en el programa R. 4.0; **B.** Modelo visualizado en QGIS 3.22 sobrepuesto con los puntos de ocurrencia de *G. soricina*. Los registros de rojo son hasta el año 2000 y los de color azul son desde el 2001 hasta la actualidad. Los registros bordeados con color amarillo no están incluidos en la generación de los modelos, ya que son datos más actuales. Fuente: María Alejandra Ozuna-Ortega.

Conclusión: Este estudio corroboró que *G. soricina* habita en áreas bioclimáticas tropicales. Conocer sus factores ecológicos permite informar estrategias de conservación, dada su importancia como polinizador, su amplio rango de dieta y distribución. Finalmente, se enfatiza en continuar investigando la fenología y la relación planta-animal entre *G. soricina* y *B. unguolata*.

Financiación y agradecimientos: A los integrantes del Grupo de Investigación Biología Evolutiva por su contribución a los resultados y culminación de este proyecto. Los resultados aquí presentados, son derivados del trabajo de grado para optar al título de Bióloga de la Universidad de Sucre, de la autora de correspondencia MAOO.

Referencias:

- (1) Maestre, F. T., Escudero, A. y Bonet, A. (Ed.). (2008). *Introducción al análisis espacial de datos en ecología y ciencias ambientales: métodos y aplicaciones*. Dykinson
- (2) Komar, C. M., Zacharachis-jutz, F., Cretekos, C. J., Behringer, R. R. y Rasweiler, IV. J. (2007). *Polarized ovaries of the long-tongued bat, *Glossophaga soricina*: A novel model for studying ovarian development, folliculogenesis, and ovulation*. *The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology*, 290(11), 1439-1448. <https://doi.org/10.1002/ar.20602>

**188-BA ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO DE LOS ANFIBIOS PRESENTES EN
EL DEPARTAMENTO DE SUCRE, COLOMBIA**

**CURRENT KNOWLEDGE OF AMPHIBIANS FROM THE DEPARTMENT OF SUCRE,
COLOMBIA.**

**¹Estefany González Genes, ^{1,2}Dilan Andres Vergara Comas, ¹Yair David Baleta
Osorio y ¹Liliana Solano.**

**¹Grupo de Investigación Biología Evolutiva, Universidad de Sucre, Sincelejo,
Colombia.**

²Programa de Biología, Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia.

E-mail: estefany.gonzalez@unisucrevirtual.edu.co

Abstract: The current knowledge about amphibians registered in the department of Sucre is presented, based on a review of literature and virtual platforms on biodiversity. Information of 36 species, including two recently reported, is presented. It is evident the need to increase scientific expeditions.

Keywords: Distribution, Diversity, Biological inventory.

Resumen: Se presenta el estado actual del conocimiento de los anfibios registrados en el departamento de Sucre, con base en una revisión bibliográfica y de plataformas virtuales sobre biodiversidad. Se compiló información de 36 especies, incluyendo dos registros recientes. Se evidencia la necesidad de incrementar las expediciones científicas.

Palabras clave: Distribución, Diversidad, Inventario biológico.

Introducción: La región Caribe alberga el 10% de la riqueza de anfibios que se reporta para Colombia. Este grupo biológico es fundamental en el equilibrio de los ecosistemas, al actuar como depredadores y encontrarse en la dieta de otros vertebrados; adicionalmente, por sus características fisiológicas y ecológicas, es uno de los grupos más sensibles a la alteración de los hábitats naturales (1) y pieza clave de monitoreo biológico. Por esto, se hace necesario conocer su diversidad, especialmente en áreas de rápida transformación. El objetivo de este trabajo es revisar el estado actual del conocimiento de anfibios del departamento de Sucre.

Materiales y métodos: Para compilar la información sobre las especies de anfibios (Gymnophiona, Caudata y Anura) registradas en el departamento de Sucre, ubicado en el norte de Colombia, se realizó una revisión exhaustiva de la bibliografía, y de plataformas virtuales sobre biodiversidad (Lista de Anfibios de Colombia, Amphibia web, Global Biodiversity Information Facility - GBIF, Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia - SiB, y VertNet). Se depuró la información, se revisó la veracidad, la precisión geográfica y existencia de especímenes verificados en colecciones. Se incluyen dentro del listado, dos adiciones recientes a la fauna Anura, producto de expediciones a sitios estratégicos por parte de los autores y el Grupo de Investigación Biología Evolutiva, en el marco del proyecto: Anfibios y reptiles de Sucre.

Con esta información, se construyó una base de datos del número de especies por orden, familias y géneros de la fauna anfibia presente en el departamento.

Resultados y discusión: Se registraron 36 especies de anfibios, así: 32 Anura, 3 Gymnophiona y 1 Caudata. La riqueza del orden Anura incluye 10 familias, distribuidas en 19 géneros; entre estas, las familias más representativas son Hylidae y Leptodactylidae con 10 y 9 especies, respectivamente. Mientras que las más raras son Centrolenidae, Ceratophrydae, Craugastoridae, Ranidae y Dendrobatidae, cada una con una especie registrada.

Los reportes más recientes corresponden a las especies *Agalychnis terranova* (Phyllomedusidae) y *Boana rosenbergi* (Hylidae), registradas en los Montes de María, donde se han realizado históricamente la mayoría de las expediciones. Por otra parte, el orden Gymnophiona está menos representado, con dos familias: Caeciliidae (2 sp.) y Typhlonectidae (1 sp.). Finalmente, el orden Caudata está muy poco representado, con sólo un registro de *Bolitoglossa biseriata* (Plethodontidae) (2). Los resultados del presente trabajo indican una alta probabilidad de que en los paisajes de Sucre habiten más especies de anfibios de las reportadas hasta el día de hoy, atendiendo a que muchas de las localidades del departamento con potencial de alta diversidad, tienen pocas o carecen totalmente de expediciones científicas. Además, se evidencia la necesidad de revisar la ocurrencia de algunas especies, de las que no se ha colectado ningún espécimen voucher.

Conclusión: El inventario compilado en este trabajo ofrece información acerca de los anfibios del departamento de Sucre, y evidencia la necesidad de incrementar las expediciones científicas y realizar trabajos de colecta y curaduría exhaustiva. Esta información es útil para tratar de comprender patrones de distribución y diseñar planes de monitoreo.

Financiación y agradecimientos: Al personal del laboratorio de Conservación Biológica y del Museo Zoológico de la Universidad de Sucre - MZUSU por permitirnos usar los espacios e instrumentos necesarios. A los integrantes del Grupo de Investigación Biología Evolutiva por su acompañamiento y sugerencias.

Referencias:

- (1) Arroyo S, Chaves-Portilla G, Rivera-Correa M & Rada M. (2019). *Sistemática y taxonomía de anfibios*. En: Vargas Salinas et al. Biología de los anfibios y reptiles en el bosque seco tropical del norte de Colombia. Tunja: Editorial UPTC.
- (2) Galván-Guevara S & De la Ossa J. (2009). *Herpetofauna registrada para el área de influencia de la reserva forestal protectora Serranía de Coraza, Colosó, Sucre, Colombia*. Rev. Colombiana Cienc. Anim. 1(2).

194-BA CRECIMIENTO *IN VITRO* DE GÉMULAS DE ESPONJAS DE AGUA DULCE DE LA REGIÓN CARIBE DE COLOMBIA

IN VITRO GROWTH OF FRESHWATER SPONGE GEMMULES FROM THE CARIBBEAN REGION OF COLOMBIA

Rosa Stella Tatis Ortega¹, Maira Berrío¹, Marquiño Corpas, Dairo Humberto Marín Casas¹.

¹Grupo de Investigación de Biología Evolutiva, Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia.

E-mail: stellaorsua@gmail.com

Abstract: *In vitro* culture of freshwater sponge gemmules was carried out, with daily monitoring of growth throughout a month. 28% hatched while the remaining 71% did not show growth. It is necessary to develop methodologies to increase our knowledge about these organisms, given the scant information that there is about them.

Keywords: Spongilids, Dormancy, Porifera, Asexual reproduction.

Resumen: Se realizó el cultivo *in vitro* de gémulas de esponjas de agua dulce, realizando monitoreos diarios del crecimiento durante un mes. El 28% eclosionaron mientras el 71% restante no presentó crecimiento. Se requiere desarrollar metodologías para aumentar el conocimiento sobre estos organismos, dada la escasa información que hay al respecto.

Palabras clave: Espongilidos, Dormancia, Poríferos, Reproducción asexual.

Introducción: Las condiciones ambientales extremas llevan a algunos organismos a desarrollar estrategias adaptativas para preservar la especie; tal es el caso de las esponjas de agua dulce, que producen estructuras resistentes, llamadas gémulas, constituidas por espículas que les permiten sobrevivir a cambios ambientales y desarrollarse cuando las condiciones son favorables; las gémulas funcionan como sistema de dispersión pasivo, facilitado por el flujo de agua o viento (1, 2). No existen investigaciones en Sucre sobre el crecimiento *in vitro* de esponjas de agua dulce, lo que ayudaría a comprender el ciclo de vida de las especies, con perspectivas para la conservación.

Materiales y métodos: Se estandarizó la metodología siguiendo la guía planteada por (1). Se usaron 96 gémulas de esponja de agua dulce de la familia *Spongillidae*, obtenidas en el municipio de San Marcos, Sucre. Se cultivaron en cajas de almacenaje de laboratorio serie 0030140-Eppendorf SE, depositando una gémula por pozo, con ayuda de un estereoscopio y una aguja. A cada pozo fueron agregados 0,3 mililitros de agua tomada de un estanque ubicado en el campus Puerta Roja de la Universidad de Sucre y se dejaron durante un periodo de 120 horas, para luego realizar monitoreos diarios por un mes, tomando registro fotográfico para realizar comparaciones entre las etapas de siembra y el periodo de crecimiento.

Finalmente, se realizó una comparación entre el porcentaje de gémulas eclosionadas y las gémulas en las cuales no se observó ningún crecimiento aparente durante el mes de siembra.

Resultados y discusión: Se obtuvo un porcentaje de eclosión del 28% de las gémulas, un resultado inferior a lo obtenido en (1) con especies de Brasil. En cuanto al crecimiento, luego de la primera semana se logró observar el surgimiento de los arqueocitos por el micropilo. Luego de dos semanas el crecimiento presentado fue menor a la inicial. Luego de tres semanas el surgimiento de los arqueocitos alrededor de la gémula era muy evidente logrando observar como estos rodeaban a la gémula (figura 1).

La capacidad de adaptación de la gémula es sumamente importante al momento de su desarrollo, esto determinará si el ambiente en el cual se encuentra posee las cualidades para que esta pueda eclosionar.

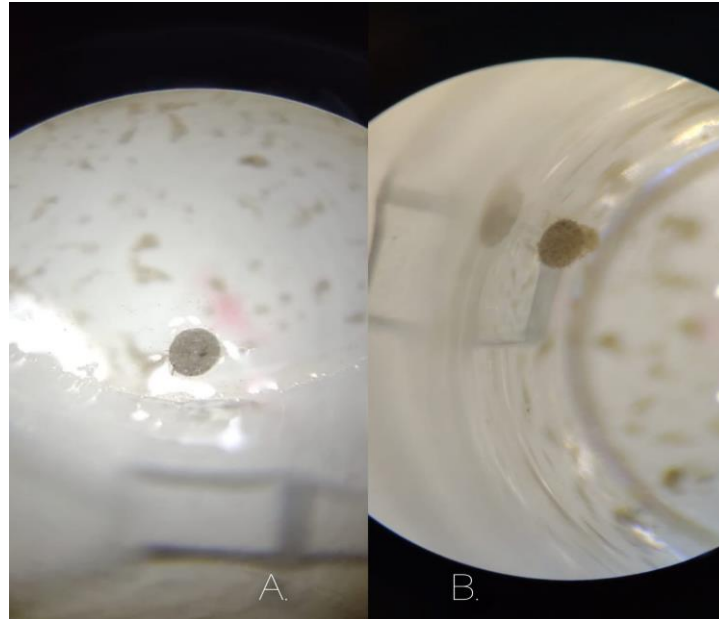


Figura 1. Comparación en crecimiento de etapa inicial de crecimiento y final. A. Gémula a las 120 horas luego de la siembra. B. Gémula luego de 26 días de siembra.

Conclusión: Esta es la primera aproximación al estudio de la reproducción asexual de las esponjas de agua dulce en Colombia, es necesario profundizar más en el tema para poder comprender mejor este fenómeno biológico para establecer las bases de futuros estudios de conservación biológica.

Financiación y agradecimientos: Al laboratorio de Conservación Biológica de la Universidad de Sucre por permitirnos usar las áreas e instrumentos necesarios. A los integrantes del Grupo de Investigación Biología Evolutiva por discusiones y sugerencias.

Referencias:

- (1) Calheira, L., Santos, P. J. P., & Pinheiro, U. (2020). Hatchability of gemmules of two Neotropical freshwater sponges (Porifera: Spongillidae). *Iheringia. Serie Zoología*, 110. <https://doi.org/10.1590/1678-4766e2020001>
- (2) Rueda, J. & Mesquita-Joanes, Francesc. (2018). Nuevas aportaciones al conocimiento de macroinvertebrados de agua dulce de Costa Rica y Nicaragua, con especial énfasis en las esponjas. *Anales de Biología*. 40. 9-20. 10.6018/analesbio.40.02.

Biología Vegetal

**57-BV RIQUEZA Y PATRONES DE DISTRIBUCIÓN DE MACROALGAS
CHLOROPHYTA EN ISLA TORTUGUILLA, CARIBE COLOMBIANO**

**RICHNESS AND DISTRIBUTION PATTERNS OF CHLOROPHYTA MACROALGAE IN
ISLA TORTUGUILLA, COLOMBIAN CARIBBEAN**

Martha Mogollón Arismendy, Carolina Arango Rivas, Ana María Cuadrado

Universidad de Córdoba, Departamento de Biología.

E-mail: carolinaarango@correo.unicordoba.edu.co

Abstract: Inventories of Chlorophyta algal species and their distribution patterns were carried out during two climatic seasons in the intertidal zone of Isla Tortuguilla, finding that the distribution of the organisms was determined by the type of substrate, presenting *Caulerpa racemosa* with a wide distribution in area.

Keywords: Adaptation, Fertilizers, Microalgae.

Resumen: Se realizaron inventarios de las especies de algas Chlorophyta, y sus patrones de distribución durante dos épocas climáticas en la zona intermareal de Isla Tortuguilla, encontrando que la distribución de los organismos estuvo determinada por el tipo de sustrato, presentando *Caulerpa racemosa* con una amplia distribución en la zona.

Palabras clave: Taxonomía, Sustrato, Diversidad.

Introducción: Las macroalgas verdes son un elemento estructural básico y algunas veces dominante, responsables de la producción primaria bentónica marina. Funcionan como albergue para otros organismos, suministran información del estado de los sistemas arrecifales, funcionamiento y cambios que puedan operar en este⁽¹⁾, presentan aplicaciones en beneficio del ser humano⁽²⁾, sin embargo, la producción agropecuaria, la actividad portuaria y la contaminación de las fuentes de agua, han contribuido en el Caribe colombiano, a la pérdida de biodiversidad y degradación de hábitat, ocasionando disturbios en el desarrollo y establecimiento de las comunidades algales. Estudios enfocados en esta temática, permiten evaluar a futuro el impacto de los disturbios naturales o antropogénicos en la diversidad e interacciones que presenten las algas en los ecosistemas insulares de la región.

Materiales y métodos: Se evaluó la riqueza, patrones de distribución y preferencia de sustrato de las macroalgas en la zona norte de Isla Tortuguilla, durante diferentes momentos hidrológicos. Se realizaron inmersiones en la zona intermareal de la isla, trazando transectos paralelos a la línea de costa de 100 m de largo por 2 m de ancho. Se colectó material biológico para su posterior corte histológico y parte del material fue fijado con glicerina al 4%. Las especies registradas fueron herborizadas, procesadas y etiquetadas según los parámetros del Herbario de la Universidad de Córdoba HUC.

Resultados y discusión: Fueron colectadas e identificadas 18 especies de macroalgas verdes agrupadas en nueve familias y 11 géneros. La distribución de los organismos encontrados estuvo determinada por el tipo de sustrato, siendo el sustrato duro (calcáreo,

rocoso) de preferencia. *Caulerpa racemosa* presentó amplia distribución, seguida de *Halimeda opuntia*; especies como *Chaetomorpha linum* y *Penicillus capitatus* presentaron una menor frecuencia de aparición. La mayor riqueza, se presentó durante la época de lluvia (mayo-junio); así mismo, se evidenció el cambio en la distribución de las macroalgas. Especies como *Codium cervicorne* y *Rizhoclodium riparium* fueron encontradas suspendidas en la columna de agua, debido al intercambio de agua de mar sujeta a renovación esporádica propia de la zona. En el supralitoral, especies del género *Cladophora*, *Chaetomorpha*, *Rizhoclodium* y *Ulvaes* fueron ocasionales y además exclusivas en el primer metro de profundidad de barlovento, donde las aguas son más claras, se encuentran expuestas al oleaje y donde predominó el sustrato rocoso. En el mesolitoral el fondo arenoso resaltó la presencia de especies del género *Penicillus* y *H. opuntia*, en esta misma zona la especie *Bryopsis plumosa* se destacó colonizando el sustrato coralino y rocoso durante la época seca.

Conclusión:

Las Chlorophyta constituyen un elemento fundamental en la estructura de las comunidades intermareales de Isla Tortuguilla, destacándose *Caulerpa racemosa* por su amplia distribución y la preferencia de diversas especies por sustratos duros.

Financiación y agradecimientos: A la Universidad de Córdoba y al Semillero de Investigación Bioaqua por el apoyo y financiación de este proyecto.

Referencias:

- (1) Loaiza, N. R., Bermúdez, J., Moronta, R., Morales, E. (2007). Gallinaza: un residual avícola como fuente alternativa de nutrientes para producción de biomasa microalgal. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 9(1), 41-48.
- (2) Sánchez, Y., Tobío, I., Romero, T., Díaz, Y., Melo, E., Piloto, R. (2019). Evaluación de las condiciones experimentales básicas para la producción de biomasa a partir de la microalga *Chlorella vulgaris*. *Afinidad*, 76(585), 63-68. <https://raco.cat/index.php/afinidad/article/view/35344>
- (3) Ortiz, M., Cortés, C., Sánchez, J., Padilla, J., Otero, A. (2012). Evaluación del crecimiento de la microalga *Chlorella sorokiniana* en diferentes medios de cultivo en condiciones autotróficas y mixotróficas. *Orinoquia*, 16(1), 11-20.

58-BV CRECIMIENTO POBLACIONAL DE *Chlorella minutissima* (Fott & Nováková, 1969) EN DOS MEDIOS DE CULTIVO EN UN SISTEMA ARTESANAL

POPULATION GROWTH OF *Chlorella minutissima* (Fott & Nováková, 1969) IN TWO CULTURE MEDIA IN AN ARTISANAL SYSTEM

Martha Mogollón Arismendy, Daniela B Revollo Lambertino, Carolina Arango Rivas.

**Universidad de Córdoba, Departamento de Biología. *e-mail:
danielarevollo23@gmail.com**

Abstract: The variations of the kinetic parameters of *Chlorella minutissima* cultivated with NPK and Remital in an artisanal system were evaluated. The results show the great capacity of *C. minutissima* to adapt to different culture environments, registering the highest growth rate with NPK.

Keywords: Adaptation, Fertilizers, Microalgae.

Resumen: Se evaluaron las variaciones de los parámetros cinéticos de *Chlorella minutissima* cultivada con NPK y Remital en un sistema artesanal. Los resultados muestran la gran capacidad que tiene *C. minutissima* de adaptarse a los diferentes ambientes de cultivo, registrando la mayor tasa de crecimiento con NPK.

Palabras clave: Adaptación, Fertilizantes, Microalga.

Introducción: Los sistemas de cultivo artesanal son un ejemplo claro cuando de hablar de sistemas viables se trata, dando como resultado una producción ambientalmente sostenible y económicamente factible ^[1]. Este tipo de estudios busca generar información acerca de cómo responden las microalgas, en este caso *Chlorella minutissima*, en condiciones de estrés mediante la implementación de cultivos artesanales, bajo los parámetros necesarios y algunos fertilizantes agrícolas (NPK y Remital), por ellos, se debe entender que las investigaciones basadas en la implementación de cultivos artesanales son un instrumento indispensable para el análisis de la productividad de dichos organismos.

Materiales y métodos: Se evaluó la incidencia de los fertilizantes NPK y Remital sobre el crecimiento poblacional de *C. minutissima*, cultivada en un sistema artesanal con la comunidad del barrio Mocarí de la ciudad de Montería, como alternativa de suplementos alimenticios basados en la producción de microalgas. La cepa fue suministrada por la empresa AGROIMSA de Guadalajara - México, mantenida bajo continuos repiques y en condiciones controladas de temperatura (25 +/-2°C), pH (6.8 unidades de pH), luz de manera continua y agitación manual dos veces al día. Se inoculó la microalga a un volumen 10L, se prepararon sistemas separados de cultivo utilizando un 1g/L de NPK y 1g/L de Remital, bajo luz natural y temperatura ambiente. Ambos cultivos fueron monitoreados realizando recuentos celulares cada 48 horas ^[2], desde el inicio del cultivo hasta alcanzar la fase estacionaria, calculando, densidad celular, la tasa de crecimiento y tiempo de duplicación.

Resultados y discusión: Los tratamientos no presentaron crecimiento significativo durante las primeras 96 horas de *C. minutissima*, como una respuesta a la adaptación de la microalga al sistema de cultivo. Superado este período se evidenció el crecimiento

exponencial, el cual inició a las 144 horas en ambos sistemas. Los cultivos con NPK alcanzaron su fase estacionaria a las 432 horas con una densidad celular de 5.680.000 células/mL, mientras que en los cultivos con Remital esta etapa inició a las 384 horas, alcanzando una menor densidad celular (3.120.000 células/mL). El tratamiento NPK presentó una mayor tasa de crecimiento y menor tiempo de duplicación. La fase estacionaria presentó una corta duración en ambos cultivos, dándose posteriormente el declive del crecimiento a las 480 horas en NPK con una densidad celular de 4.770.000 células/mL, y a las 432 horas en Remital con una densidad celular promedio de 2.920.000 células/mL (Tabla 1); resultados contrarios a los registrados por otras investigaciones que han trabajado con diferentes especies del género *Chlorella* ⁽³⁾. Los resultados demuestran la gran capacidad que tiene *C. minutissima* de adaptarse a los diferentes ambientes de cultivo y son consideradas de alta resistencia a los cambios ambientales, incluyendo la deficiencia de nutrientes.

Tabla 1. Ddensidad poblacional de *C. minutissima* (células/mL) en los cultivos artesanales.

Tiempo/h	NPK	Remital
0	675000	670000
48	670000	670000
96	625000	625000
144	830000	810000
192	1620000	1570000
240	2060000	2020000
288	3045000	2985000
336	4040000	2955000
384	5590000	3115000
432	5680000	2920000
480	4770000	2555000
528	4015000	2410000
576	3535000	1810000

Conclusiones:

C. minutissima posee la capacidad para crecer bajo fertilizantes de uso agrícola como el NPK y Remital, como fuente nutricional en sistemas de cultivo artesanal. Los parámetros cinéticos de crecimiento evidenciaron cambios específicos en la velocidad y división celular, registrándose una mayor eficiencia de producción utilizando como fertilizante el NPK.

Financiación y agradecimientos: A la Universidad de Córdoba y al semillero de investigación Bioaqua por el apoyo y financiación de este proyecto.

Referencias:

- (1) Loaiza, N. R., Bermúdez, J., Moronta, R., Morales, E. (2007). Gallinaza: un residual avícola como fuente alternativa de nutrientes para producción de biomasa microalgal. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 9(1), 41-48.
- (2) Sánchez, Y., Tobío, I., Romero, T., Díaz, Y., Melo, E., Piloto, R. (2019). Evaluación de las condiciones experimentales básicas para la producción de biomasa a partir de la microalga *Chlorella vulgaris*. *Afinidad*, 76(585), 63-68. <https://raco.cat/index.php/afinidad/article/view/35344>
- (3) Ortiz, M., Cortés, C., Sánchez, J., Padilla, J., Otero, A. (2012). Evaluación del crecimiento de la microalga *Chlorella sorokiniana* en diferentes medios de cultivo en condiciones autotróficas y mixotróficas. *Orinoquia*, 16(1), 11-20.

63-BV CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y ASPECTOS DE LAS FASES REPRODUCTIVAS DE *Gracilaria damaecornis* (RHODOPHYTA) EN PUNTA BELLO, SAN ANTERO – CÓRDOBA

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND ASPECTS OF THE REPRODUCTIVE PHASES OF *Gracilaria damaecornis* (RHODOPHYTA) IN PUNTA BELLO, SAN ANTERO – CÓRDOBA

Martha Mogollón Arismendy, María Alejandra Hernández, Carolina Arango Rivas.

Universidad de Córdoba, Departamento de Biología.

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

Abstract: The morphological characteristics and reproductive phases of *Gracilaria damaecornis* were evaluated during different hydrological periods, presenting morphological variations associated with the presence of algae in gametophytic, carposporophytic, tetrasporophytic, and mixed phases. Temperature and pH were the variables that registered the greatest relationship with the reproductive phases.

Keywords: Algae, Cycle, Variations

Resumen: Se evaluaron las características morfológicas y fases reproductivas de *Gracilaria damaecornis* durante diferentes periodos hidrológicos, presentándose variaciones morfológicas asociadas a la presencia de algas en estado gametofítico, carposporofítico, tetraesporofítico, y a las fases mezcladas. La temperatura y el pH fueron las variables que registraron mayor relación con las fases reproductivas.

Palabras clave: Alga, Ciclo, Variaciones

Introducción: El estudio de las especies del género *Gracilaria* se ha intensificado a nivel mundial, debido a su respuesta rápida a los cambios en el ambiente (1), y su potencial uso en la industria (2). Se han desarrollado investigaciones sobre variaciones de los caracteres morfológicos y fases reproductivas de algas, entre ellas, *Gracilaria damaecornis* que se caracterizan por presentar plasticidad fenotípica relacionada generalmente con factores ambientales (3). Esta especie de alga es ampliamente aprovechada en la maricultura, *son fuente de información* para entender el comportamiento de las poblaciones naturales, y para optimizar aprovechamiento del recurso marino.

Materiales y métodos: Teniendo en cuenta la extensión de la pradera algal, se realizaron tres transectos perpendiculares, de 100 metros de longitud en la zona supramareal y submareal de la zona costera de Punta Bello, durante diferentes periodos hidrológicos. Se caracterizó la cobertura de las algas teniendo en cuenta sus variaciones morfológicas; se midieron las variables salinidad, temperatura y pH. Los individuos fueron separados según sus características y revisados en el laboratorio identificando las estructuras reproductivas y demás características ficológicas mediante la realización de cortes histológicos. Se evaluó la relación de las variables físicas y químicas con la presencia y dominancia de las fases del ciclo de vida registradas durante los diferentes periodos.

Resultados y discusión: Talos con variaciones morfológicas durante los períodos hidrológicos, alturas entre 7 a 24 cm, textura cartilaginosa. Coloración variada según el tamaño, época y fase de vida. Vegetativa: Algas de coloración verde a rojiza en tallas mayores. No se evidenció estructura reproductiva; talos y ramificaciones lisas, hasta de 20 cm. En época seca individuos con mayor ramificación. Carpoesporofítica: Individuos con alturas de 15 cm en época de lluvia y 9,5 en época seca; talos espesos y succulentos, coloración variada según la época. Cistocarpos en la mayor parte del talo, excepto en su base, sobresalen en época de lluvia. Pericarpo de forma oblonga con células nutritivas, ostiolo y gran contenido de esporas. Células nutritivas, pericarpo interno medular, células de soporte, de gonimoblasto y medulares (Fig. 1). Gametofítica: Talo rugoso, no completamente liso comparado con su fase vegetativa. Conceptáculos espermatangiales en talo, coloración blanquecina, ramificaciones con mayor dicotomía, color blanco en las puntas; algas de menor tamaño en época seca. Tetraesporofítica: Talos con ramificaciones filamentosas e irregulares. Tetraesporofitos sobresalientes. Fases mezcladas: Se presentó en ambas épocas. Fenotípicamente particulares; con menor presencia de carpoesporangios, distribuidos en zonas específicas, ramificaciones axiales o mutiaxiales y talo rugoso. Fase inicial de formación de pericarpo y presencia de gametos.

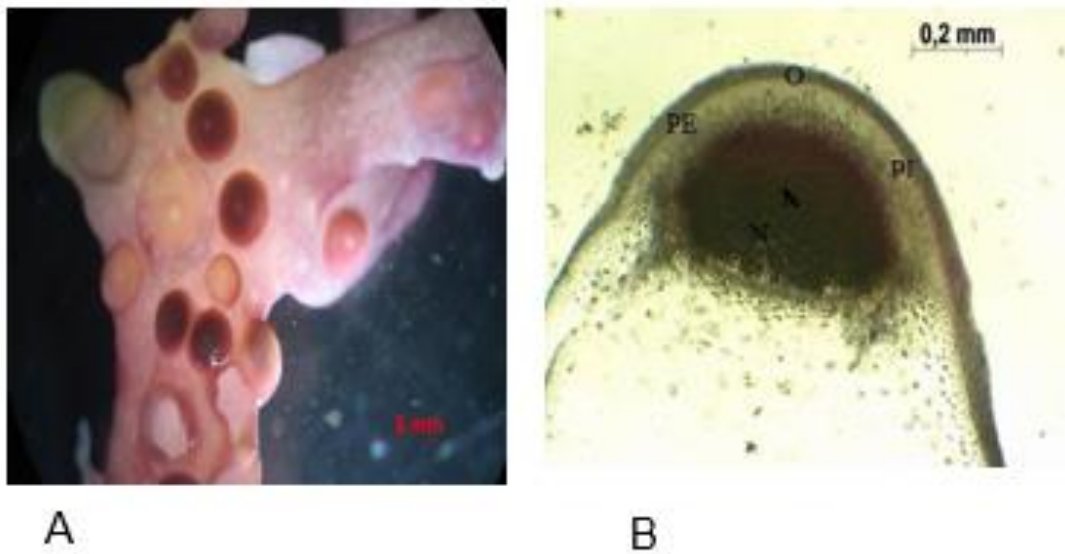


Figura 1: (A) Estado carpoesporofítica, ramificación principal con cistocarpos maduros. (B) Cistocarpio maduro con ostiolo en el área distal, presencia del núcleo del cistocarpio, pericarpo interno y pericarpo (10X).

Conclusión: Se registra clara relación entre las características morfológicas y las fases del ciclo de vida; con dominancia de las estas según el período hidrológico, siendo la temperatura y el pH las variables que registraron mayor relación con las fases reproductivas.

Financiación y agradecimientos: A la Universidad de Córdoba y Semillero de Investigación Bioaqua por el apoyo y financiación de este proyecto.

Referencias:

- (1) Delaney., K. Frangoudes., S.-A. li 2016 Algas en Salud y Prevención de Enfermedades. Editorial: Nikki Levy Editor de Adquisiciones: Megan Ball. Página 7-40
- (2) Fernández, C. (2008). Flora marina del Parque Nacional Isla del Coco, Costa Rica, Pacífico Tropical Oriental. *Revista de Biología Tropical*, 57-69.
- (3) Gómez, I., Figueroa, F. L., Huovinen, P., Ulloa, N., & Morales, V. (2005). Photosynthesis of the red alga *Gracilaria chilensis* under natural solar radiation in an estuary in southern Chile. *Aquaculture*, 244(1-4), 369-382.

68-BV INTERCEPCIÓN DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS TOTALES (PST) POR CINCO ESPECIES DE

ÁRBOLES URBANOS EN TOLÚ VIEJO, SUCRE

INTERCEPTION OF TOTAL SUSPENDED PARTICLES (TSP) BY FIVE SPECIES OF URBAN TREES IN TOLU VIEJO, SUCRE

Autores: Nataly Begambre Montes y Hernando Gómez Franklin

Afiliación: Estudiante de la Universidad de Sucre

E-mail: begambrenaty0102@gmail.com

Abstract: The PST retention capacity of five urban tree species in Tolú Viejo-Sucre was evaluated. *Azadirachta indica*, *Quadrella odoratissima*, did not present PST interception, while *Guaiaecum officinale*, *Terminalia catappa* and *Tamarindus indica*, by retaining PST, have the potential to improve air quality.

Keywords: Pollution, total suspended particles (TSP), urban trees

Resumen: Se evaluó la capacidad de retención de (PST) en cinco especies de árboles urbanos en Tolú viejo-Sucre. Donde *Azadirachta indica*, *Quadrella odoratissima*, no presentaron intercepción de PST, mientras que *Guaiaecum officinale*, *Terminalia catappa* y *Tamarindus indica* al retener PST, tienen el potencial de mejorar la calidad del aire.

Palabras clave: Contaminación, partículas suspendidas totales (PST), árboles urbanos

Introducción: La eliminación de contaminantes atmosféricos como las partículas (PM), el dióxido de Nitrógeno, el ozono y la captura de dióxido de carbono está inducida por la vegetación, que afectan a la dispersión y deposición de los mismos y mejorar la calidad del aire urbano (1). Por tal motivo, se evaluará la capacidad de retención de PST en las plantas, así como la cuantificación de la cantidad de sólidos presentes en el follaje de estas, con el fin de generar información que ayude en la toma de decisiones de especies a plantar, aumentando la intercepción de los contaminantes.

Materiales y métodos: La zona de producción minera, el parque central y el colegio fueron los sitios donde se evaluó la intercepción de PST en el follaje *Tamarindus indica*, *Guaiaecum officinale*, *Azadirachta indica*, *Quadrella odoratissima* y *Terminalia catappa*. Se colectaron entre 5 y 10 hojas por árbol dependiendo del tipo de hoja (simple o compuesta) de la especie. Cada hoja se lavó con agua destilada para su posterior desecación en el horno a 80°C. Este muestreo se repitió tres veces, sobre los mismos individuos de los tres sitios escogidos. Se describieron datos cuantitativos de las características foliares como el peso de las hojas y el área foliar. Con ayuda del programa estadístico Jamovi, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para comparar las diferencias existentes entre las medias de intercepción de PST de las nueve especies, entre los tres sitios y durante los tres muestreos realizados (2).

Resultados y discusión: No se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas al comparar el promedio de PST con respecto a las 5 especies estudiadas. (3), encontraron

diferencias en la capacidad de retención de partículas entre tres especies con hoja ancha y dos de hoja de aguja mediante tres métodos convencionales de limpieza de hojas: hojas: limpieza con agua simple (WC), limpieza con cepillo (BC) y procedimiento complementario de limpieza ultrasónica (UC). En consecuencia, la capacidad de eficiencia fue atribuible a otros factores como el tipo de partícula y complementar el método de limpieza convencional (WC + BC), para evaluar con precisión las capacidades integrales de retención de partículas de una especie de árbol urbano.

Azadirachta indica, *Quadrella odoratissima*, no presentaron intercepción de PST, mientras que *Guaiacum officinale*, presentó la mayor tasa de intercepción de PST, encontrándose que no necesariamente las especies con mayor área foliar interceptan la mayor cantidad de PST.

El sitio 1 (Minería) es el más contaminado, una de las zonas donde están ubicadas la mayoría de las fábricas y trituradoras existentes en el municipio, además de tránsito de vehículos pesados; mientras que el parque y el colegio mantienen el tráfico vehicular con menor frecuencia.

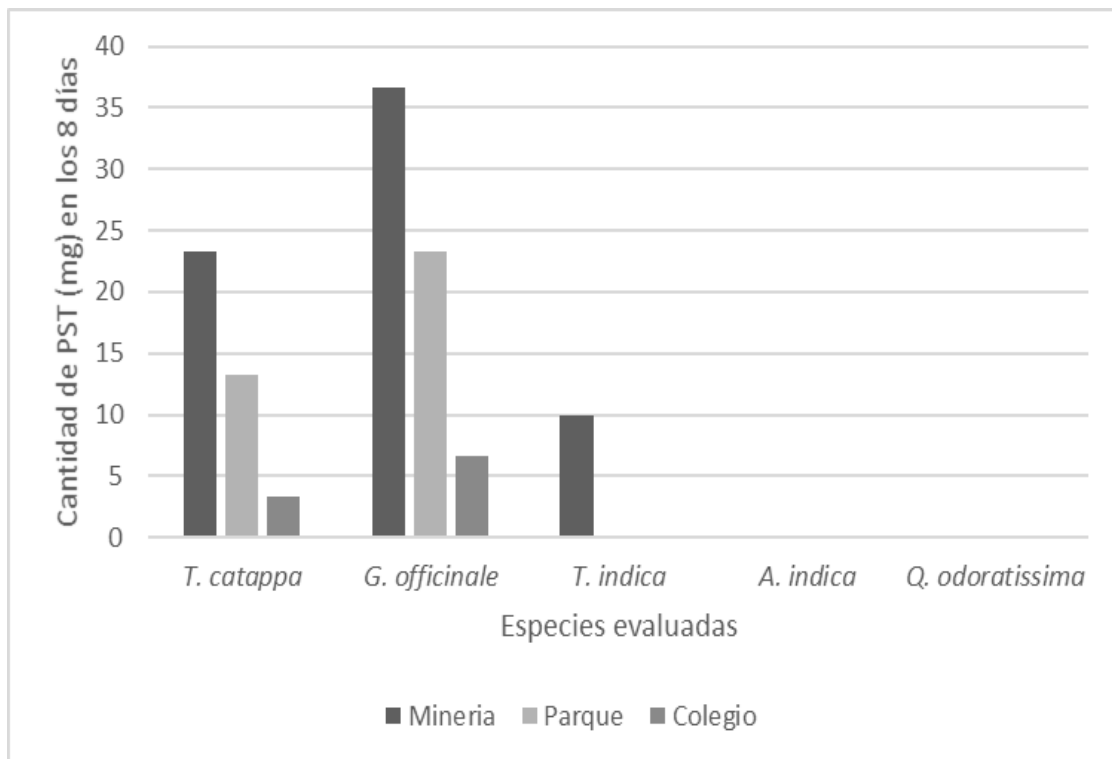


Figura 1. Valores promedio de intercepción de PST en un periodo de 8 días logrado por cada una de las especies evaluadas, discriminado para cada sitio de muestreo.

Conclusión: *Guaiacum officinale*, *Terminalia catappa* y *Tamarindus indica* al retener material particulado, tiene el potencial de mejorar la calidad del aire por sus características como el tipo de hoja, área foliar y el sitio donde se encontraban filtran en ellas cantidades apreciables de PST.

Referencias:

- (1) Zafra-Mejía, C., Suárez-López, J., & Rondón-Quintana, H. (2021). Analysis of particulate matter concentration intercepted by trees of a Latin-American megacity. *Forests*, 12(6). <https://doi.org/10.3390/f12060723>
- (2) Liu, J., Cao, Z., Zou, S., Liu, H., Hai, X., Wang, S., ... Jia, Z. (2018). An investigation of the leaf retention capacity, efficiency and mechanism for atmospheric particulate matter of five greening tree species in Beijing, China. *Science of The Total Environment*, 616617, 417426. doi:10.1016/j.scitotenv. 2017.10.314
- (3) Rivera, B. D., & Guarín, F. A. (2009). Intercepción de partículas suspendidas totales (PST) por cinco especies de árboles urbanos en el Valle de Aburrá. *Revista Facultad de Ingeniería*, 47, 59–66.

**85-BV FITOQUÍMICA Y ANATOMÍA DE LAS HOJAS DE *Piper cumanense* Kunth
(PIPERACEAE)**

**PHYTOCHEMISTRY AND ANATOMY OF THE LEAVES OF *Piper cumanense* Kunth
(PIPERACEAE)**

Laura Alejandra Rodríguez Peñuela¹, Daniela Carolina Sánchez Pita¹, Laura Katherine Rodríguez Sánchez¹, Jorge Enrique Pérez Bernal¹, Xavier Marquínez Casas¹, Oscar Javier Patiño Ladino², Juliet Prieto Rodríguez³

Departamentos de Biología¹ y Química² de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Departamento de Química³, Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá.

E-mail: dcsanchezpi@unal.edu.co

Abstract: *Piper cumanense* is a species of biological importance due to the secondary metabolites it presents. In this research, the leaves were anatomically characterized and the cells and/or tissues where the metabolites of interest are produced were located. An accumulation of metabolites was observed in secretory, parenchymal and epidermal cells.

Keywords: *Piper*, secondary metabolites, leaves

Resumen: *Piper cumanense* es una especie de importancia biológica debido a los metabolitos secundarios que presenta. En esta investigación se caracterizó anatómicamente las hojas y se localizaron las células y/o tejidos en donde se producen los metabolitos de interés. Se observó una acumulación de metabolitos en células secretoras, parenquimáticas y epidérmicas.

Palabras clave: *Piper*, metabolitos secundarios, hojas

Introducción: *Piper cumanense* es una especie nativa de Suramérica de gran interés debido a la producción de crómenos, sesquiterpenos y derivados de ácido benzoico que presentan actividad antifúngica contra hongos de los géneros *Botrytis* y *Fusarium*, y actividad citotóxica e insecticida (1). En esta investigación se propuso caracterizar la anatomía de la lámina y el pecíolo foliar de esta especie, y mediante pruebas histoquímicas localizar los metabolitos secundarios que son producidos.

Materiales y métodos: El material vegetal se obtuvo de una población ubicada en el municipio de Quipile (Cundinamarca). Una parte de las hojas colectadas se fijó en una solución de FAA y el resto se preservó en fresco. Para los estudios anatómicos se realizaron micropreparados permanentes teñidos con azul de Astra y fucsina, y para los estudios histoquímicos cortaron a mano alzada muestras frescas que fueron teñidas con distintos reactivos: Dragendorff para detectar alcaloides, dicromato de potasio para compuestos fenólicos, floroglucionol-HCl para lignina, Lugol para almidones, NADI para terpenoides y Sudan (III, IV y negro) para cutina, lípidos y suberina. (2)

Resultados y discusión: La lámina foliar presentó una epidermis adaxial uniseriada seguida de dos capas hipodérmicas parenquimáticas, 2-3 capas de parénquima en empalizada y 5-6 de parénquima esponjoso, una hipodermis abaxial uniseriada y

discontinua, y una epidermis abaxial con estomas. Se presentaron muy pocos tricomas epidérmicos, en cambio se observaron abundantes células secretoras en el parénquima esponjoso, frecuentes en el parénquima de empalizada y en ambas hipodermis. Se detectaron lípidos en células secretoras y en algunas células epidérmicas, compuestos fenólicos en algunas células epidérmicas e hipodérmicas, NADI indicó presencia de mezclas de resinas y aceites esenciales en células epidérmicas, hipodérmicas y parénquima alrededor de los haces vasculares. Los alcaloides se presentaron de manera específica, pero no exclusiva, en las células secretoras. *Piper cumanense* acumula los metabolitos secundarios preferentemente en células secretoras presentes en el mesófilo y en las hipodermis, pero también en células epidérmicas y parenquimáticas, esto la diferencia de algunas especies de *Piper* que acumulan los metabolitos de interés en tricomas (3).

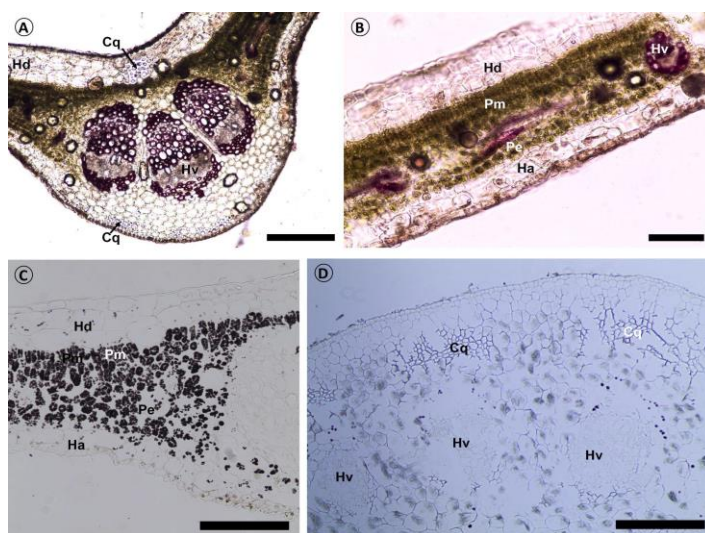


Fig. 1. Histoquímica de secciones transversales de hoja de *Piper cumanense*. **A, B.** Tinciones con floroglucinol-HCL del nervio medio y la lámina foliar, respectivamente. **C, D.** Tinciones con lugol de la lámina foliar y el peciolo, respectivamente. Cq = colénquima, Ha = hipodermis abaxial, Hd = hipodermis adaxial, Hv = haz vascular, Pe = parénquima esponjoso, Pm = parénquima en empalizada. **Escala:** 100 μ m.

Conclusión: La anatomía foliar de *Piper cumanense* presenta características comunes a todo el género diferenciándose principalmente por la disposición de estomas, las características de los tricomas y el número de capas hipodérmicas y de parénquima. Los análisis histoquímicos muestran que los metabolitos de interés se acumulan principalmente en células secretoras, parenquimáticas y epidérmicas.

Financiación y agradecimientos: La financiación de este proyecto fue dada por el proyecto Hermes “Caracterización histoquímica y fitoquímica de metabolitos secundarios presentes en los órganos vegetativos y reproductivos de *Piper cumanense* (Piperaceae) con actividad potencial para el control de hongos fitopatógenos” cuyo código Hermes es “48563”

Referencias:

- (1) Parra- Amín, JE. Contribución al estudio fitoquímico de la parte aérea de *Piper* cf. *cumanense* kunth (Piperaceae). (tesis de maestría). Bogotá: Departamento de química. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia; 2011. p 103.
- (2) DeMarco, D (2017). Capítulo 24. Histochemical Analysis of Plant Secretory Structures. Histochemistry of Single Molecules. 307-330. Pavia, Italia. Editorial Springer Science
- (3) Santos, V. L. P., Garcia, I. C., Berté, R., Raman, V., Messias-Reason, I. J., & Budel, J. M. (2021). Review of *Piper* species growing in the Brazilian State of Paraná with emphasis on the vegetative anatomy and biological activities. *Botanical Review*, 87(1), 23–54. <https://doi.org/10.1007/s12229-020-09239-7>.

**86-BV ANATOMÍA E HISTOQUÍMICA DE LOS TALLOS DE *Piper cumanense* Kunth
(PIPERACEAE)**

**ANATOMY AND HISTOCHEMICAL OF THE STEMS OF *Piper cumamense* Kunth
(PIPERACEAE)**

Daniela Carolina Sánchez Pita¹, Laura Alejandra Rodríguez Peñuela¹, Laura Katherine Rodríguez Sánchez¹, Jorge Enrique Pérez Bernal¹, Xavier Marquínez Casas¹, Oscar Javier Patiño Ladino², Juliet Prieto Rodríguez³

Departamentos de Biología¹ y Química² de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Departamento de Química³, Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá.

E-mail: dcsanchezpi@unal.edu.co

Abstract: Due to the relevance of *Piper cumanense* in the production of secondary metabolites and as a continuation of previous research on this, the anatomy of the stem was characterized and the cells and/or tissues which the secondary metabolites are produced were located.

Keywords: *Piper*, stem, anatomy

Resumen: Dada la relevancia de *Piper cumanense* en producción de metabolitos secundarios y como continuación de investigaciones previas en ésta, se caracterizó la anatomía del tallo y se localizaron las células y/o tejidos en los cuáles se produce los metabolitos de interés.

Palabras clave: *Piper*, tallo, anatomía

Introducción: Las especies arbustivas de *Piper* suelen presentar crecimiento secundario, con dos o más anillos concéntricos de haces vasculares, denominados sistema vascular periférico con actividad cambial y sistema vascular medular. Estudios previos han encontrado metabolitos secundarios de utilidad médica o como fungicidas en *Piper cumanense* (1). Como continuación de trabajos previos en *P. cumanense*, en esta investigación se caracterizó anatómicamente el tallo e identificó por medio de pruebas histoquímicas en cuáles tejidos o células particulares se están acumulando metabolitos secundarios previamente encontrados.

Materiales y métodos: Se colectaron tallos de diferentes edades de una población localizada en el municipio de Quipile (Cundinamarca). Estos se fijaron en FAA o preservaron frescos. Para la caracterización anatomica se realizaron micropreparados permanentes teñidos con azul de astra y fucsina, y para histoquímica se cortaron a mano alzada y se tiñeron con: Dragendorff para alcaloides, dicromato de potasio para compuestos fenólicos floroglucinol-HCl para lignina, lugol

para almidones, NADI para terpenoides, y Sudan (III, IV y negro) para cutina, lípidos y suberina (2).

Resultados y discusión: El tallo presenta epidermis uniestratificada, corteza primaria parenquimática con barras de colénquima laminar enfrentadas a los haces vasculares periféricos abiertos y colaterales. La médula parenquimática, con abundantes amiloplastos

presenta dos anillos de haces vasculares abiertos, colaterales. El crecimiento secundario implica la formación de felógeno subepidérmico, las células más internas del colénquima lignifican su pared y se forma un anillo sinuoso y continuo de fibras al interior de los haces vasculares periféricos. El cambium interfascicular conforma radios amplios de parénquima lignificado y el cambium fascicular forma un xilema secundario fibroso, con vasos aislados rodeados de parénquima paratraqueal. La prueba histoquímica de floroglucinol-HCL fue positiva para los tejidos lignificados y la prueba de lugol para parénquimas amilíferos. Sudan (III, IV y negro) evidenciaron lípidos y/o ácidos grasos en células secretoras y parenquima cortical. NADI reveló presencia de resinas en células de corteza externa asociadas al colénquima, en células secretoras corticales y medulares y mezcla de aceites esenciales y resinas en epidermis, floemas y algunas células del parénquima cortical. El dicromato de potasio dió positivo para fenoles en células epidérmicas y de la corteza externa del tallo y negativo para las células secretoras. Finalmente, Dragendorff reveló alcaloides en células secretoras corticales y medulares. (3).

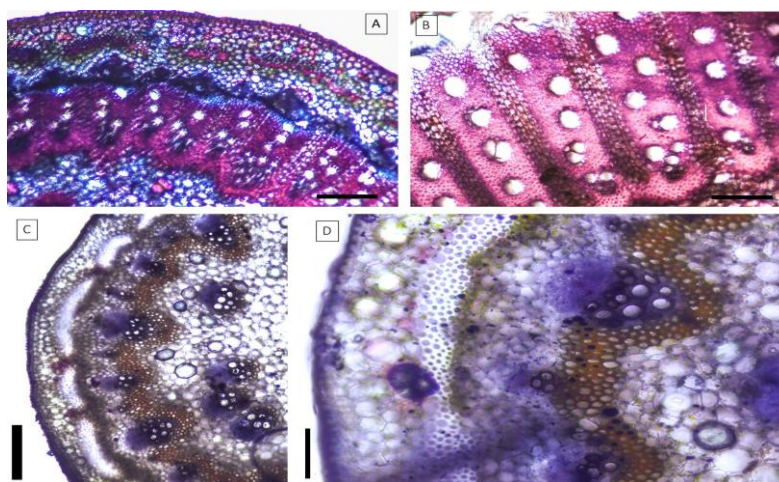


Fig 1. Anatomía de secciones transversales de tallo de *Piper cumanense*. **A,B.** Tinciones con azul de astra y fucsina. **C,D.** Prueba de NADI que revela presencia de resinas y aceites esenciales. **Escalas:** A,B,C: 100 μ m, D: 50 μ m.

Conclusión: Se estableció el primer reporte de caracterización anatómica de tallo para especie, la cual muestra una amplia semejanza con otras especies del género. El análisis histoquímico reveló que los metabolitos de interés se acumulan en células secretoras corticales y medulares y en células epidérmicas principalmente.

Financiación y agradecimientos: La financiación de este proyecto fue dada por el proyecto Hermes “Caracterización histoquímica y fitoquímica de metabolitos secundarios presentes en los órganos vegetativos y reproductivos de *Piper cumanense* (Piperaceae) con actividad potencial para el control de hongos fitopatógenos” cuyo código Hermes es “48563

Referencias:

(1) Parra J. E., Cuca, L. E., González-Coloma, A. (2019). Antifungal and phytotoxic activity of benzoic acid derivatives from inflorescences of *Piper cumanense*. Nat Prod. Res. 1–9.

(2) DeMarco, D (2017). Capítulo 24. Histochemical Analysis of Plant Secretory Structures. Histochemistry of Single Molecules. 307-330. Pavia, Italia. Editorial Springer Science.

103-BV ÁREAS DE ENDEMISMOS DE ESPECIES NEOTROPICALES DE ZYGOPHYLLACEAE

AREAS OF ENDEMISM OF THE NEOTROPICAL SPECIES OF ZYGOPHYLLACEAE

Autores: Gómez Gamarra Angee P.¹, Mercado Gómez Jorge D¹.

¹Universidad de Sucre, Grupo de investigación Evolución y Sistemática Tropical

E-mail: angee.gomez@unisucra.edu.co

Abstract: Zygophyllaceae, family of 22 genera. To analyze its areas of endemism, we used 2,206 herbarium records through NDM/VNDM. 31 AE were identified. The patterns of the neotropical species of Zygophyllaceae are distributed in dry forests and desert areas. Endemisms can be used for primary biogeographical homology.

Keywords: biogeography, distribution patterns, endemism analysis.

Resumen: Zygophyllaceae, familia de 22 géneros. Para analizar las áreas de endemismo de ésta utilizamos 2.206 registros de herbarios a través de NDM/VNDM. Se identificaron 31 AE. Los patrones de las especies neotropicales de Zygophyllaceae se distribuyen en bosques secos y zonas desérticas. Los endemismos, pueden ser usados para homología biogeográfica primaria.

Palabras clave: biogeografía, patrones de distribución, análisis de endemismo.

Introducción: Zygophyllaceae es una familia compuesta por 22 géneros y 230 a 240 especies, se caracteriza por habitar en regiones tropicales, subtropicales y áridas templadas a semiáridas en el mundo (Sheahan, 2007). En este sentido, diferentes estudios florísticos y fitogeográficos han relacionado la ocurrencia y riqueza de Zygophyllaceae con los bosques estacionalmente secos en el Neotrópico (Linares-Palomino et al., 2011; Banda et al., 2016; Herazo-Vitola et al., 2017). Por tal motivo, los patrones de endemismo se han considerado un referente para establecer planes prioritarios para la conservación en estos ecosistemas (Morrone y Espinosa, 1998; Morrone, 2000; Escalante et al., 2002).

Materiales y métodos: Utilizamos un conjunto de datos con 2.206 registros de 13 géneros y 56 especies de Zygophyllaceae. Se obtuvo un registro de ceca de 800 ejemplares alojados en varios herbarios en Colombia, los otros 1406 registros fueron obtenidos por consulta de bases de datos de herbarios virtuales Holmgren et al. (1990) y se actualizaron con base en Thiers (2018)). Todos los datos fueron verificados para la exactitud y validez de las coordenadas geográficas a través de un Sistema de Información Geográfica (GIS; QGIS Desktop v.3.16; QGIS, 2020). La búsqueda de áreas de endemismo se realizó con el método de optimización de áreas de endemismo (método AE; Szumik et al., 2002; Szumik y Goloboff, 2004), implementado en el programa NDM/VNDM 3.1 (Goloboff, 2011) y finalmente se realizó un análisis de distintividad taxonómica de las especies endémicas con las áreas de endemismo en Primer 7.

Resultados y discusión: Se identificaron 31 áreas de endemismo y 27 especies que pertenecen a los géneros *Bulnesia*, *Fagonia*, *Guaiaecum*, *Izozogia*, *Kallstroemia*, *Larrea*, *Metharme*, *Morkillia*, *Plectrocarpa*, *Porlieria*, *Sericodes*, *Tribulus* y *Viscainoa*. De las 31

áreas, 4 áreas con cuadrícula de $1^\circ \times 1^\circ$, 4 con cuadrícula $2^\circ \times 2^\circ$ y 23 usando la cuadrícula de $3^\circ \times 3^\circ$. De todas las áreas, se identificaron 12 áreas de consenso: 2 con cuadrícula de $1^\circ \times 1^\circ$, 4 con la cuadrícula de $2^\circ \times 2^\circ$ y 6 con cuadrícula de $3^\circ \times 3^\circ$. Los patrones superpuestos de las 12 áreas consenso y seis áreas generalizadas de endemismo, a las que llamamos Suroeste de América del Norte, Sureste de América del Norte, Centro Sur de América del Sur y Suroeste de América del Sur. El índice de distinción taxonómica promedio (Δ^+) para 27 áreas de endemismo mostró una ubicación entre los límites superior e inferior de la media de la distribución de probabilidad del 95 % y seis áreas por fuera del límite inferior de dicha distribución. Los patrones de congruencia distribucional de las especies neotropicales de Zygophyllaceae mostraron una distribución no aleatoria. Las áreas de endemismo comprendieron gran parte de bosques secos y zonas desérticas.

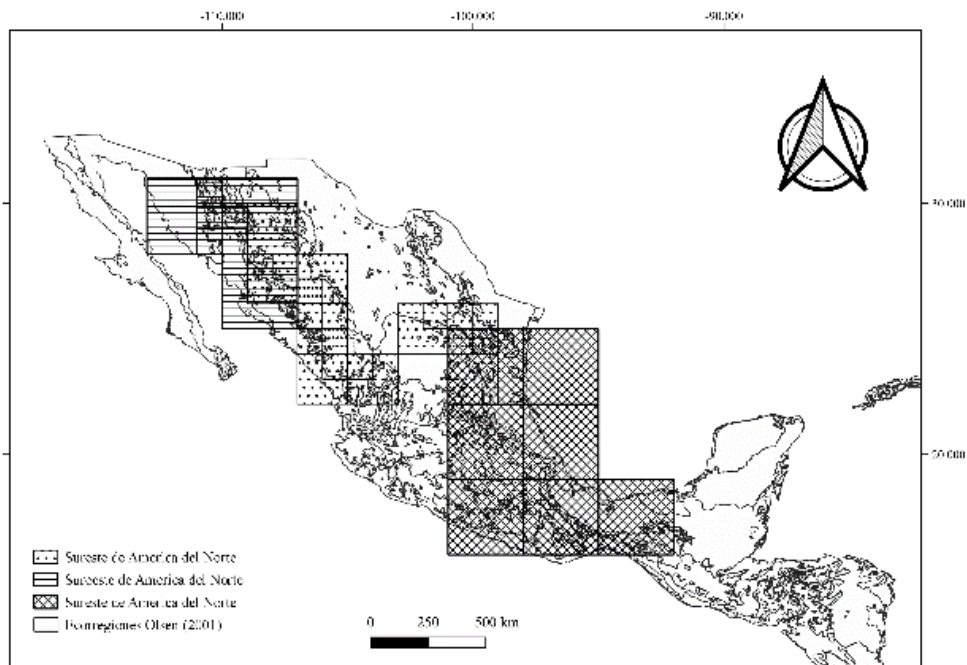


Figura 1. Áreas generalizadas al Sur de América del Norte.

Conclusión: Las áreas generalizadas de endemismo para Zygophyllaceae, pueden ser usadas como hipótesis de homología biogeográfica primaria. Además, podrían usarse para probar la homología biogeográfica secundaria usando biogeografía cladística para tratar de postular cómo se dieron los eventos vicariantes que fragmentaron las áreas habitadas por especies de esta familia.

Financiación y agradecimientos: Financiado por el Grupo de investigación Evolución y Sistemática Tropical, al cual le agradecemos el apoyo brindado en este trabajo.

Referencias:

(1) Sheahan, M. C. (2007). Zygophyllaceae. In *Flowering Plants: Eudicots* (pp. 488-500). Springer, Berlin, Heidelberg.

- (2) Szumik, C. A., & Goloboff, P. A. (2004). Areas of endemism: an improved optimality criterion. *Systematic biology*, 53(6), 968-977.
- (3) Escalante, T., Espinosa, D., & Morrone, J. J. (2002). Patrones de distribución geográfica de los mamíferos terrestres de México. *Acta zoológica mexicana*, (87), 47-65.

**116-BV INFLUENCIA DE LA TOPOGRAFÍA SOBRE LA VARIABILIDAD
INTRAESPECÍFICA DE RASGOS FUNCIONALES EN PLÁNTULAS DE UN BOSQUE
SECO EN TOLIMA**

**INFLUENCE OF TOPOGRAPHY ON FUNCTIONAL TRAITS INTRASPECIFIC
VARIATION IN TROPICAL DRY FOREST SEEDLINGS IN TOLIMA**

Juan Manuel Cely-Arévalo ¹, Natalia Umaña ², Beatriz Salgado-Negret ¹

1. Universidad Nacional de Colombia, 2. Universidad de Michigan

E-mail: jmcelyar@unal.edu.co

Abstract: We assessed the intraspecific variation within a water availability gradient determined by local microtopography using a functional trait-based approach. We measure leaf, stem and root traits and find that microtopography promotes significant differences in the root traits values and leaf thickness values in some of the species.

Keywords: Intraspecific variation, functional traits, microtopography

Resumen: Analizamos la variación intraespecífica de rasgos funcionales de once especies en un gradiente de disponibilidad de agua determinado por la topografía local en un bosque seco tropical. La topografía promueve diferencias significativas en los rasgos funcionales de raíz y grosor foliar en algunas de las especies.

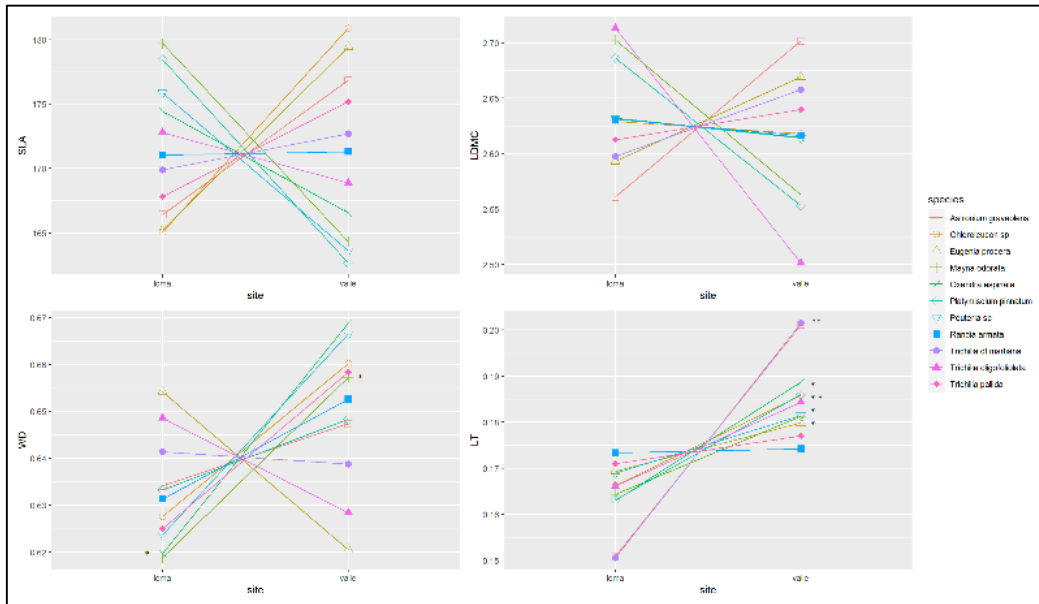
Palabras clave: Variación intraespecífica, rasgos funcionales, micro topografía.

Introducción: Estudiar cómo los rasgos funcionales que están relacionados a la resistencia a sequía pueden variar en una pequeña escala espacial y responder a variaciones en la disponibilidad de agua es importante para entender y predecir la respuesta de las especies a escenarios de cambio climático (1). En este estudio, se midieron rasgos funcionales de hojas, tallo y raíz de once especies de plántulas en un bosque seco tropical para analizar su variación intraespecífica en un gradiente de disponibilidad de agua determinado por la micro topografía local del bosque.

Materiales y métodos: El estudio se llevó a cabo en un bosque seco tropical del valle del río Magdalena. Seleccionamos 11 especies de plántulas dominantes para la medición de los rasgos funcionales. Se muestrearon un total de 159 individuos, 7 de cada especie, en dos condiciones: plántulas ubicadas en parte plana más baja, con contenido volumétrico de agua en el suelo de 28.93 ± 6.17 y plántulas ubicadas en la cima de las lomas del bosque con un valor promedio de contenido volumétrico de agua en el suelo de 6.84 ± 4.29 . Las plántulas fueron desenterradas y almacenadas para su procesamiento y medición de los rasgos funcionales: área foliar específica (AFE, cm^2/gr), contenido foliar de materia seca (CFMS) grosor foliar (GF, mm), densidad de tallo (DT, gr/cm^3), diámetro de la raíz (DR, mm), densidad del tejido radicular (DTR, g/mm^3) y longitud radicular específica (LRE, cm/g)

Resultados y discusión: Como era de esperarse en un análisis de variación de rasgos funcionales por cambios de disponibilidad de agua, los rasgos aéreos de AFE, CFMS y DT no mostraron diferencias significativas en la mayoría de las especies. Sin embargo, sí se encontraron diferencias significativas en los valores de grosor foliar, donde se evidenciaron

mayores grosos en las partes bajas con mayor disponibilidad de agua. Aunque estos valores contrastan con lo reportado en la literatura, donde el grosor foliar está asociado a estrategias de seguridad hidráulica en estos bosques secos tropicales (2) mayores valores de grosor foliar también se han reportado que pueden estar relacionados a una mayor conductividad de agua en algunas especies (3) y consigo mayores valores de fijación de carbono importante en etapas tempranas del desarrollo vegetal. Los rasgos funcionales de raíz también presentaron valores de variación intraespecífica significativos en el gradiente de disponibilidad de agua.



Conclusión: La micro topografía es un factor ambiental que determina cambios drásticos en la disponibilidad de agua que promueve la variación intraespecífica de rasgos funcionales de raíz y grosor foliar en plántulas de bosque seco. Así mismo, esta respuesta varía entre especies y sus estrategias.

Financiación y agradecimientos: Agradecemos a Rosa Arrieta y Juan Pablo Benavides por su apoyo durante la recolección de los datos. Este trabajo fue financiado por el proyecto “Consistencias y contingencias de respuestas funcionales a cambios ambientales en bosques tropicales” liderado por la doctora Natalia Umaña.

Referencias:

(1) Salgado-Negret, B., Canessa, R., Valladares, F., Armesto, J. J., & Perez, F. (2015). Functional traits variation explains the distribution of *Aextoxicon punctatum* (Aextoxicaceae) in pronounced moisture gradients within fog-dependent forest fragments. *Frontiers in Plant Science*, 6, 511.

(2) González-M, R., Posada, J. M., Carmona, C. P., Garzón, F., Salinas, V., Idárraga-Piedrahita, Á., ... & Salgado-Negret, B. (2021). Diverging functional strategies but high sensitivity to an extreme drought in tropical dry forests. *Ecology Letters*, 24(3), 451-463.

(3) Trifiló, P., Raimondo, F., Savi, T., Lo Gullo, M. A., & Nardini, A. (2016). The contribution of vascular and extra-vascular water pathways to drought-induced decline of leaf hydraulic conductance. *Journal of Experimental Botany*, 67(17), 5029-5039.

119-BV ACTIVIDAD REPELENTE DE LOS ACEITES ESENCIALES DE *Piper coruscans*, *Piper reticulatum* y *Piper el-bancoanum* SOBRE *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae)

REPELLENT ACTIVITY OF ESSENTIAL OILS OF *Piper coruscans*, *Piper reticulatum* and *Piper el-bancoanum* ON *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae)

Elguedo-Vega, L^a, Jaramillo-Colorado, B^a & Pino-Benítez, N^b.

^a Grupo de Investigaciones Agroquímicas, Universidad de Cartagena. ^b Grupo de Productos Naturales, Universidad Tecnológica del Chocó.

E-mail: lalguedov@unicartagena.edu.co

Abstract: The chemical composition of the E.A. of *Piper coruscans* Kunt, *Piper reticulatum* L. and *Piper el-bancoanum* Trel. & Yunck extracted by hydrodistillation through GC-MS. Stock solutions of these as well as their major components were used to determine the in vitro repellent activity on *M. persicae*.

Keywords: Repellent, settling, biopesticide.

Resumen: Se determinó la composición química de los A.E. de *Piper coruscans* Kunt, *Piper reticulatum* L y *Piper el-bancoanum* Trel. & Yunck extraídos por hidrodestilación a través de GC-MS. Se utilizaron soluciones Stock de estos, al igual que sus componentes mayoritarios para determinar la actividad repelente *in vitro* en *M. persicae*.

Palabras clave: Repelente, asentamiento, bioplaguicida.

Introducción: *M. persicae* es una de las principales especies de áfidos que afecta los cultivos de *C. annuum* L. Para combatirla se utilizan principalmente insecticidas sintéticos que causan impactos negativos al medio ambiente, como contaminación de suelos y reducción de biodiversidad. Por lo que, integrar alternativas ecológicas como los bioplaguicidas a partir de la extracción de A.E. en plantas, incluye una reducción de los problemas asociados al uso excesivo de estos plaguicidas químicos en el control de plagas (1). El objetivo de esta investigación es evaluar los aceites de tres especies de piperáceas como pesticidas biológicos contra *M. persicae*.

Materiales y métodos: Se identificó el perfil químico de los aceites esenciales extraídos por hidrodestilación mediante cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas. Esta se basó en la comparación de los espectros de masas obtenidos, con los espectros disponibles en las bases de datos de la biblioteca NIST. Para determinar la actividad repelente sobre *M. persicae*, se emplearon dos medios discos de hojas de *Capsicum annuum*, con áreas de 1 cm² soportados en Agar (por caja). A un fragmento de hoja se adicionó el producto a ensayar (tratamiento) y el otro, se trató con disolvente (control). Para luego agregar 20 ejemplares e incubar durante 24 horas. Transcurrido este tiempo, se contaron los pulgones asentados en el tratamiento y en el control. Finalmente se calculó el índice de inhibición del asentamiento (%SI) para cada ensayo según lo describe Julio et al, 2015 (2). Se realizaron estudios de dosis-respuesta cuando el %SI >75%.

Resultados y discusión: En la tabla 1 se muestran los efectos repelentes de los diferentes A.E. de *Piper* y de sus componentes principales ensayados contra *M. persicae*, como índice de inhibición del asentamiento. La composición química de los A.E. que fue obtenida, permitió determinar que los compuestos con mayor área en los cromatogramas fueron Cariofileno, α -pineno, p-cimeno y β -terpinenol. Con la obtención de estos resultados se puede indicar que los aceites de las tres *Piper* son altamente repelentes sobre *M. persicae*. Por otro lado, al comprobar los índices de los estándares de los compuestos mayoritarios, estos también fueron elevados, con lo que se puede aportar a la comunidad académica y en general, que las especies *P. el-bancoanum*, *P. coruscans* y *P. reticulatum*, son potenciales bioplaguicidas contra áfidos (3).

Tabla 1. Resultados del índice de inhibición del asentamiento de los diferentes A.E. de *Piper* y sus compuestos mayoritarios sobre *M. persicae*.

Muestra	[$\mu\text{g}/\mu\text{L}$]	% SI
Aceite esencial		
<i>P. el-bancoanum</i>	10	70,9 \pm 5,3
<i>P. coruscans</i>	10	83,8 \pm 2,7
<i>P. reticulatum</i>	10	71,8 \pm 3,2
Estándares		
cariofileno	5,0	83,7 \pm 3,6
α -pineno	5,0	81,4 \pm 2,9
p-cimeno	5,0	76,5 \pm 2,6
β -terpinenol	5,0	79,2 \pm 3,1

Conclusión: Se demostró que los aceites esenciales extraídos de *P. el-bancoanum*, *P. coruscans* y *P. reticulatum* presentan un alto potencial bioactivo frente al pulgón del melocotonero *M. persicae*. A su vez, los componentes mayoritarios de los aceites también mostraron una elevada actividad repelente.

Financiación y agradecimientos: A los miembros del Grupo de Investigaciones Agroquímicas (GIA), de la Universidad de Cartagena. A las Dras. Beatriz E. Jaramillo Colorado, directora de GIA, y Nayive Pino Benítez, directora del Grupo de Productos Naturales, de la Universidad Tecnológica del Chocó. Por sus conocimientos brindados, y a

la Vicerrectoría de Investigaciones, de la Universidad de Cartagena, por la financiación del proyecto de investigación.

Referencias:

- (1) Albouchi F, Ghazouani N, Souissi R, Abderrabba M, Boukhris-Bouhachem S. (2018). Aphidicidal activities of *Melaleuca styphelioides* Sm. essential oils on three citrus aphids: *Aphis gossypii* Glover; *Aphis spiraecola* Patch and *Myzus persicae* (Sulzer). S. Afr. J. Bot. 117:149-154.
- (2) Julio LF, Burillo J, Giménez C, Cabrera R, Díaz CE, Sanz J, González-Coloma A. (2015). Chemical and biocidal characterization of two cultivated *Artemisia absinthium* populations with different domestication levels. Ind Crops Prod. 76:787-792.
- (3) Jaramillo-Colorado BE, Pino-Benitez N, González-Coloma A. (2019). Biocidal (antifeedant and phytotoxic) activity of the essential oils of four Piperaceae species from Choco-Colombia and their components. Ind Crops Prod. 138:111463.

181-BV PATRONES FILOGENÉTICOS DEL BOSQUE SECO TROPICAL. UNA APROXIMACIÓN A PARTIR DE LA BIOGEOGRAFÍA Y EVOLUCIÓN DEL NICHO CLIMÁTICO DE CAPPARACEAE

PHYLOGENETIC PATTERNS OF THE TROPICAL DRY FOREST. AN APPROXIMATION BASED ON THE BIOGEOGRAPHY AND EVOLUTION OF THE CLIMATE NICHE OF CAPPARACEAE

Jorge Mercado Gómez
Universidad de Sucre
E-mail: jorge.mercado@unisucre.edu.co

Abstract: Capparaceae family was used to test a proposed phylogenetic pattern for the tropical dry forest. I found that 74 species have limited distribution toward dry forest. I also found patterns of endemism, sister species and phylogenetic niche conservatism towards these ecosystems.

Keywords: Forest, phylogeny, endemism, conservatism, evolution.

Resumen: La familia Capparaceae fue empleada para poner a prueba un patrón filogenético propuesto para el bosque seco tropical. Se pudo establecer que 74 especies tienen distribución limitada al bosque seco; además presenta patrones de endemismo, especies hermanas y conservación del nicho climático hacia estos ecosistemas.

Palabras clave: bosque, filogenia, endemismo, conservación, evolución

Introducción: El bosque Neotropical estacionalmente seco (NSDF) tiene una distribución discontinua en 12 núcleos florísticos desde el noroeste de México hasta el norte de Argentina, incluyendo las Antillas. Esta distribución ha sido relacionada con restricciones climáticas que han configurado un patrón filogenético que incluye: (i) alto endemismo, especies endémicas pre-datadas al Pleistoceno; (ii) núcleos conformados por especies hermanas, y (iii) la conservación del nicho filogenético ha jugado un papel preponderante. Dada la distribución restringida de la familia Capparaceae hacia estos ecosistemas, fue empleada para poner a prueba el patrón filogenético del bs-t (1).

Materiales y métodos: En primer lugar, se establecieron las afinidades climáticas a través de un enfoque autecológico, ecología numérica y el modelado del nicho ecológico con el fin de establecer cuáles y cuántas especies presentaban una distribución limitada hacia el bs-t. Para determinar si patrones de endemismos sobre los núcleos de bs-t se realizó un análisis de endemividad. De igual forma, con el fin de establecer si las especies endémicas están pre-datadas al Pleistoceno, si son grupos hermanos y si la conservación del nicho climático influyó en la evolución de la familia una filogenia molecular datada, modelos y parámetros evolutivos fueron empleados.

Resultados y discusión: Se identificaron 71 especies de 104 distribuidas en el Neotrópico, relacionadas climática y geográficamente con los núcleos de bs-t; además 33 especies están confinadas a bosques húmedos y lluviosos. Se encontraron seis áreas de endemismo (AEs) de las cuales cinco coinciden geográficamente con núcleos de NSDF. En algunas de las AEs se encontraron taxones pre-Pleistoceno y filogenéticamente relacionadas. Además, AEs permiten inferir la existencia de una biota ancestral fragmentada por levantamiento andino e influenciada por los períodos fríos/secos del Mioceno y el Pleistoceno. Capparaceae se originó en lugares húmedos; sin embargo, durante los períodos de aridificación del Mioceno medio (16 - 11 Mya) el estrés por sequía pudo generar adaptaciones específicas (evolución convergente) al bs-t y bosques húmedos. Los resultados aquí obtenidos muestran que la evolución convergente y puntuada marcaron una

tendencia en la evolución temprana (Mioceno medio) de esta familia; mientras que el CFN solo es notable en la evolución tardía (Mioceno tardío-Plioceno).

Conclusión: Capparaceae es una familia que permite analizar la historia biogeográfica y evolutiva del bosque seco tropical. Fue posible probar el patrón filogenético propuesto para el bs-t

Referencias:

(1) Pennington RT, Lavin M, Oliveira-Filho A. (2009) Woody plant diversity, evolution, and ecology in the tropics: Perspectives from seasonally dry tropical forests. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*. 40(1):437-57.

183-BV ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DEL EXTRACTO METANÓLICO DE LOS RIZOMAS DE *Renealmia cernua* (Zingiberaceae) COLECTADOS EN EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO

ANTIFUNGAL ACTIVITY OF THE METHANOLIC EXTRACT OF THE RHIZOMES OF *Renealmia cernua*(Zingiberaceae) COLLECTED IN THE DEPARTMENT OF QUINDÍO

**Eunice Ríos V.¹, Nelsy Loango Chamorro ², Fabiana María Lora ²
^{1,2} Universidad del Quindío, ¹Programa de Química, ² Programa de Biología.
E-mail: erios@uniquindio.edu.co**

Abstract: In this research, the methanolic extract of the rhizomes of *Renealmia cernua* was chemically and biologically analyzed. In the chemical study two phytosterols were found. The antifungal activity was carried out with *Candida albicans*, *C. parasilopsis*, *Candida krusei* and *C. tropicalis*, finding that this polar extract inhibition percentages between 30 and 40% were obtained in relation to the antifungal that was only 25%

Keywords: *Candida*, *Renealmia cernua*, *Zingiberaceae*.methanolic extract

Resumen: En esta investigación se analizó química y biológicamente el extracto metanólico de los rizomas de *Renealmia cernua*. En el estudio químico se encontraron dos fitoesteroles. La actividad antifúngica se realizó con *Candida albicans*, *C. parasilopsis*, *Candida krusei* y *C. tropicalis*, encontrándose que este extracto polar se obtuvieron porcentajes inhibición entre el 30 y el 40% con relación al antimicótico que solo fue del 25%.

Palabras claves: *Candida*, *Renealmia cernua*, *Zingiberaceae*.

Introducción: La familia Zingiberaceae, conocida también como la familia del jengibre, comprende alrededor de 53 géneros, y aproximadamente 1500 especies. (1) Las especies de esta familia han sido utilizadas para el tratamiento de diversas enfermedades, y se utilizan como especias, colorantes, cosméticos y plantas ornamentales. *Renealmia*, comprende alrededor de 85 especies y en Colombia se encuentran aproximadamente 32 especies nativas de este género en la Cordillera Central. (2) Pocos reportes se han encontrado sobre actividades antifúngicas probadas en especies de *Renealmia*. Aunque varios agentes antimicóticos efectivos están disponibles para las infecciones por las diferentes especies de *Candida* que no solo son patógenas para humanos si no que está demostrado que pueden afectar a animales y plantas. El problema radica en la alta resistencia a los medicamentos y a la toxicidad de los mismos como es el caso de la anfotericina B, por tanto, es necesario evaluar otras alternativas de tratamiento

Materiales y métodos: La especie fue colectada en la universidad del Quindío (HUQ N°030652). Por maceración exhaustiva de los rizomas se obtuvieron los extractos hexánico, acetato de etilo y metanólico, este último se seleccionó para las pruebas antifúngicas. Se utilizaron cepas de *Candida* como *parasilopsis*, *albicans*, *krusei* y *tropicales*. Para el desarrollo del estudio se obtuvo un extracto metabólico de *Renealmia sernua* de rizoma Se les realizó la actividad fitoquímica y actividad biológica por micro dilución en placa en las diferentes concentraciones de 100, 200, 400, 800 y 1000 mg/ml; como control positivo se utilizó el antimicótico anfotericina b a 100mg/ml, control negativo el cultivo de *Cándida* en BHI solo.

Resultados y discusión: A partir de los rizomas secos y molidos, se obtuvieron 3 extractos (hexánico, acetato de etilo, metanólico) mediante maceración exhaustiva. El extracto más polar fue sometido a purificación por cromatografía de columna, obteniendo evidencia preliminar de la presencia del estigmasterol y sitosterol, este último ha sido probado en *Candida albicans*, encontrándose una inhibición débil. La actividad antimicótica se observaron porcentajes de inhibición del crecimiento para *Candida albicans* en la concentración 1000 mg/ml funcionando mejor que el antimicótico. Para *Candida tropicalis* se obtuvo inhibición a 400 mg/ml y a 100mg/ml y para *Candida krusei* en 400mg/ml. Se obtuvieron porcentajes inhibición entre el 30 y el 40% con relación al antimicótico que solo fue del 25%.

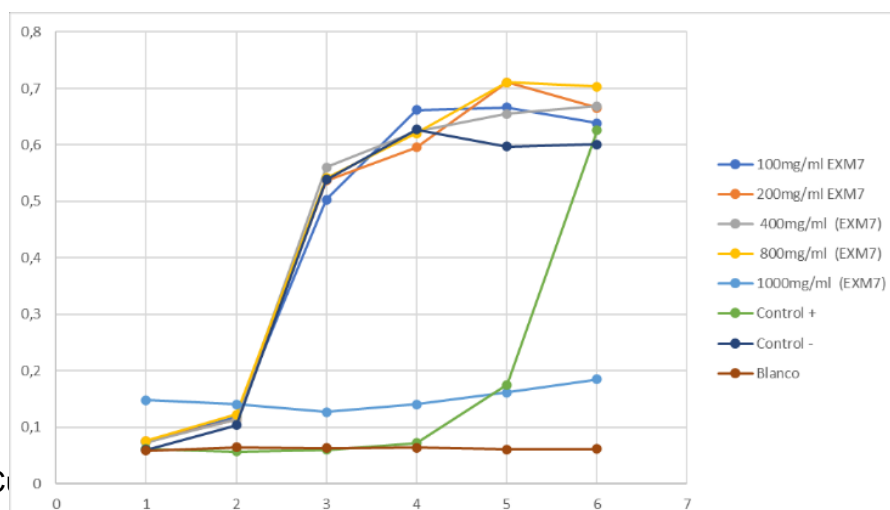


Figura1. Crecimiento de *Candida albicans* en presencia de diferentes concentraciones del extracto metanólico de *Renealmia cernua* (EXM7) y control negativo medio con *Candida*.

Conclusión: Los principales compuestos aislados de los rizomas de *Renealmia cernua* corresponden a fitoesteroles. Estos son de gran importancia porque poseen propiedades como agentes antioxidantes y anticancerígenos. Con esta investigación se obtuvieron porcentajes inhibición entre el 30 y el 40% con relación al antimicótico que solo fue del 25%.

Financiación y agradecimientos: A la Universidad del Quindío por la financiación de los proyectos de investigación 969 y 1035.

Referencias:

(1) Peng, W. *et al.* (2022). *Molecules* **27** (2), 2-11.
 (2) Ospina, J. C. & Pozner, R. E. (2013). *Phytotaxa* **130**, 50–54.
 (3) Nam Hee Choi. *et al.* (2017). *Pesticide Biochemistry and Physiology* **141**, 103–108.

**185-BV PRETRATAMIENTO POR ULTRASONIDO COMBINADO CON
HIDRODESTILACIÓN ASISTIDA POR MICROONDAS DE ACEITES
ESENCIALES DE LAS PARTES AÉREAS de *Renealmia foliifera*.
COMPOSICIÓN QUÍMICA Y ACTIVIDAD BIOLÓGICA**

**ULTRASOUND PRETREATMENT COMBINED WITH MICROWAVE-ASSISTED
HYDRODISTILLATION OF ESSENTIAL OILS FROM THE AERIAL PARTS OF
Renealmia foliifera. CHEMICAL COMPOSITION AND BIOLOGICAL ACTIVITY**

**Yeferson Ospina Balvuenaa¹, Eunice Ríos V.¹, José Leonardo Cano B.¹,
Nelsy Loango Ch.², Fabiana María Lora ²¹Universidad del Quindío, Grupo
Químico de investigación y Desarrollo Ambiental – QIDEA Armenia -
Colombia ²Universidad del Quindío, Grupo de Investigación en Ciencias
Básicas y Educación - GICBE - Armenia - Colombia
yospina@uniquindio.edu.co**

Abstract: Essential oils (EO) of *Renealmia foliifera* were extracted using eco-friendly techniques such as microwave and ultrasound, finding that these improve performance and metabolic content. Antibacterial activity was carried out for Gram negatives at different concentrations from 100 to 1000µg/ml; decreased microbial growth was obtained for AC6 for all concentrations and for AC8 it was only obtained at 800 and 1000µg/ml.

Keywords: *Renealmia foliifera*, ultrasound, microowave, Antibacterial activity.

Resumen: Se extrajeron los aceites esenciales (AE) de *Renealmia foliifera* mediante el uso de técnicas ecoamigables como el microonda y ultrasonido, encontrando que estas mejoran el rendimiento y el contenido metabólico. Se realizó actividad antibacteriana para Gram negativos a diferentes concentraciones de 100 a 1000µg/ml; se obtuvieron disminución del crecimiento microbiano para AC6 para todas las concentraciones y para AC8 solo se obtuvo en 800 y 1000µg/ml

Palabras clave: *Renealmia foliifera*, ultrasonido, microondas, actividad antibacterial

Introducción: *Renealmia* es un género de plantas aromáticas, de flores vistosas y con frutos capsulares. Posee alrededor de 85 especies de las cuales 23 son nativas de África y unas 62 se encuentran en el Neotrópico. (1) Se conocen reportes de la composición química del AE extraído de los rizomas de *Renealmia alpinia*, relacionados con usos tradicionales como analgésicos y antigripales que pudieran estar relacionados con la elevada concentración de α y β pinenos en su AE. La utilización de aceites esenciales como una alternativa de tratamiento para utilizar compuestos naturales menos tóxicos para el humano como la mayoría de antibióticos es una de las estrategias más utilizadas para inhibición de crecimiento de bacterias patógenas.

Materiales y métodos: La especie fue colectada en el bosque Bremen municipio de Filandia- Quindío e identificada con el número (HUQ No. 031416). Los AE de las partes aéreas frescas y secas se extrajeron mediante hidroddestilación asistida por microondas con previo tratamiento de ultrasonido (US). Además, se analizó el contenido metabólico por cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas. Se realizó actividad

antioxidante y actividad antimicrobiana de los aceites esenciales para diferentes concentraciones (100,200,400,800 y 1000 µg/ml). Estos ensayos se realizaron por microdilución en placa.

Resultados y discusión: los AE presentaron rendimientos máximos de 0,0422%. El secado del material vegetal previo a la extracción y el tratamiento con US, generó un aumento en el rendimiento de 1,9 veces lo obtenido del material en fresco. Los AE extraídos del material fresco son ricos en sesquiterpenos hidrogenados y oxigenados, por el contrario, los extraídos del material seco indicaron ser ricos en monoterpenos tanto hidrogenados como oxigenados. Los componentes mayoritarios de los AE en fresco y seco fueron el epóxido intermedeol (15%) y la *cis*-dihidrocarvona (28%) respectivamente. El US como pretratamiento tuvo efectos positivos al aumentar el rendimiento de los AE, aumentar el porcentaje de las familias estructurales y los compuestos mayoritarios. Se obtuvieron disminución de crecimiento bacteriano para el AC6 en todas las concentraciones y para el AC8 solo para las concentraciones de 800 y 1000 µg/ml. Además, se demostró actividad antioxidante en todas las concentraciones de los extractos.

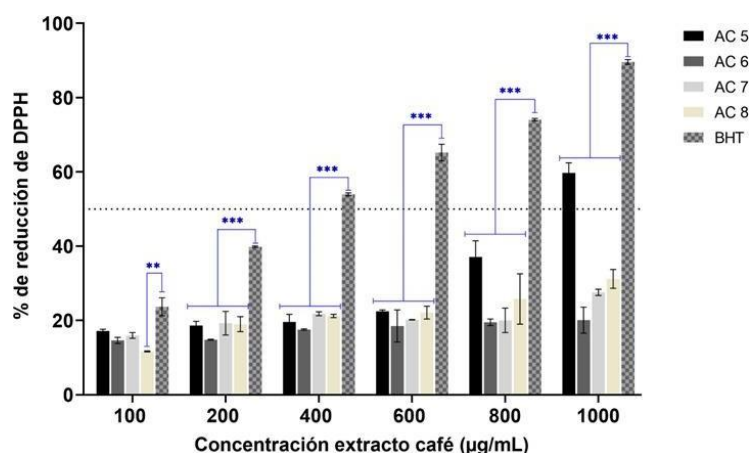


Figura 1. Resultados de actividad antioxidante En las diferentes concentraciones de aceites esenciales

Conclusiones: el presente trabajo es uno de los primeros reportes de extracción de AE de *Renealmia foliifera* empleando métodos emergentes de extracción que permitieron aumentar los porcentajes de rendimiento y mejorar el contenido metabólico. Se obtuvo actividad antioxidante y actividad antimicrobiana en las diferentes concentraciones de los aceites evaluados.

Financiación y agradecimientos: A la Universidad del Quindío por la financiación del proyecto de investigación 1035.

Referencias:

- (1) Ospina, JC y Pozner RE. (2013). *Phytotaxa*.;130 (1):50–4.
- (2) Maia JGS, et al. (2007). *Journal of Essential Oil-Bearing Plants*. 10 (1):10–4.

198-BV ESTUDIO SOBRE LA ACTIVIDAD INHIBIDORA DE LA ENZIMA α -GLUCOSIDASA Y LA ELIMINACIÓN DE RADICALES LIBRES DPPH DEL EXTRACTO DE HOJA DEL CAFÉ (*Coffea arabica*)

STUDY ON α -GLUCOSIDASE ENZYME INHIBITORY ACTIVITY AND DPPH FREE RADICAL SCAVENGING OF COFFEE LEAVE EXTRACT (*Coffea arabica*)

Johan Villada-Ramos^{1,2}, Johanny Aguillón Osma^{1,2}, Nelsy Loango-Chamarro^{1,2}, Micheal Valencia- Echeverry², Sebastián Leon-Villareal¹

¹Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación (GICBE), Universidad del Quindío, Armenia, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Colombia.

²Grupo de Investigación en Bioquímica de Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas (GECAYME), Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia.

E-mail: javilladar@uniquindio.edu.co, jaguillon@uniquindio.edu.co, michael.valenciae@uqvirtual.edu.co, neolango@uniquindio.edu.co

Abstract: The enzyme α -glucosidase and the increase in free radicals worsen the action of insulin at the peripheral level, leading to the development of chronic complications of diabetes. For this reason, the antioxidant and α -glucosidase activity of the ethanolic extract of *Coffea arabica* leaves was evaluated.

Keywords: α -glucosidase, enzyme inhibition and bioactive compounds, antioxidant activity

Resumen: La enzima α -glucosidasa y el aumento de los radicales libres empeoran la acción de la insulina a nivel periférico, lo que lleva al desarrollo de complicaciones crónicas de la diabetes. Por tal motivo, se evaluó la actividad antioxidante y α -glucosidasa del extracto etanólico de hojas de *Coffea arabica*.

Palabras clave: α -glucosidasa, inhibición enzimática y compuestos bioactivos, actividad antioxidante

Introducción: El daño oxidativo se ha visto implicado en la patogénesis de la diabetes donde se evidencia en pacientes diabéticos una disminución de los niveles plasmáticos de enzimas antioxidantes y un aumento de la peroxidación lipídica (1). La inhibición de α -glucosidasa es una forma efectiva de controlar las complicaciones diabéticas posprandiales al retrasar la liberación de glucosa en el torrente sanguíneo para su absorción en el intestino. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto inhibitorio del extracto etanólico de hojas de *Coffea arabica* sobre la actividad de la enzima α -glucosidasa y la eliminación de radicales libres DPPH.

Materiales y métodos: *Obtención y caracterización del extracto etanólico (ET) de siete fincas del Quindío.* Una muestra de hoja de 100 g se mezcló con etanol y se sometió a un proceso de lixiviación. Las concentraciones evaluadas fueron desde 100 hasta 1000 μ g/ml. Se cuantificaron flavonoides, taninos, polisacáridos, alcaloides y fenoles totales. *Actividad antioxidante (AA).* Se adicionó 200 μ l de cada tratamiento de ET y se añadió 200 μ l de solución de DPPH en metanol. Se incubó 40 minutos en oscuridad y se midió a 517nm. Se uso BHT como control positivo y metanol con DPPH como control negativo.

Actividad inhibitoria sobre α -glucosidasa (AG). La reacción de α -glucosidasa se llevó a cabo con 10 μ L del extracto en PBS (62.5; 125, 250, 500 y 1000 μ g/mL). Luego, se agregó 130 μ L de PBS, 10 μ L de solución de α -glucosidasa (0.5 U/mL); se incubó a 37°C durante 10 minutos. Se adiciono la solución PNPG (1 mM) y se incubó a 37°C durante 20 minutos y se midió a medida a 405 nm.

Resultados y discusión: Para los perfiles fitoquímicos, la finca 5 (F5) presentó la mayor concentración de compuestos bioactivos analizados. Los compuestos bioactivos con mayor abundancia fueron polisacáridos (466.8 mg) seguido de los fenoles (432.8 mg).

Para la actividad hemolítica, los ET de la F2 y F5 presentaron una baja actividad hemolítica y es significativo respecto al control positivo (H₂O₂), el tratamiento de 100 μ g/mL registro la más alta hemolisis con 39.9% y 31.6%, respectivamente

Para la captura de radicales DPPH, los ET presentaron una AA moderada en comparación al BHT. La F2 y F5 presentaron su máxima captura de radicales a los 400 μ g/mL siendo de 59.1% y 55.9%, respectivamente.

La F2 y F5 presentaron capacidad inhibitoria sobre la α -glucosidasa en comparación con la acarbosa. El tratamiento que más inhibió la actividad enzimática fue el de 1000 μ g/mL con 79.5% y 86.8%, respectivamente.

Cruz (2018) (2) reportó un IC₅₀ de actividad antioxidante por debajo de 50 μ g/mL. Patay et al., (2016) (3) demostraron que la actividad antioxidante de las hojas de café corresponde a la presencia de compuestos fenólicos incluyendo el ácido clorogénico; cafeico; rutina, catequina y *p*-coumárico, compuestos que tienen la capacidad de atrapar radicales libres y regular la expresión de enzimas antioxidantes.

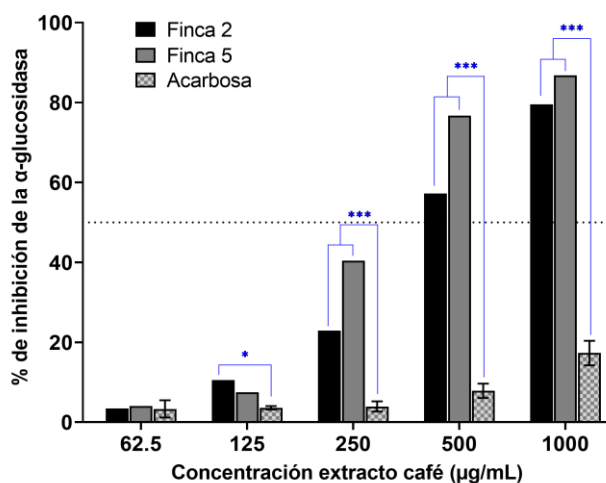


Figura 1. Porcentaje de inhibición la α -glucosidasa por los diferentes tratamientos de extractos metanólicos de hojas de *C. arabica*. Diferencia estadística significativa entre el control y los tratamientos: * $p \leq 0.05$; *** $p \leq 0.0001$. Los datos son las medias \pm SEM de un experimento por triplicado.

Conclusión: Los dos ET poseen componentes bioactivos con la capacidad de inhibir la actividad de la enzima α -glucosidasa, además, de una actividad antioxidante significativa, lo que abre el camino para realizar estudios más detallados que permitan proponer a estos

extractos como posibles estrategias terapéuticas en el control y prevención de la hiperglucemia.

Financiación y agradecimientos: Los autores agradecen a la Universidad Del Quindío por el apoyo financiero del proyecto número N°1038 a través de la convocatoria interna para proyectos de investigación.

Referencias

- (1) Cuerda, C., Luengo, L. M., Valero, M. A., Vidal, A., Burgos, R., Calvo, F. L., & Martínez, C. (2011). Antioxidantes y diabetes mellitus: revisión de la evidencia. *Nutr Hosp*, 26(1), 68–78. <https://doi.org/10.3305/nh.2011.26.1.5115>.
- (2) Cruz, S. M. (2018). Evaluación de la actividad antioxidante y detección de marcadores químicos en extractos de hojas y granos de siete variedades de café comercializadas en Guatemala. Guatemala: Universidad de San Carlos Guatemala. Obtenido de <https://digi.usac.edu.gt/bvirtual/informes/puicb/INF-2018-12.pdf>
- (3) Patay, E. B., Nemeth, T., Nemeth, T. S., Filep, R., Vlase, L., & Papp, N. (2016). Histological and Phytochemical Studies of *Coffea benghalensis* B. Heyne Ex Schult., compared with *Coffea arabica* L. *Farmacía*, 64(1), 125-130.

**203-BV APROXIMACIÓN A LA ANATOMÍA DE AGAPANTO (*Agapanthus praecox*,
Amaryllidaceae)**

**APPROACH TO THE ANATOMY OF AGAPANTUS (*Agapanthus praecox*,
Amaryllidaceae)**

Autores Laura Valeria Cubillos Ariza, Steban David Emmanuel Ruíz Guerrero,
Natalia Beltrán Parra, Ariadna Sofia Martinez Vanegas

Afiliación: Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia

***e-mail:** lvcubillosa@unal.edu.co

Abstract: *Agapanthus praecox* is an economically and ecologically important herb whose anatomy has not been characterized. Therefore, for this work, sections of vegetative and reproductive organs were made in which adaptations were observed to increase storage and photosynthesis and avoid herbivory and water loss.

Keywords: Adaptations, anatomical characterization, introduced plants

Resumen: *Agapanthus praecox* es una hierba de importancia económica y ecológica cuya anatomía no ha sido caracterizada. Por lo anterior, para este trabajo se realizaron cortes de órganos vegetativos y reproductivos en los que se observan adaptaciones para incrementar almacenamiento y fotosíntesis y evitar herbivoría y pérdida de agua.

Palabras clave: Adaptaciones, caracterización anatómica, plantas introducidas

Introducción: *Agapanthus praecox*, es una hierba perenne rizomatosa, nativa de Sudáfrica, con usos ornamentales y medicinales y está reportada como invasora en la base de datos mundial de especies invasoras (2022). A pesar de esto, aún no hay estudios de caracterización anatómica de *A. praecox*, que puedan brindar información detallada sobre el contenido diferencial de ciertos metabolitos en cada una de las partes de la planta o ciertos caracteres que den indicio de su éxito para adaptarse a diferentes ambientes. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue caracterizar la anatomía de órganos vegetativos y reproductivos de *A. praecox*.

Materiales y métodos: El material vegetal se obtuvo del jardín del departamento de Biología de la Universidad Nacional de Colombia. Se realizaron cortes a mano alzada con una cuchilla minora, que fueron: transversales para raíz, tallo, hoja, ovario y pedúnculo; longitudinal tangencial en raíz, y, paradérmico en hoja. Todos los cortes fueron teñidos con tinción Astra blue-Fucsina. Los tejidos se observaron bajo un microscopio de luz a 4x, 10x y 40x y las fotomicrografías se tomaron con una cámara digital adjunta al microscopio óptico y con cámara de celular de 64 megapíxeles y apertura f/1.8. Dada la alta cantidad de mucílago que presenta la planta, en especial la hoja, para este órgano se realizó un corte transversal en dirección diagonal y se teñió con azul de metileno para detallarlo.

Resultados y discusión: En los órganos vegetativos, la presencia de cristales de oxalato de calcio puede estar más relacionada a defensa contra herbivoría [1]. En particular, para la raíz se observó una gran cantidad de pelos radicales y capas de parénquima cortical, lo

que podría dar indicio de la capacidad de la planta de adaptarse a condiciones ambientales de estrés. Por su parte, para el rizoma no se encontraron tricomas y conductos secretores que confirmen lo reportado en cuanto a sustancias fitoquímicas con actividades terapéuticas producidas y almacenadas aparentemente en los elementos traqueales del xilema [2]. Para la hoja se observó una cutícula muy conspicua, que minimiza la pérdida de agua, estomas anomocíticos y rafidios. Por otro lado, se distinguieron células mucilaginosas inmersas en el parénquima fotosintético, cuya función es evitar la deshidratación, lo que explica la capacidad de la planta para tolerar distintos ambientes. Respecto a los órganos reproductivos, el pedúnculo de la inflorescencia es fotosintético y presenta lo que sería esclerénquima, que le brinda estabilidad [3]. Finalmente, en la flor se evidenció el nectario septal y placentación axilar.

Conclusión: Este trabajo permitió un acercamiento a las características anatómicas de *A. praecox*, que puede dar indicios de diferentes adaptaciones que presenta esta planta a ambientes adversos. Por último, hace falta realizar más estudios, específicamente de histoquímica que permitan dilucidar los usos que tradicionalmente se le han dado a la planta.

Financiación y agradecimientos: Agradecemos al profesor Xavier Marquinez Casas por el apoyo brindado en la asignatura Espermatofitos, en la que fue posible realizar este trabajo, y a la Universidad Nacional de Colombia por prestar sus instalaciones.

Referencias:

- (1) Konno K, Inoue T, & Nakamura M. (2014). Synergistic defensive function of raphides and protease through the needle effect. PLoS One, 9(3), e91341.
- (2) Nakata P. (2012). Formación de cristales de oxalato de calcio vegetal, función y su impacto en la salud humana. Frente. Biol. 7, 254–266. <https://doi.org/10.1007/s11515-012-1224-0>
- (3) Arroyo S, & Cutler D. (1984). Evolutionary and taxonomic aspects of the internal morphology in Amaryllidaceae from South America and Southern Africa. Kew Bulletin, 467-498.

Ciencias Agropecuarias

**21-CA EVALUACION DE LA ADAPTACION DE CUATRO GRAMINEAS PARA
PASTOREO**

EN LA GRANJA BENGALA DE LA UNIVERSIDAD DEL QUINDIO

EVALUATION OF THE ADAPTATION OF FOUR GRASSES FOR GRAZING

IN THE BENGALA FARM OF THE UNIVERSITY OF QUINDIO

RIGOBERTO VILLA RAMIREZ, JAIME HURTADO VILLEGAS

UNIVERSIDAD DEL QUINDIO, FACULTAD DE CIENCIAS AGROINDUSTRIALES

E-mail: rivilla@uniquindio.edu.co

Abstract: The adaptation and productivity of four grasses for grazing were evaluated, under the climatic conditions of the Bengala experimental farm in the department of Quindío, for each grass gauging was carried out in the plots at the time of pre-flowering, the production of Biomass in forage was assessed. green for each of the species.

Keywords: Productivity, Grazing grasses

Resumen: Se evaluaron la adaptación y productividad de cuatro gramíneas para pastoreo, bajo las condiciones climáticas de la granja experimental Bengala en el departamento del Quindío, para cada gramínea se realizaron aforos en las parcelas en el momento de prefloración, se valoró la producción de Biomasa en forraje verde para cada una de las especies.

Palabras clave: Adaptación, Productividad, Gramíneas de pastoreo

Introducción: En Colombia se han estudiado diferentes pastos como raigrás (*Lolium* sp.), tréboles, azul orchoro y kikuyos, y se ha conseguido la adaptación de gran variedad de pastos y forrajes a las condiciones del trópico alto de Colombia (1).

La introducción, selección y el estudio permanente de nuevas especies de pastos y forrajes con alto potencial de producción, calidad, persistencia y adaptación, a las condiciones climáticas y edáficas del trópico alto, es una de las formas más efectivas para incrementar y mejorar la producción y productividad del sector lechero en periodos de tiempo más cortos (2).

Materiales y métodos: La siembra de las gramíneas, se realizó en la Granja Experimental Bengala en el municipio de Filandia, Quindío, a una altitud de 2.050 m. y una temperatura promedio de 18° C. con un área aproximada de 13 Has.; el promedio anual de lluvia es de 2800 mm. La plantación se realizó en surcos separados entre sí, a una distancia de 50 cm. con semilla o material vegetativo seleccionado en la región: pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) braquiaria (*Brachiaria decumbens*) kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y braquiipará (*Brachiaria plantaginea*)

La metodología empleada para la siembra y evaluaciones es la propuesta por la RIEPT del CIAT para ensayos regionales (3).

Parámetros a evaluar

Establecido el cultivo de las gramíneas, se midieron y evaluaron las siguientes variables:

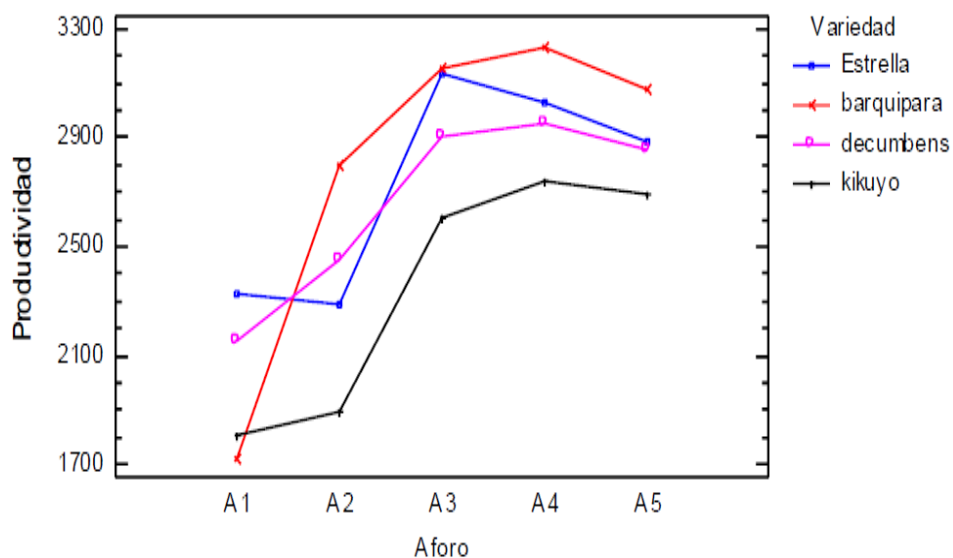
- Tiempo y porcentaje de germinación de cada una de ellas.
- Características morfológicas (Altura; hábito de crecimiento; tipo de crecimiento; formación y color del tallo; forma y color de la hoja; largo y ancho de las hojas; presencia de pubescencia; tipo de raíz; tipo, tamaño y color de la inflorescencia)
- Producción de Biomasa (forraje verde) por metro cuadrado.
- Análisis Bromatológicos para cada una de las gramíneas

El diseño experimental utilizado fue bloques al azar con 4 tratamientos y 2 repeticiones que hacen un total de 8 unidades experimentales

Resultados y discusión: La figura 1, muestra la productividad media para cada pasto de pastoreo, donde se observa que el pasto braquipará es la que presenta una mayor productividad en los cinco aforos realizados y por ende una mejor adaptación a las condiciones agroecológicas y ambientales de la granja Bengala, seguido por el pasto estrella. El pasto kikuyo a pesar de mostrar niveles bajos de productividad muestra que puede ser una especie que en el tiempo se pueda adaptarse a las condiciones del lugar de experimentación.

El incremento de biomasa de los pastos tropicales a mayor edad también fue comprobado por [3], quienes evaluaron el efecto de la frecuencia de corte a 24 días, 42 días y 56 días sobre el rendimiento del pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) el rendimiento aumentó a mayor frecuencia de corte, resultando valores promedio de 734, 1.405 y 2.168 Kg MS·ha⁻¹, respectivamente.

Figura 1. Productividad de cuatro pastos de corte en cinco aforos en la Granja bengala



En cuanto a la germinación las cuatro gramíneas no mostraron cambios significativos, presentando tiempos similares para la germinación de tres a cinco días con alturas promedios de 5,5, a 7,3 cm.

El porcentaje de germinación demuestra que las condiciones necesarias para este proceso no influyeron, sino que la germinación se comportó según la fisiología misma de las semillas.

Conclusión: La especie que mejor proceso de adaptación mostro para las condiciones bioclimáticas de la granja Bengala en la braquipará (*Brachiaria plantaginea*); así mismo es la gramínea que tiene el mejor índice de productividad; por otra parte, las condiciones climáticas ejercen gran influencia para la adaptación y productividad de las diferentes gramíneas.

Financiación y agradecimientos: Agradecimientos a La vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Quindío por la financiación y apoyo para el desarrollo de esta investigación.

Referencias:

- (1) Cadena-Guerrero, M. M., García-Dávila, M. A., Meneses-Buitrago, D. H., Morales-Montero, S. P., & Castro-Rincón, E. (2019). Adaptation of ten cultivars of Lolium sp. In the high tropic of Nariño, Colombia. *Agronomía Mesoamericana*, 30(1), 165-178. <https://doi.org/10.15517/am.v30i1.3409>
- (2) Cadena-Guerrero, M. M., García-Dávila, M. A., & Castro, E. (2019a). Phenotypic stability of genotypes Lolium sp. In the high tropic of Nariño, Colombia. *Agronomía Mesoamericana*, 30(2), 483-495. <https://doi.org/10.15517/am.v30i2.34307>
- (3) Fernández, R.J., M.I. Chávez, D.R. Virgüez, y M.G. de Hernández. 1991.Efecto de la frecuencia de corte sobre el rendimiento y valor nutritivo del pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) en la unidad agroecológica 3e 144 del Valle de Aroa. *Zoot. Trop.* 9(2):165-179.

47-CA EFECTO DEL pH E INÓCULO EN LA PRODUCCIÓN DE HONGOS COMESTIBLES A PARTIR DE CÁSCARA DE BANANO VERDE DE RECHAZO.

EFFECT OF pH AND INOCULE ON THE PRODUCTION OF EDIBLE MUSHROOMS FROM REJECTED GREEN BANANA PEEL.

Eduardo Rodríguez, Katherine Manjarrés, Gustavo Manjarrés García, Alejandro Bravo QEPD, Tatiana Vélez, Juliana Velásquez, Natalia Orozco.

Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Corporación Natural SIG

E-mail: analistaprocesos@naturalsig.org

Abstract: The green banana of rejection constitutes 20% to 25% of production of the banana zone of Santa Marta-Magdalena, where the shell constitutes approximately between 47-50% of the weight of the fruit, but has no industrial application, therefore, it is used as a substrate for the production of edible mushrooms.

Keywords: *Pleurotus sp*, green banana peel, mushroom cultivation.

Resumen: El banano verde de rechazo constituye un 20% a un 25% de producción de la zona bananera de Santa Marta-Magdalena, donde la cascara constituye aproximadamente entre el 47-50% del peso de la fruta, pero no tiene aplicación industrial, por ende, se aprovecha como sustrato para la producción de hongos comestibles.

Palabras clave: *Pleurotus sp*, cáscara de banano verde, cultivo de hongos.

Introducción: El cultivo de hongos comestibles puede desempeñar una alternativa importante en la gestión de residuos orgánicos cuya eliminación se ha convertido en un problema. Los hongos desempeñan un importante papel en la degradación de materiales lignocelulósicos puesto que son los únicos organismos que descomponen y metabolizan eficientemente la lignina. Los hongos del género *Pleurotus*, toman los nutrientes necesarios para su desarrollo de los materiales orgánicos sobre los cuales crecen, producen enzimas que les confieren la capacidad de degradar la lignina presente en los residuos agrícolas y bajo condiciones favorables de temperatura y humedad crecen sobre sustrato hasta formar la seta (1).

Materiales y métodos: Inóculo: *Pleurotus pulmonarius* sobre semillas de trigo y mijo
Cáscaras: a las cáscaras de banano verde se les determinó, % de humedad, a_w , % de acidez y pH. Se procesaron hasta un tamaño de 1 cm y se secaron a 60°C x 16h hasta una humedad alrededor del 15%.

Sustrato: El sustrato contenía cáscara de banano verde seca, aserrín, salvado de trigo, cal, humedad (65-80%) y pH (5,5-6,5).

Inoculación: El inóculo utilizado fue del 3-6%. La semilla se distribuyó en todo el sustrato y se sellaron las bolsas con un tapón de algodón estéril.

Fase colonización: las unidades experimentales se dejaron, en la oscuridad, hasta presentar colonización del 90% del sustrato.

Fase de fructificación: se abrieron pequeñas perforaciones a las unidades fermentativas y se expusieron a la luz durante un periodo de 12h diariamente y se realizaron aspersiones para aumentar la humedad relativa del ambiente (2).

Resultados y discusión: Cáscaras de banano verde: porcentaje de humedad de 89,03% \pm 0,71. Actividad de agua 0,985. El porcentaje de acidez, determinado por titulación fue 0,04% de ácido málico.

Micelio: A los 15 días se observó colonización casi total del sustrato en el tratamiento a pH 6,5; humedad de sustrato de 80% con aserrín; y porcentajes de inóculo 3 y 6%. Estas condiciones de mayor inóculo favorecen el crecimiento del micelio; así mismo el pH empleado es favorable.

Fructificación: Los cuerpos fructíferos de la unidad fermentativa aparecieron a los 30 días de inoculados y a 12 días de iniciar la fase de fructificación; a los 4 días tuvieron un tamaño ideal para su recolección y posterior caracterización.

Caracterización fisicoquímica: a_w 0,9965 \pm 0,002. °Brix 1,7 \pm 0,000. pH 6,35 \pm 0,01. Acidez 0,19 \pm 0,01. %Humedad 89,55 \pm 0,08.

Efecto del pH y % de humedad: Para pH bajos resultan más convenientes bajos niveles de humedad, mientras que, para pH altos, es más conveniente trabajar con altos niveles de humedad. No obstante, desde el punto de vista de preparación del sustrato resulta más conveniente pH de 6,5 y por tanto un % de humedad del sustrato de 80 (3).

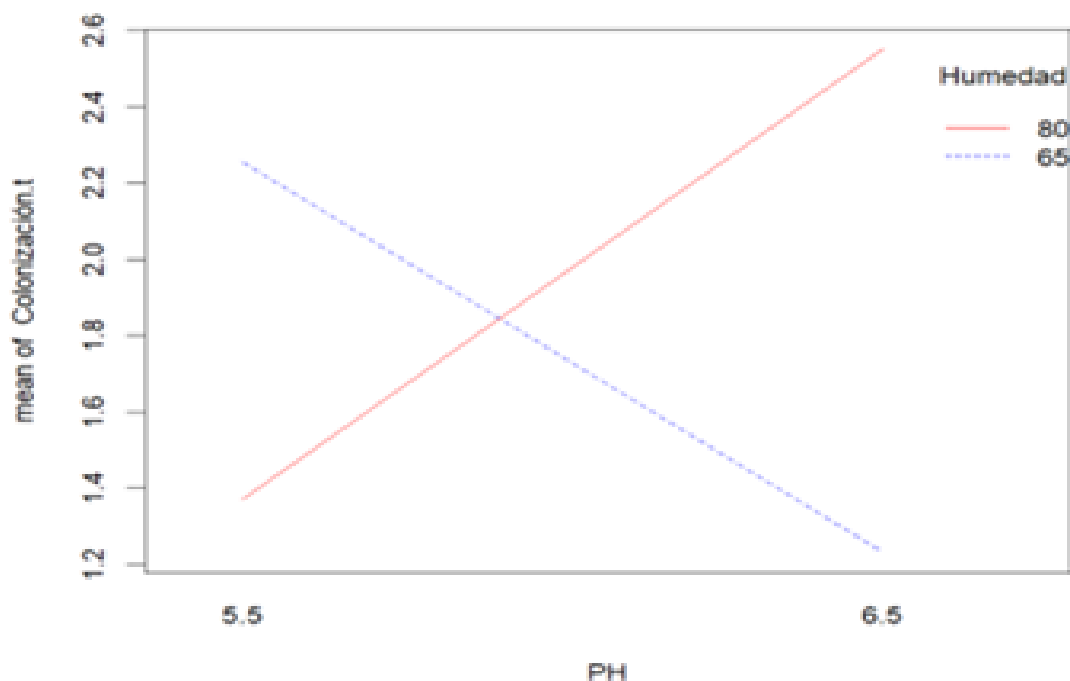


Figura 1. Interacción positiva entre pH y % de humedad del sustrato para la colonización del sustrato.

Conclusión: Colonización del micelio más eficiente en unidades fermentativas a pH 6,5, adición de aserrín, humedad del 80% e inóculo del 3 y 6% a los 18 días de incubación.

Unidades fermentativas sin adición de aserrín en la composición del sustrato, no presentaron colonización total del micelio durante 30 días de incubación.

Financiación y agradecimientos: Este trabajo contó con el apoyo de la Gobernación del Magdalena—Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, a través del Fondo de Ciencia y Tecnología (Sistema General de Regalías) (Proyecto número BPIN 2020000100698).

Referencias:

- (1) Caicedo, Pilin Manyoma. (2013). Utilización de residuos orgánicos lignocelulósicos provenientes de actividades industriales para la producción de hongos comestibles *Pleurotus Spp.* en el distrito especial de Buenaventura, Colombia. Universidad Autónoma de Occidente. Cali, Colombia.
- (2) Padhi, S., & Dwivedi, M.(2022). Physico-chemical, structural, functional and powder flow properties of unripe green banana flour after the application of Refractance window drying. *Future Foods*, 5(November 2021).
- (3) Mondragón García, J. M., Serna Jiménez, J. A., García-Alzate, L. S., & Jaramillo-Echeverry, L. M. (2018). Caracterización fisicoquímica de los subproductos cáscara y vástago del plátano Dominico hartón. *Revista ION*, 31(1), 21–24.

71-CA EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD GERMINATIVA DE ESTACAS DE MORA DE CASTILLA *Rubus glaucus* Benth. CON Y SIN AGUIJONES

EVALUATION OF THE GERMINATIVE CAPACITY OF BLACKBERRY STAKES FROM CASTILLA *Rubus glaucus* Benth. WITH AND WITHOUT STINGERS

Rigoberto Villa Ramírez, Lina María Arbeláez

Universidad del Quindío

E-mail: rivilla@uniquindio.edu.co

Abstract: Eighty blackberry cuttings with and without thorns were planted in order to evaluate their germination capacity using as substrate: black soil with sand (T1), black soil with peat (T2), black soil with peat and sand (T3) and black soil with compost and sand (T4)

Keywords: substrates, germination, blackberry of Castile

Resumen: Se sembraron 80 estacas de mora de castilla con y sin espinas con el fin de evaluar su capacidad germinativa utilizando como sustrato: tierra negra con arena (T1), tierra negra con turba (T2), tierra negra con turba y arena (T3) y tierra negra con compostaje y arena (T4)

Palabras clave: sustratos, germinación, mora de castilla.

Introducción: La mora de castilla es una planta que se propaga vegetativamente, existen diferencias marcadas entre los individuos de mora de las zonas productoras del país. La carencia de materiales debidamente caracterizados y evaluados, con un paquete tecnológico adecuado que resuelvan los problemas de manejo del cultivo y en especial los problemas sanitarios, han sido uno de los principales obstáculos para la inversión, debido a los riesgos económicos que acarrea el uso de materiales y al manejo agronómico desconocido, se requiere de la caracterización y evaluación de materiales de mora que garanticen un comportamiento certero de estos en las zonas de interés (1).

Materiales y métodos: El material fue colectado en Salento Quindío, se impregnaron con ácido cítrico y se envolvieron en papel periódico húmedo para llevarlas al invernadero. Las estacas se desinfectaron con Tiabendazol ($1 \text{ cm}^3 \times 1000 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{O}$); por 10 minutos; se aplicó sábila en la parte basal para estimular el enraizamiento.

Se utilizaron bolsas de almacigo de 1 Kg; Sembrando una estaca por bolsa, utilizando como sustrato: tierra negra con arena (T1), tierra negra con turba (T2), tierra negra con turba y arena (T3) y tierra negra con compostaje y arena (T4), para un total de 80 estacas de mora con espinas y 80 sin espinas.

Las variables a evaluar fueron: altura de la planta, número de brotes y hojas, longitud de hojas y raíz. Se dispuso un diseño de bloques al azar en un arreglo factorial con dos factores, cuando la varianza presentó diferencias significativas se realizó la prueba Tukey.

Resultados y discusión: Según la varianza no hay diferencias significativas entre las variedades, los sustratos, ni interacción variedad-sustrato, por tanto, se puede afirmar que no hay efecto de estos sobre el porcentaje de germinación de las estacas de mora de castilla *Rubus glaucus* Benth.

Sin embargo, al evaluar el porcentaje de germinación, se observó un pico de crecimiento en el sustrato 1 (suelo-arena) para la primera siembra, con el 80% en ambas variedades. Por otra parte, en la segunda siembra, se presentó un pico de crecimiento en el sustrato 4 (suelo, compostaje, arena), con porcentajes del 100 y el 95 % para las dos variedades (con y sin agujones) (Figura 1).

Las propiedades físicas de un sustrato se consideran importantes para el desarrollo y crecimiento de plantas; si éstas son inadecuadas, difícilmente se podrán mejorar una vez que se ha establecido el cultivo, por lo que su caracterización previa es necesaria (2, 3). Las diferentes mezclas en los sustratos indican que sea cual sea la mezcla que se realice se pueden obtenerse porcentajes de germinación entre el 80 y el 90% en estacas de mora de castilla *Rubus glaucus* Benth.

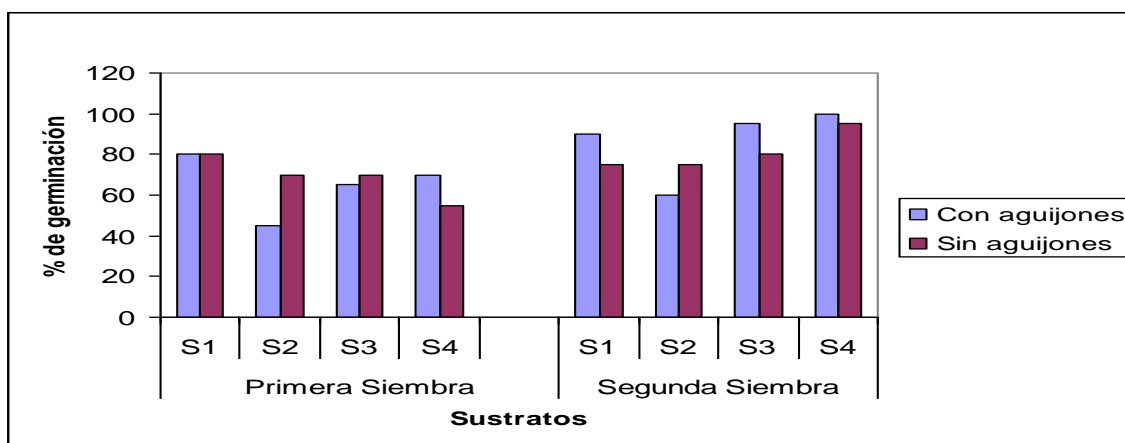


Figura 1. Germinación de estacas de mora de castilla en dos siembras.

Conclusión: Se presentaron diferencias estadísticamente significativas en las variables altura de la planta, longitud de la hoja y número de hojas para los cuatros sustratos empleados; para la germinación de estacas de Mora de Castilla con agujones y sin agujones se recomienda el sustrato 4 (suelo-compostaje-arena).

Financiación y agradecimientos: Universidad del Quindío, Vicerrectoría de Investigaciones

Referencias:

[1] CASTRO, D., *et al.* (2001). Alternativas para el manejo integrado del cultivo de la mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth). Pronatta – Universidad Católica de Oriente. p.78. Editado por Centro de Publicaciones UCO (Antioquia). Colombia.

[2] MARULANDA ML MÁRQUEZ MP. (2001). Caracterización de la Diversidad Genética de *Rubus glaucus* Benth con marcadores moleculares (RAPD). *Actualidades Biológicas*, 23 (74): 57-63.

[3] Cárdenas Castillo, Yesenia Yennifer (2013). Evaluación agronómica y fenología de dos clones de mora sin espinas (*Rubus glaucus* Benth) para determinar su potencial comercial. Tumbaco, Ecuador. Tesis de grado previa la obtención del Título de Ingeniera Agrónoma. Carrera de Ingeniería Agronómica. Quito: UCE. 120 p. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1005/1/T-UCE-0004-7.pdf>.

76-CA LA SUPLEMENTACIÓN ESTRATÉGICA DE BUCERROS MANEJADOS EN PASTURAS CON PREDOMINIO DE *Hymenachne amplexicaulis* ESTIMULA LAS CONDUCTAS DE INGESTIÓN Y MEJORA LA GANANCIA DE PESO

STRATEGIC SUPPLEMENTATION OF BUFFALO CALVES MANAGED IN PASTURES WITH A PREDOMINANCE OF *Hymenachne amplexicaulis* STIMULATES INGESTION BEHAVIOR AND IMPROVES WEIGHT GAIN

René Mauricio Patiño P., Luis Guillermo Altahona B., Luz Mercedes Botero A.

Docente, Esp. M.Sc. D.Sc. FCA – Universidad de Sucre, Grupo Biodiversidad Tropical; Docente, M.Sc. FCA Universidad de Sucre; Zootecnista, Esp. M.Sc. Grupo Biodiversidad Tropical – Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia.

Abstract: The effect of two supplementation strategies (mineral supplement and mineral supplement + concentrate) was evaluated. on the productive performance and ingestive behavior of buffalo calves in flooded pastures with predominance of *Hymenachne amplexicaulis*. Supplementation strategies modified some ingestion behaviors and improved productive performance.

Keywords: buffalo, feeding behaviour, performance, swamp grass, supplementation.

Resumen: Se evaluó el efecto de dos estrategias de suplementación (suplemento mineral y suplemento mineral + balanceado). sobre el desempeño productivo y comportamiento ingestivo de bucerros en pasturas inundables con predominio de *Hymenachne amplexicaulis*. Las estrategias de suplementación modificaron algunas conductas de ingestión y mejoraron el desempeño productivo.

Palabras clave: búfalo, comportamiento ingestivo, desempeño, pasturas inundadas, suplementación.

Introducción: El hato bufalino se distribuye en buena parte de la geografía colombiana, aprovechando la abundancia de gramíneas nativas que quedan expuestas en los humedales durante la época seca. Los búfalos prosperan en terrenos húmedos; son menos selectivos con el alimento y controlan la biomasa que se acumularía por falta de herbívoros nativos, la cual colmataría los espejos de agua, perturbando la cadena trófica originada en el agua. No obstante, se debe diseñar un plan de manejo nutricional que permita una mayor productividad del hato y un impacto menor en el territorio, para redundar en la sostenibilidad ambiental, económica y social (1).

Materiales y métodos: La investigación se realizó en una finca ubicada en el municipio de San Marcos, Sucre, Colombia, perteneciente a la formación de zoonobioma Bosque Seco Tropical, con áreas de pastoreo con zonas secas y de zapales. Treinta bucerros Murrah, con 67.5 (DE=2) kg de peso y 4 meses de edad, se asignaron, aleatoriamente, a tres tratamientos: SS: sin suplementación; SM: suplemento mineral y SM+C: suplemento mineral + balanceado (0.5% peso corporal). Los animales pastorearon en praderas con predominio de *Hymenachne amplexicaulis*, y en la noche recibieron el suplemento en corrales. La disponibilidad de materia seca de la pastura se midió, semanalmente. Las variables estudiadas fueron la ganancia de peso y el tiempo destinado a realizar diferentes

conductas de ingestión. Se realizó la evaluación económica de la suplementación. Los datos se sometieron a un análisis de varianza acorde con un diseño completamente al azar (2).

Resultados y discusión: *Hymenachne amplexicaulis* fue la especie predominante en la pastura (95.4%), con una disponibilidad de 2550 kg MS/ha y un promedio de 13.9% de PB, valor común para pasturas con predominio de esa especie. El consumo de diario mezcla mineral presentó un valor medio idéntico en los dos grupos de animales suplementados (33.8 g día⁻¹), mientras que, el de balanceado fue de 149.3 g (0.16% del peso corporal). La ganancia de peso de los bucerros no suplementados fue de 320 g.día⁻¹, sin embargo, la oferta de suplemento mineral representó una ganancia diaria de peso extra de 68 g, mientras que, adicionalmente, al ofrecer el alimento concentrado (SM+C), la ganancia fue 227 g superior (p<0.05). En cuanto a las variables de tipo etológico, los animales suplementados pastorearon por más tiempo, con una tasa de bocados mayor, y rumiaron menos tiempo durante el día (p<0.05). La ganancia de peso se correlacionó positivamente con el tiempo dedicado al consumo de pasto (r=0.524; p=0.045), lo que confirma el efecto aditivo con estímulo de la suplementación sobre el consumo de MS. La relación beneficio/costo, para los tratamientos SM y SM+C, fue de 4.2 y 4.3, respectivamente, indicando la viabilidad económica de las dos estrategias evaluadas (3).

Conclusión: Bajo las condiciones de estudio, las estrategias de suplementación evaluadas mejoraron el desempeño de los animales y presentaron viabilidad económica, en especial la oferta simultánea de mezcla mineral y de alimento balanceado.

Financiación y agradecimientos: Los autores agradecen a la Hacienda Mosquito por permitir la realización de la investigación en sus instalaciones y a la Universidad de Sucre por proveer los medios necesarios para su ejecución.

Referencias:

- 1) Mohd, Azmi AF., Ahmad, H., Mohd Nor, N., Goh, Y.M., Zamri-Saad, M., Abu Bakar, M.Z., Salleh, A., Abdullah, P., Jayanegara, A., Abu Hassim, H. (2021). The Impact of Feed Supplementations on Asian Buffaloes: A Review. *Animals* 11, 2033. <https://doi.org/10.3390/ani11072033><https://digitalcommons.usu.edu/etd/3516>
- 2) Patiño, R., Fisher, V., Balbinotti, M., Moreno, C., Ferreira, E., Vinhas, R., Monk, P. (2003). Comportamento ingestivo diurno de novilhos em pastejo submetidos a níveis crescentes de suplementação energética. *Rev. Bras. de Zootec.*, 32(6):1408-1418. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982003000600016>
- 3) Ayazo-Toscano, R. (2018). Caracterización ecológica de los humedales en la región de La Mojana. Informe técnico final. Convenio 16-075. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Universidad de Córdoba, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

**80-CA VARIABILIDAD GENÉTICA DEL GATO DOMÉSTICO (*Felis catus*) MEDIANTE
MARCADORES GENÉTICOS DE PELAJE (SUCRE-COLOMBIA)**

**GENETIC VARIABILITY OF THE DOMESTIC CAT (*Felis catus*) BY GENETIC
MARKERS FROM THE COAT (SUCRE-COLOMBIA)**

Donicer Montes-Vergara¹, Diego Carrillo-González¹, Darwin Hernández-Herrera²

**¹Universidad de Sucre, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Grupo de
Investigación en Reproducción y Mejoramiento Genético Animal, Sincelejo,
Colombia,**

**Universidad Nacional de Colombia – Sede Palmira - Facultad de Ciencias
Agropecuarias, Departamento de Ciencia Animal – Grupo de Investigación en
Recursos**

E-mail: dyhernandezh@unal.edu.co - donicer.montes@unisucree.edu.co

Abstract: A total of 1548 cats were genotyped for ten dominant coat markers in 13 subpopulations in the department of Sucre to determine genetic variability. The genetic diversity was moderate, the most diverse loci were Inhibitor and Orange, and the most diverse subpopulation was Sincelejo. In conclusion, the population studied showed high genetic diversity.

Keywords: Genetic diversity, dominant genes, population genetics

Resumen: Fueron genotipados 1548 gatos para diez marcadores dominantes de pelaje en 13 subpoblaciones del departamento de Sucre, para determinar la variabilidad genética. La diversidad genética fue moderada, los *loci* más diversos fueron *Inhibitor* y *Orange*, las subpoblaciones más diversas fueron las de Sincelejo. En conclusión, la población estudiada, presenta alta diversidad genética.

Palabras clave: Diversidad genética, genes dominantes, genética de poblaciones

Introducción: Los gatos presentan polimorfismos evidentes, coherentes con el color, el patrón y textura del pelaje, que presentan diferentes patrones de herencia, factibles de reconocer a simple vista. Se han reportado perfiles genéticos para estos rasgos en poblaciones alrededor del mundo (1,2). En el departamento de Sucre, existes previos reportes en los municipios de Coveñas y Santiago de Tolú sobre la variabilidad de marcadores fenotípicos en los genes del pelaje del gato doméstico. Sobre esta base, el objetivo de esta investigación fue, determinar la variabilidad genética del gato doméstico *Felis catus* mediante diez marcadores genéticos de pelaje en 13 subpoblaciones del departamento de Sucre.

Materiales y métodos: Fueron genotipados 1548 gatos para diez marcadores dominantes de pelaje en 13 subpoblaciones del departamento de Sucre. Se estimaron, las frecuencias alélicas por *loci*, el porcentaje de *loci* polimórfico (%P) y la heterocigocidad esperada (He) para cada subpoblación. Se calculó el equilibrio de Hardy-Weinberg (EHW) en los *loci Orange* y *Spotted white*. Se realizó un análisis de varianza molecular (AMOVA) entre subpoblaciones, estimándose el coeficiente de diferenciación genética (G_{ST}). Fue

construida una matriz de F_{ST} y de distancias geográficas para prueba de Mantel. Analizando reportes similares en 31 municipios y 15 departamentos de Colombia, fue estimado el G_{ST} , a partir de un análisis de varianza molecular agrupando por subpoblación y por departamento. Con esta misma estructura poblacional, se estimó la distancia genética de Nei, la cual fue utilizada para construir un dendrograma mediante el algoritmo Neighbor Joining.

Resultados y discusión: La mayor frecuencia alélica fue en el locus *Spotted white* y las menores en locus *Abyssinian*. La diversidad genética fue moderada, la H_e más baja se encontró en los loci *Abyssinian* y *Siamese*. Mientras que, los loci más diversos fueron *Inhibitor* y *Orange*. Así mismo, las subpoblaciones más y menos diversas según la H_e y el %P fueron Sincelejo y Buenavista, respectivamente. El locus *Orange* no presentó desvíos del EHW. El AMOVA, los valores de G_{ST} , la prueba de Mantel y los dendrograma (Fig 1), sugieren nula estructura poblacional y alto flujo genético

Algunos autores sugieren interpretar con cuidado las frecuencias alélicas de estudios como estos. En razón a que, los datos seguramente difieran de poblaciones de gatos no mantenidas en condiciones domésticas, las altas frecuencias de los alelos *a* y *s*, podría estar relacionado con la alta temperatura ambiental y la exposición solar en la zona de estudio, favoreciendo a los animales portadores de estos alelos, convirtiéndose en un posible ejemplo de selección natural *in situ*. Así mismo, es posible la ocurrencia de procesos selectivos asociados a una progresiva melanización del pelaje.

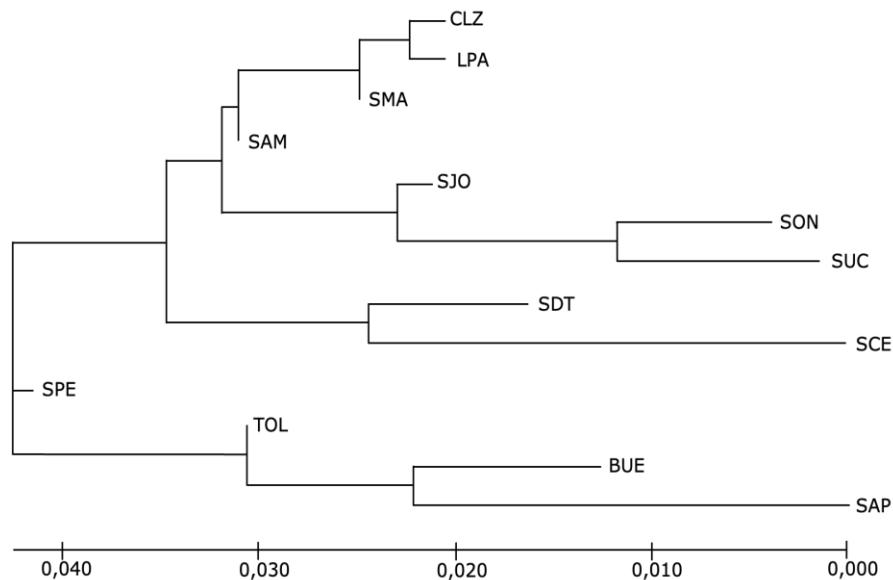


Figura 1. Dendrograma Neighbor Joining en 13 subpoblaciones del departamento de Sucre, Colombia a partir de diez loci relacionados con el pelaje. BUE: Buenavista, CLZ: Corozal, LPA: Los Palmitos, SAM: Sampedo, SAP: San Antonio de Palmito, SMA: San Marcos, SON: San Onofre, SPE: San Pedro, SDT: Santiago de Tolú, SCE: Sincé, SJO: Sincelejo, SUC: Sucre, TOL: Tolviejo.

Conclusión: Los gatos de Sucre presentan gran variedad de genes, debido posiblemente al poco control reproductivo, lo que incrementó el flujo genético y la panmixia. Las frecuencias alélicas más elevadas correspondieron a los alelos *Non-agouti* y *Spotting white*, mientras que, los alelos *Tabby bloched* y *Dominant white* presentaron las menores frecuencias.

Financiación y agradecimientos: los autores agradecen a estudiantes y docente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Grupo de Investigación en Reproducción y Mejoramiento Genético Animal, Sincelejo, Colombia, por toda la colaboración brindada en este estudio.

Referencias:

- (1) Pardo E, Montes Y, Cardales Y (2016). Variabilidad genética del gato doméstico (*Felis catus*) en Magangué, Bolívar, Colombia. Rev Inv Vet Perú. 27(2):277–287. <https://doi.org/10.15381/rivep.v27i2.11661>
- (2) Ruiz-García M, Álvarez D, Shostell JM. (2005). Population genetic analysis of cat populations from Mexico, Colombia, Bolivia, and the Dominican Republic: Identification of different gene pools in Latin America. J Genet.84(2):147–171. <https://doi.org/10.1007/BF02715841>
- (3) Goncharenko GG, Zyat'kov SA. (2012). The level of genetic differentiation in cats (*Felis catus* L.) in Western European, North American, and Eastern European populations. Russ J Genet Appl Res. 2(1):47–52. <https://doi.org/10.1134/S207905971201008X>

91-CA DESARROLLO DE UN BIOPRODUCTO EN BASE A NANOENCAPSULADOS DE ACEITES ESENCIALES PARA EL CONTROL FITOSANITARIO DE *Phytophthora sp.* Y *Moniliophthora roreri* EN EL CULTIVO DE CACAO

DEVELOPMENT OF A BIOPRODUCT BASED ON NANOENCAPSULATES OF ESSENTIAL OILS FOR THE PHYTOSANITARY CONTROL OF *Phytophthora sp.* AND *Moniliophthora roreri.* IN COCOA CROPS

Marcial Fuentes-Estrada^{1,3}, Paloma Sendoya Gutierrez¹, Laura Stephania Lugo Prada², Andrea Jiménez⁴, Diannefair Duarte⁵, Olimpo García-Beltrán¹.

1. Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de Ibagué. 2. Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Militar Nueva granada. 3. Facultad de ingeniería Agronómica, Universidad del Tolima. 4. Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima. 5. Federación Nacional de Cacaoteros (FEDECACAO).

E-mail: mafuentese@ut.edu.co

Abstract: *Phytophthora sp* and *Moniliophthora roreri* are microorganisms that produce two serious diseases in the crop of *Theobroma cacao* L. (cocoa). In this work, a bioproduct prototype is developed based on nanoparticles (NP) enriched with E.A. from different genera of plant species found in the department of Tolima, and its antimicrobial evaluation.

Keywords: Antimicrobial, Cocoa, Microorganism.

Resumen: *Phytophthora sp* y *Moniliophthora roreri* son microorganismos que producen dos graves enfermedades en el cultivo de *Theobroma cacao* L. (cacao). En este trabajo se desarrolla un prototipo bioproducto en base a nanopartículas (NP) enriquecidas con A.E de diversos géneros de especies de plantas dadas en el departamento del Tolima, y su evaluación antimicrobiana.

Palabras clave: Antimicrobiano, Cacao, Microorganismo.

Introducción: Los productos naturales, como los aceites esenciales, han surgido como una alternativa “amigable” al medio ambiente para ser utilizados como antimicrobianos efectivos, ya que son de fácil obtención y presentan baja toxicidad para organismos no blanco. Sin embargo, al ser sus componentes activos susceptible a la luz y la oxidación, su aplicación puede verse limitada.

Las limitaciones que presentan los aceites esenciales en su aplicación pueden evitarse mediante su encapsulación en sistemas coloidales. En particular, estos estos sistemas podrían contrarrestar las desventajas de la naturaleza de los aceites esenciales (alta volatilidad, oxidación, fotosensibilidad), además sirven como vehículos o acarreadores de estos y los liberaran controladamente. (1).

Materiales y métodos: El material vegetal fue recogido y procesado en húmedo, en Doima, corregimiento de Piedras – Tolima, a una altura de 645 msnm y una temperatura promedio de 28 °C. Para la extracción se empleó un equipo de hidrodestilación con capacidad para

2 L. El análisis cromatográfico de los aceites esenciales se realizó en un cromatógrafo de gases (GC 6890 System Plus, Agilent).

Las NP se obtuvieron por la técnica de nanoprecipitación. Se incorporará una fase orgánica que contenga solvente orgánico, polímero y agente activo, a una fase acuosa con tensoactivo, con agitación constante. Una vez formadas las NP, se eliminará el solvente orgánico por evaporación a presión reducida obteniendo una dispersión acuosa de NP purificada. (2).

Posteriormente se realizó el aislamiento de los patógenos de frutos infectados de cacao y ensayos antimicrobianos por envenenamiento del medio, durante 6 días para *Phytophthora sp* y 12 días para *Moniliophthora roreri*.

Resultados y discusión: Se trabajaron tres géneros de plantas *Piper (AJ)*, *Zanthoxylum (RZC)* y *Lippia (LOG)*. La composición química del aceite esencial por GC-MS de **RZM** reveló la existencia dos compuestos mayoritarios, *Xantoxilina* (47,6 %) y *Germacreno D* (14,2 %) como compuestos Mayoritarios. Para **AJ** 1,8- *Cineol* (22.2%) y α -*Pineno* (16.6%) y por ultimo **LOG** *Timol* (43.8%), *Carvacrol* (17.3%). Los ensayos de la actividad antimicrobiana correspondiente a las mediciones biométricas in vitro al día 6 para *Phytophthora sp* y 12 para *Moniliophthora roreri*. Arrojaron que el aceite esencial **LOG** inhibe el crecimiento de los dos microorganismos estudiados aplicando el tratamiento **T3**, mientras que los aceites esenciales **RZC** y **AJ** inhiben el crecimiento con el tratamiento **T5**. Se evaluaron 5 dosis del tratamiento de **LOG**, **RZC** y **AJ**: 5 μ l (**T1**), 10 μ l (**T2**), 50 μ l (**T3**), 100 μ l (**T4**) y 495 μ l (**T5**). Como controles, se evaluó crecimiento de *Phytophthora sp* en Agar PDA (**T6**) y otra con, un fungicida comercial, Metalaxil (**T7**) y Oxicloruro de cobre Para *Moniliophthora roreri* (3).

Figura 1. TEST IN VITRO – *Phytophthora sp.* (RZC)

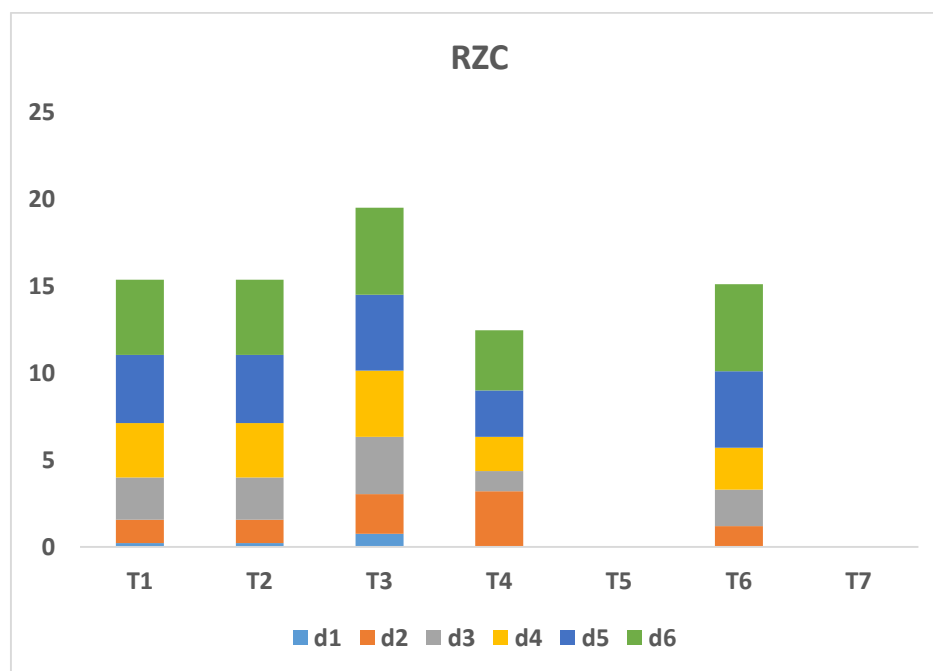
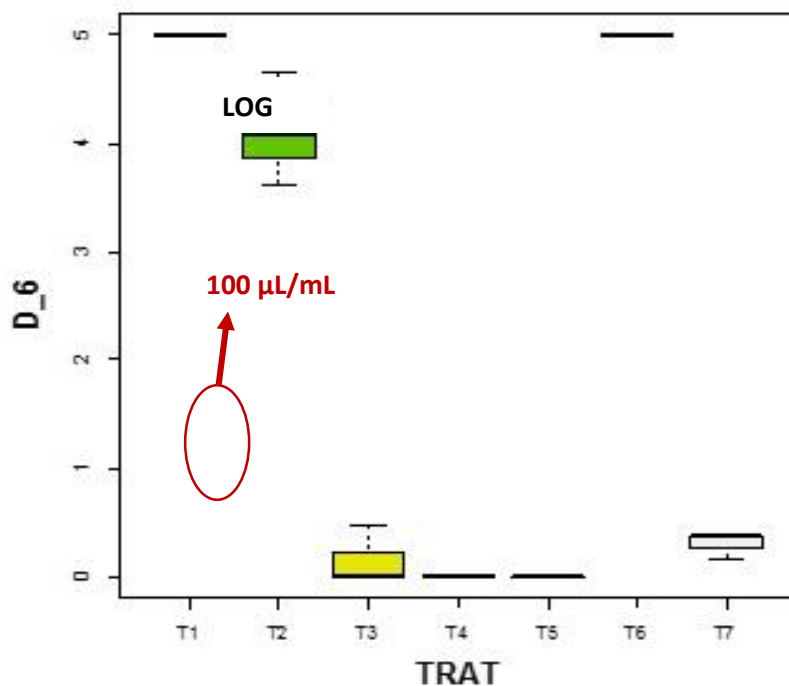


Figura 2. TEST *IN VITRO* – *Phytophthora sp.* (LOG)



Conclusión: Todos los aceites esenciales mostraron actividad antimicrobiana cuando fueron evaluados en concentración de 495 µg/ml. El A.E **LOG** fue el más activo. Por los hallazgos encontrados referente a la actividad de los AE evaluados sobre el crecimiento de *Phytophthora sp* y *Moniliophthora roreri*, se proponen mezclas de compuestos naturales como posibles agentes para el control fitosanitario del cacao.

Financiación y agradecimientos: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo e ICETEX, Programa Ecosistema Científico-Colombia Científica del Fondo Francisco José de Caldas, proyecto RC-FP44842-212-2018.

Referencias:

- (1) Sánchez-León, G., A. Vargas-Rincón y P. Jiménez. (2015). Evaluación de la actividad antifúngica de extractos etanólicos de dos morfotipos de *Raphanus raphanistrum* L. sobre tres hongos fitopatógenos. *Bioagro* 27(1): 3-10.
- (2) Abreu, F.O.M.S., E.F. Oliveira, H.C.B. Paula, R.C.M. De Paula, And R.C.M. De Paula. (2012). Chitosan/cashew gum nanogels for essential oil encapsulation. *Carbohydrate Polymers* 89: 1277–1282.

(3) Bae, S., Mohanta, T., Chung, J., Ryu, M., Park, G., Shim, S., Hong, S., Seo, H., Bae, D., Bae, I., Kin, J., Bae, H. (2016). Trichoderma metabolites as biological control agents against Phitophthora pathogens. *Biological Control*, 92, 128-138.

94-CA EVALUACIÓN DE LA ADHERENCIA DEL HONGO *Penicillium* spp. A ESPECIES DE *ATTA* SPP. COMO POSIBLE ESTRATEGIA DE CONTROL

EVALUATION OF THE ADHERENCE OF THE FUNGUS *Penicillium* spp. TO SPECIES OF *ATTA* SPP. AS A POSSIBLE CONTROL STRATEGY

Luis Eduardo López, María Nataly Orrego, Lina María Campuzano y Miguel Alfredo Ruíz

Universidad Tecnológica de Pereira. Semillero de Control Biológico. Facultad de Ciencias Agrarias y Agroindustria.

E-mail: miguel.ruiz@utp.edu.co

Abstract: *Atta* spp. colonies are resistant to various control strategies. The aim of this study was to observe the ability of ants to transport the fungus *Penicillium* spp. Preliminary results demonstrate the effectiveness of adherence if the fungus is arranged in displacement routes.

Keywords: Leafcutter ant, Crop wastes, Displacement routes

Resumen: Las colonias de *Atta* spp., son resistentes a varias estrategias de control. El objetivo de este estudio, fue observar la capacidad de las hormigas para transportar en sus patas el hongo *Penicillium* spp. Resultados preliminares, demuestran la efectividad de la adherencia si el hongo es dispuesto en rutas de desplazamiento.

Palabras clave: Hormiga arriera, desechos de cosecha, rutas de desplazamiento

Introducción: Las hormigas arrieras se encuentran presentes desde México hasta Chile, es exclusiva de América, pertenecen a la tribu *Attini* de los géneros *Acromyrmex* y *Atta*, se caracterizan por formar colonias eusociales que se distribuyen por toda la región tropical y provocan intensos daños en los agroecosistemas productivos. Las peculiaridades de las colonias las hace resistentes a innumerables estrategias de control. El objetivo de este estudio, fue observar la capacidad de las hormigas para transportar en sus patas el hongo *Penicillium* spp, desarrollado sobre naranjas maduras o sobremaduras, preparado en soluciones acuosas y aplicado a las colonias de hormigas.

Materiales y métodos: El trabajo fue realizado en la Granja de Formación Hortícola de la Facultad de Ciencias Agrarias y Agroindustria de la Universidad Tecnológica de Pereira. Inicialmente, se identificaron los hormigueros del género *Atta* spp. (Figura 1), tomando especímenes de las distintas castas para su posterior montaje e identificación en el Laboratorio de Biometría y Ciencias del suelo, con ayuda de claves taxonómica. En cada hormiguero se identificaron las rutas de tránsito de hormigas y se realizó la respectiva señalización. Se evaluaron dos formas de preparación para la solución del hongo, cada una

aplicada con tres concentraciones diferentes, lo que configuró 6 tratamientos, cada uno con 3 repeticiones. Las colonias usadas como testigos se desarrollaron, aplicando agua destilada.

Resultados y discusión: Los resultados preliminares demuestran que al disponer el hongo *Penicillium* spp. disuelto en soluciones acuosas en las rutas de tránsito de las hormigas, las patas de las mismas son impregnadas por las estructuras reproductivas del hongo. De esta forma, se puede inferir que el hongo *Penicillium* spp., podría colonizar el hongo *Leucoagaricus* spp., fuente alimenticia de las colonias de las hormigas arrieras.



Figura 1. Vista de la entrada a un hormiguero de *Atta* spp. (Fotografía Semillero de Control Biológico)

Conclusión: Los resultados hasta ahora obtenidos son prometedores, confirmando la posibilidad de implementar técnicas de control biológico a bajo costo, y con el aprovechamiento de residuos de cosecha de fácil acceso para los campesinos.

Financiación y agradecimientos: El presente trabajo de investigación, fue financiado por la Universidad Tecnológica de Pereira, en la convocatoria de financiación para Semilleros de Investigación, año 2021 (CÓDIGO DEL PROYECTO: SI11-22-1).

Referencias:

Daza, F.F.F., Roman, G.R., Rodriguez, M.V. et al. (2019), Spores of *Beauveria bassiana* and *Trichoderma lignorum* as a bioinsecticide for the control of *Atta cephalotes*. Biol Res 52, 51. <https://doi.org/10.1186/s40659-019-0259-y>

Herrera Salazar E. (2009) Desarrollo de una formulación granular base para el control biológico de las hormigas forrajeras (*Atta* spp.) centro agronómico tropical de investigación y enseñanza escuela de posgrado.

95-CA COMPOSICIÓN QUÍMICA Y ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE UN ACEITE ESENCIAL DE

Piper sp. FRENTE A LA INFECCION POR *Phytophthora sp* EN CACAO (*Theobroma cacao* L.)

CHEMICAL COMPOSITION AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF AN ESSENTIAL OIL OF

Piper sp. AGAINST *Phytophthora sp.* INFECTIONS IN COCOA (*Theobroma cacao* L.)

Laura Stephania Lugo Prada¹, Paloma Sendoya Gutierrez², Marcial Fuentes-Estrada^{2,3}, Andrea Jiménez⁴, Diannefair Duarte⁵, Olimpo García-Beltrán².

1. Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Militar Nueva Granada. 2. Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de Ibagué. 3. Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad del Tolima. 4. Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima. 5. Federación Nacional de Cacaoteros (FEDECACAO).

E-mail: est.lauras.lugo@unimilitar.edu.co

Abstract: Cocoa (*Theobroma cacao* L.) is affected by black pod (*Phytophthora sp*), which generates considerable economic losses, leading us to seek alternative solutions to conventional ones, such as essential oils whose composition contains compounds with microbial activity that can be applied to cocoa cultivation.

Keywords: *Theobroma cacao*, *Phytophthora sp*, essential oils, antimicrobial activity.

Resumen: El cacao (*Theobroma cacao* L.) es afectado por la mazorca negra (*Phytophthora sp*), esta genera pérdidas económicas considerables, por lo cual nos lleva a buscar soluciones alternativas a las convencionales, como los aceites esenciales en cuya composición se encuentran compuestos con actividad microbiana que pueden aplicarse al cultivo de cacao.

Palabras clave: *Theobroma cacao*, *Phytophthora sp*, aceites esenciales, actividad antimicrobiana.

Introducción: El cacao (*T. cacao* L.) Pertenece a la familia Malvaceae, se cultiva desde México hasta Brasil, contando países como Ecuador, Colombia, República Dominicana, Perú y Venezuela. La mazorca negra es una enfermedad dada por *Phytophthora sp*. Género del filo Pseudofungi, clase *Oomycetes* que causa la disminución del rendimiento del cultivo en aproximadamente 30% de la producción por hectárea cultivada. Buscando soluciones, empleando aceites esenciales para su control dada a las propiedades antimicrobianas que presentan las plantas pertenecientes al género *Piper sp*, Catalogada como biocontroladores sobre diferentes patógenos, ya que se encuentran constituidos por compuestos fenilpropanoides, monoterpénoides y sesquiterpenoides (1).

Materiales y métodos: El material vegetal fue se recolectó en un corregimiento de Ibagué – Tolima (1817 msnm - 18 °C). La extracción se hizo por hidrodestilación durante 1 hora. Se pesaron 700 g de muestra más 1000 mL de agua destilada. Se usó una fuente de

radiación microondas por 60 minutos a 80% de potencia. El A.E se colectó, se separó por decantación y se almacenó. El análisis cromatográfico se realizó en un cromatógrafo de gases (GC 6890 System Plus, Agilent) con detector selectivo de masas (MSD 5973 Network, Agilent), usando ionización por impacto con electrones (EI, 70 eV).

La evaluación de la actividad in vitro de aceites se analizó con mediciones biométricas in vitro durante los 6 días tras la aplicación del tratamiento de aceites esenciales. Se evaluarán 5 dosis del aceite esencial de *Piper sp.* (2). Finalmente se realizará un análisis estadístico con el software R.

Resultados y discusión: La destilación de aceites esenciales de hojas de plantas del género *Piper* estudiada presentó un rendimiento de 0.45% en masa (húmeda).

El análisis cromatográfico, evidencia que los aceites esenciales obtenidos de la destilación de hojas de *Piper sp.*

Presenta Compuestos de alto valor como el terpinoleno, Germacreno, eugenol, γ -Terpineno, α -Terpineno, entre otros, los cuales estudios recientes destacan su actividad antimicrobiana (3).

A continuación, se ilustran los compuestos con mayor abundancia en el aceite estudiado.

Tabla 1. Composición química del aceite esencial LL (*Piper sp.*)

N°	Compuesto	Composición
1	γ -Terpineno	15.7
2	2-cis-6-trans-Farnesol	13.1
3	α -Terpineno	11.2
4	trans- β -Cariofileno	7.1
5	Germacrene D	6.1
6	p-Cimeno	5.1
7	Terpinoleno	5.0
8	α -Eudesmol	4.7
9	β -Pino	3.8
10	α -Pino	2.4
11	Eugenol	2.1

Estos compuestos han sido reportados por varios autores como potenciales antimicrobianos, además su efectividad en la inhibición del microorganismo *Phytophthora sp*, aislado de frutos de cacao, se evidencia que el tratamiento empleado con 495 µL de aceite esencial (LL) inhibe el crecimiento de este desde el día 1 al día 6, en los ensayos *in vitro* realizados.

Conclusión: La actividad antimicrobiana de los aceites esenciales del presente estudio se debe a la presencia de compuesto como: γ -Terpineno, 2-cis-6-trans-Farnesol, α -Terpineno, trans- β -Cariofileno, Germacrene D, α -Eudesmol, β -pineno y Eugenol que trabajan sinérgicamente entre sí para producir mecanismos de defensa frente a microorganismos patógenos como *Phytophthora sp* en el cultivo de cacao.

Financiación y agradecimientos: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo y ICETEX, Programa Ecosistema Científico-Colombia Científica del Fondo Francisco José de Caldas, proyecto RC-FP44842-212-2018.

Referencias:

- (1) Cos Farias, V. M. (2021). *Formulación de productos biológicos para el control de moniliophthora Roreri en el cultivo de cacao Theobroma cacao L* (Bachelor's thesis, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil), 5, 9-70.
- (2) Nair, K. P. (2021). Cocoa (*Theobroma cacao L.*). In *Tree Crops* (pp. 153-213). Springer, Cham, p. 153-213.
- (3) Solís Hidalgo, Z. K., Peñaherrera Villafuerte, S. L., y Vera Coello, D. I. (2021). Las enfermedades del cacao y las buenas prácticas agronómicas para su manejo. p. 20.

96-CA SÍNTESIS DE UN BIOPOLÍMERO ELECTROACTIVO A PARTIR DE ALMIDÓN DE YUCA (*Manihot esculenta crantz*) Y CARDANOL OBTENIDO DEL LIQUIDO DE LA CÁSCARA DE ANACARDO (*Anacardium occidentale*)

SYNTHESIS OF A ELECTROACTIVE BIOPOLYMER FROM CASSAVA STARCH (*Manihot esculenta crantz*) AND CARDANOL OBTAINED FROM CASHEW NUT SHELL LIQUID (*Anacardium occidentale*)

Yesenia Isabel Garay Román, Álvaro Arrieta Almario, Adolfo Consuegra Solórzano.

Departamento de Biología y Química – Universidad de Sucre

E-mail: yese.biology@gmail.com, alvaro.arrieta@unisucre.edu.co, adolfo.consuegra@unisucre.edu.co

Abstract: In this work, cardanol was extracted from cashew shell liquid (CNSL) in search of synthesizing an electroactive biopolymer by adding cassava starch and some plasticizers such as glycerol, glutaraldehyde, and polyethylene glycol..

Keywords: Biopolymer, Cassava Starch, Cardanol

Resumen: En este trabajo se extrajo cardanol a partir del líquido de la cáscara de anacardo (CNSL) en la búsqueda de sintetizar un biopolímero electroactivo adicionando almidón de yuca y algunos plastificantes como el glicerol, glutaraldehído y polietilenglicol.

Palabras clave: Biopolímero, Almidón de Yuca, Cardanol

Introducción: El consumo excesivo de recursos naturales no renovables y el uso de materias primas tóxicas se intensifica cada vez más. Debido a esto, ha surgido una tendencia para disminuir el uso de recursos materiales contaminantes (1). El cardanol; es un compuesto que se perfila como una alternativa sostenible, se extrae del líquido de la cáscara de anacardo (CNSL) que proviene del árbol *Anacardium occidentale*, debido a su estructura fenólica, resulta ser una materia prima muy versátil, puede sufrir una gran variedad de reacciones químicas en los procesos de síntesis de resinas, medicamentos, polímeros, surfactantes, entre otros. (2).

Materiales y métodos:

1. Obtención de la materia prima y extracción de CNSL. Las cáscaras de nuez de marañón fueron suministradas por la Asociación de Productores de Marañón de la Sabana, ubicada en el corregimiento Pisabonito, municipio de Chinú, Córdoba. Este residuo orgánico fue lavado con abundante

agua y secado a 45 °C durante 48 horas. Posteriormente se trituraron y pesaron para extraer el aceite usando una prensa manual.

2. Extracción de Cardanol.

El cardanol se obtuvo siguiendo la metodología de *Kumar et al.*, 2002, partiendo del líquido de la cáscara de anacardo (CNSL) (3).

3. Síntesis del Biopolímero.

Para la síntesis de las biopelículas se utilizó el siguiente protocolo: 25 ml de agua destilada con valores de pH 3, 5, 7, 9, 10 y 12, almidón (0.75 g), litio (0.375 g), glicerol (0.5 g),

glutaraldehído (0.5 g), polietilenglicol (0.25 g). Posteriormente, se agregaron diferentes concentraciones de cardanol, utilizando un diseño experimental de mezcla.

Resultados y discusión: Partiendo de 20 g de CNSL, se extrajeron 50 ml de cardanol diluidos en hexano.

La espectroscopía del cardanol evidencia la presencia del grupo OH en 3400 cm^{-1} , las bandas 2920 cm^{-1} y 2800 cm^{-1} demuestran la presencia de CH alifáticos, la región alrededor de 1600 cm^{-1} es indicativa de deformación axial, correspondiente a $-\text{COOH}$ (**Figura 1**). Las curvas del espectro fueron comparadas con el FTIR reportado por Riya Srivastava *et al.*, 2013.

Las biopelículas sintetizadas fueron estables a la tracción manual y mostraron actividad electroquímica cuando se les realizó Voltametría Cíclica.

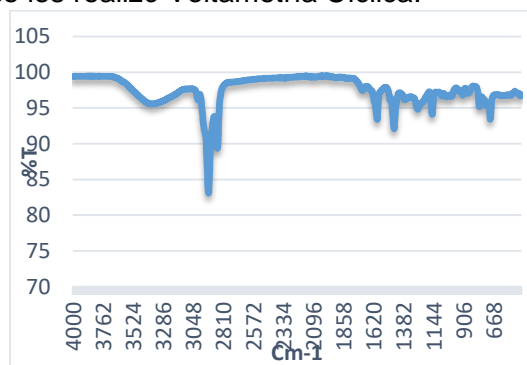


Figura1. Espectroscopia de Cardanol – Método Kumar *et al*, 2002

Conclusión: En la espectroscopia se identificó el grupo funcional OH y se apreciaron las bandas relacionadas a la tensión de C-H presentes, tanto en el almidón como en el cardanol. Se comprobó la presencia de los grupos funcionales del cardanol en los polímeros compuestos.

Financiación y agradecimientos: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación por el soporte financiero brindado a través del SGR al proyecto “Fortalecimiento de las capacidades en CTel para la generación de biomateriales y su aplicación en sistemas de liberación lenta mediante el encapsulado de fertilizantes a partir de los productos y subproductos de la agroindustria de Córdoba y Sucre.” con código BPIN 2020000100027.

Referencias:

- (1) Voirin C, Caillol S, Sadavarte N, Tawade B, Boutevin B, Wadgaonkar P. Functionalization of cardanol: towards biobased polymers and additives, *Polymer Chemistry*. 2014; 5(9):3142-3162.
- (2) Trejo-Machin A, Puchot L, Verge P. A cardanol-based polybenzoxazine vitrimer: recycling, reshaping and reversible adhesion, *Polymer Chemistry*. 2020;11(44):7026-7034.
- (3). Phani Kumar P, Paramashivappa R, Vithayathil P, Subba Rao P, Srinivasa Rao A. Proceso para el aislamiento de cardanol a partir de anacardos técnicos (*Anacardium occidentale* L.) líquido de cáscara de nuez, *Revista de Química Agrícola y Alimentaria*. 2002; 50(16):4705-4708.

**101-CA EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA in vitro DE ACEITES
ESENCIALES DEL GÉNERO *Piper* FRENTE A *Phytophthora* sp.**

**EVALUATION OF THE IN VITRO ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF ESSENTIAL OILS
OF THE GENUS *Piper* AGAINST *Phytophthora* sp.**

**Paloma Sendoya Gutierrez^{1*}, Marcial Fuentes-Estrada^{1,2}, Diannefair Duarte³. Olimpo
García-Beltrán¹.**

**1. Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de Ibagué. 2.
Facultad de ingeniería Agronómica, Universidad del Tolima. 3. Federación Nacional
de Cacaoteros (FEDECACAO).**

E-mail: 4220191029@estudiantesunibague.edu.co

Abstract: The Oomycete *Phytophthora* sp causes the disease called black pod in the cocoa crop. In the present study, the use of essential oils from plants of the genus *Piper* sp. was found to inhibit the growth of this disease in the treatment used at a concentration of 100 µL/mL

Keywords: Oomycete, Cocoa, Essential Oils.

Resumen: El Oomiceto *Phytophthora* sp causa la enfermedad denominada mazorca negra en el cultivo de cacao. En el presente estudio se evidencia el uso de aceites esenciales de plantas del género *Piper* sp, encontrando inhibición en el crecimiento de este en el tratamiento empleado a una concentración de 100 µL/mL.

Palabras clave: Oomiceto, cacao, aceites esenciales.

Introducción: El cacao (*Theobroma cacao* L.), es una planta ancestral que ha llegado a tener gran importancia cultural, ecológica y económica. El Oomiceto *Phytophthora* sp es el causante de la enfermedad denominada mazorca negra, está se le atribuye más del 30% de pérdidas del cultivo en Colombia. Los Aceites Esenciales generalmente son mezclas complejas de hasta más de 100 compuestos, la mayoría de los cuales se pueden clasificar en la serie Terpénica y Arénica. En el presente estudio se evalúa la actividad antimicrobiana de aceites esenciales destilados de hojas de plantas del genero *Piper*, como posibles inhibidores del microorganism *Phytophthora* sp in vitro (1).

Materiales y métodos: El material vegetal fue recogido y procesado en húmedo, en el sector buenos aires, corregimiento de Ibagué – Tolima, a una altura de 717 msnm y una temperatura promedio de 27 °C. Para la extracción se empleó un equipo de hidrodestilación con capacidad 2 L. El análisis cromatográfico se realizó en un cromatógrafo de gases (GC 6890 System Plus, Agilent) con detector selectivo de masas (MSD 5973 Network, Agilent), usando ionización por impacto con electrones (EI, 70 eV).

Evaluación de la actividad in vitro de aceites se analizó con mediciones biométricas in vitro durante los 6 días tras la aplicación de tratamiento de aceites esenciales. Se evaluaron 5 dosis del tratamiento de **PP** y **PL**: 5 µl (**T1**), 10 µl (**T2**), 50 µl (**T3**), 100 µl (**T4**) y 495 µl (**T5**). Como controles, se evaluó crecimiento de *Phytophthora* sp en Agar PDA (**T6**) y otra con, un fungicida comercial, Metalaxil (**T7**) (2).

Resultados y discusión: La destilación de aceites esenciales de hojas de plantas del género *Piper*, se pudo evidenciar que esta planta en particular codificada como PPS, arroja dos aceites esenciales de diferente densidad, **PP** (Aceite esencial pesado) y **PL** (Aceite esencial liviano) con rendimiento del 0.57% en masa.

El análisis cromatográfico, evidencia que los aceites esenciales obtenidos de la destilación de hojas de *Piper sp.* Presentan los mismos compuestos y difieren en su composición, la diferencia en su densidad está asociada principalmente en la composición de los compuestos, *trans-β-Cariofileno*, *Germacreno D*, *Biciclogermacreno*, *Miristicina*, *Viridiflorol* y *Apiol*. Estos compuestos están catalogados como potenciales antimicrobianos y en medio de los ensayos biológicos realizados se evidencia que el aceite esencial PP presenta mayor efectividad en los ensayos *in vitro* dado a la presencia de estos compuestos en los tratamientos empleados.

Los ensayos de la actividad antimicrobiana correspondiente a las mediciones biométricas *in vitro* al día 6 para *Phytophthora sp.* Determinaron que el aceite esencial **PP** inhibe el crecimiento del microorganismo estudiado aplicando el tratamiento **T4** (100 µL/mL), mientras que el aceites esenciales **PL** inhiben el crecimiento con el tratamiento **T5** (495 µL/mL) (3).

Tabla 1. Composición química del aceite esencial PPS.

Compuesto	Composición (%)	
	PAE	LAE
Canfeno	2.0	4.0
α-Terpineno	1.0	1.5
1,8-Cineol	1.6	1.5
<i>cis</i> -β-Ocimeno	1.0	3.3
<i>trans</i> -β-Ocimeno	2.8	3.8
γ-Terpineno	2.7	3.8
Linalol	1.5	2.8
Alcanfor	2.7	3.6
Isoborneol	1.5	1.9
Terpinen-4-ol	5.0	6.4
<i>trans</i> -β-Cariofileno	5.4	4.7
Germacreno D	4.3	3.3
Biciclogermacreno	3.2	2.5
Miristicina	3.9	3.0
Apiol	36.3	29.6

Conclusión: El aceite esencial destilado de hojas de plantas del genero *Piper* (**PPS**), demostró actividad antimicrobiana contra el microorganismo *Phytophthora sp in vitro*. El efecto microbicida se presentó con el aceite esencial Pesado **PP** en menor concentración aplicada en relación al aceite esencial liviano obtenido de la misma planta.

Financiación y agradecimientos: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo y ICETEX,

Programa Ecosistema Científico-Colombia Científica del Fondo Francisco José de Caldas, proyecto RC-FP44842-212-2018.

Referencias:

- (1) Andreatta, A. E. (2020). Actividad Antimicrobiana de Diversos Aceites Esenciales en Bacterias Benéficas, Patógenas y Alterantes de Alimentos Antimicrobial activity of several essential oils in beneficial, pathogenic and foodborne bacteria. 92, 92–100.
- (2) Carhuallanqui Pérez, A., Salazar Salvatierra, M. E., & Delgado, D. R. (2020). Efecto antimicrobiano del aceite esencial de Orégano frente a *Listeria monocytogenes* y *Staphylococcus aureus* Antimicrobial effect of the essential oil of Oregano against *Listeria monocytogenes* and *Staphylococcus aureus*. *Rev. Investig. Altoandín*, 22(1), 25–33.
- (3) Mishra, P., Tripathi, A., Dikshit, A., & Pandey, A. (2020). Insecticides Derived from Natural Products: Diversity and Potential Applications. In *Natural Bioactive Products in Sustainable Agriculture*. https://doi.org/10.1007/978-981-15-3024-1_6

124-CA FRECUENCIA DE HEMOPARÁSITOS EN MURCIÉLAGOS (Chiroptera) EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA, COLOMBIA

FREQUENCY OF HEMOPARASITES IN BATS (Chiroptera) IN THE DEPARTMENT OF CÓRDOBA, COLOMBIA

Gabriel García, Jean C Celis, Caty Martínez Bravo, Yonairo Herrera B.

Universidad de Córdoba. Grupo de Investigación en Producción Animal Tropical GIPAT. Grupo de Investigación Instituto de Investigaciones Biológicas del Trópico.

E-mail: catymilenam@correo.unicordoba.edu.co

Abstract: Bats can be a reservoir or vector of viruses, bacteria, and parasites. A descriptive study was carried out in Córdoba, with the objective of determining the presence of hemoparasites in bats. 265 blood samples from different species, stained using the Diif Quick technique, were analyzed. 7.54% of the individuals were positive for hemoparasites. Infection with *Filaria* (5.66%), *Anaplasma* (2.64%) and *Plasmodium* (0.37%) was found. This study allows knowing the health of bats.

Keywords: *Filaria*, *Anaplasma*, *Plasmodium*, disease vectors.

Resumen: Los murciélagos pueden ser reservorio o vectores de virus, bacterias y parásitos. Se realizó un estudio descriptivo en Córdoba con el objetivo de determinar la presencia de hemoparásitos en murciélagos. Se analizaron 265 muestras sanguíneas de diferentes especies, teñidas mediante la técnica de Diif Quick. El 7,54% de los individuos fueron positivos para hemoparásitos. Se encontró infección con *Filaria* (5.66%), *Anaplasma* (2.64%) y *Plasmodium* (0.37%). Este estudio permite conocer de la salud de los murciélagos.

Palabras clave: *Filaria*, *Anaplasma*, *Plasmodium*, vectores de enfermedades.

Introducción: Los murciélagos, únicos mamíferos con la capacidad de volar están distribuidos por todo el territorio colombiano; y aunque cumplen funciones ecológicas muy importantes, desconocemos aspectos sobre su biología y diversidad. Se sabe de parásitos no infecciosos, pero muchos otros causan patologías que pueden conducir a la muerte del hospedador. Dentro de los distintos agentes que se pueden encontrar en los murciélagos se destacan los virus, como el virus de la rabia, hongos como *Histoplasma spp* y bacterias como *Salmonella spp*. En Colombia no existen reportes publicados en relación a la frecuencia con la que se encuentran los hemoparásitos en murciélagos. Se conoce bien sobre la relación entre las enfermedades emergentes y reemergentes (1) debido a la pérdida de la biodiversidad, por lo que, en este estudio se planteó determinar la frecuencia de hemoparásitos en murciélagos en Córdoba, Colombia.

Materiales y métodos: La captura de murciélagos se realizó en diferentes eco-regiones del departamento de Córdoba (Alto Sinú, Sinú medio, Bajo Sinú, Sabanas, San Jorge y Costanera). Se utilizaron redes de niebla de (6x2m), Se tomaron aleatoriamente 265 muestras de sangre de murciélagos. Se realizaron frotis sanguíneo en campo y posteriormente transportados al Laboratorio de Parasitología de la Universidad de Córdoba.

Se utilizó la técnica de tinción de Diff-Quik para luego ser observadas al microscopio con objetivo de 100x, de acuerdo con el método de tinción propuesto por Naranjo (2).

Resultados y discusión: De las 265 muestras de sangre de murciélagos analizadas, el 7.54% (n=20) fueron positivas para algún tipo de hemoparásitos (Figura 1). Todas las especies analizadas pertenecían a la familia Phyllostomidae de 5 géneros diferentes. Estos resultados son inferiores a los hallados por Zevallos (2017) en Huánuco, Perú con 46.1% positivos. y por Marino *et al.*, (2001) en España con 33.3% de positivos [1] [3]. Del total de individuos positivos. se encontraron 3 tipos de parásitos sanguíneos: Tipo ***Filaria spp*** (5.66%), ***Anaplasma spp*** (2.64%) y ***Plasmodium spp*** (0.37%), con muestras positivas para más de una especie de hemoparásitos.

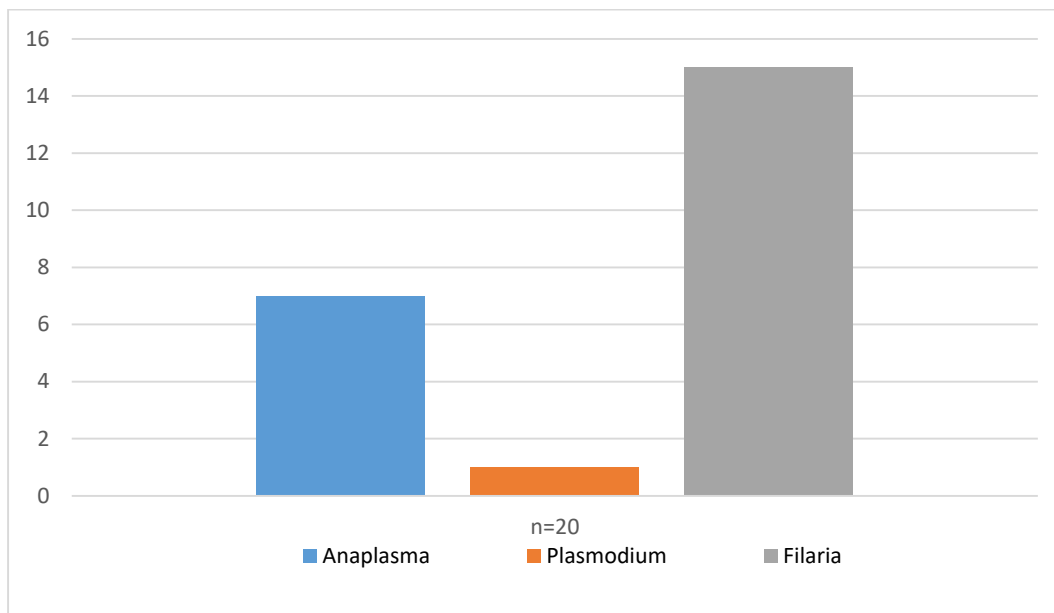


Figura 1: Hemoparásitos encontrados en muestras positivas de sangre de murciélagos (n=20) en el departamento de Córdoba, Colombia.

Conclusión: La presencia de hemoparásitos en murciélagos permite tener registro de la salud de estos organismos tan importantes desde el punto de vista ecológico, y entender el rol de los mismos en los ciclos de circulación de parásitos en el ecosistema al convivir con animales silvestres y animales de sistemas productivos antrópicos.

Financiación y agradecimientos: Financiación del proyecto “Detección molecular de Coronavirus asociados a murciélagos presentes en sistemas agropecuarios en el departamento de Córdoba”, por la Universidad de Córdoba, en la convocatoria “Estrategias para la sostenibilidad de Grupos de Investigación, año 2019”.

Referencias:

(1) Zevallos Bazán, SJ. Identificación de las especies de murciélagos y su papel como reservorios de hemoparásitos y ectoparásitos en la zona rural de la provincia de Huánuco. Universidad Nacional Hermilio Valdizan (2017). Páginas: 1-3.

- (2) Naranjo Reinos, LP. Prevalencia de *Malassezia* spp por el método de tinción-15 en perros de la ciudadela la pradera de la ciudad de milagro. Universidad de Guayaquil (2021).
- (3) Merino S., Pérez J.C., Noguerras I., Llama J.M., Arenas A. Parásitos sanguíneos en murciélagos forestales de España central. *Galemys* 13 (2) (2001).

134-CA POTENCIALIDADES DEL CULTIVO DE GIRASOL *Heliantus annus* L. EN EL CARIBE COLOMBIANO.

POTENTIALITIES OF THE CULTIVATION OF SUNFLOWER *Heliantus annus* L. IN THE COLOMBIAN CARIBBEAN.

Luis E. Oviedo Zumaqué*, Jennifer J. Lafont Mendoza, Guillermo Martínez Flórez

Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas.

E-mail: leoviedo@correo.unicordoba.edu.co

Abstract: The great agroecological diversity of the Colombian Caribbean is favorable for different alternative crops, including sunflower (*Heliantus annus*), whose climatic requirements, soils with pH 5.8 and short vegetative cycle, is presented as a viable alternative with high socioeconomic impact. Its importance lies in the production of polyunsaturated oils, sunflower cake as biomass for silage in livestock, honey from bees, in addition to the added value in ecotourism.

Keywords: *Heliantus annus*, cooking oil, silage

Resumen: La gran diversidad agroecológica del Caribe colombiano es favorable para diferentes cultivos alternativos, entre ellos el girasol (*Heliantus annus*) cuyos requerimientos climáticos, suelos con pH 5,8 y ciclo vegetativo corto, se presenta como alternativa viable con alto impacto socioeconómico. Su importancia radica en la producción de aceites poliinsaturados, torta de girasol como biomasa para ensilaje en ganadería, miel de abejas, además del valor agregado en ecoturismo,

Palabras clave: *Heliantus annus*, aceite de cocina, ensilaje

Introducción: En el Caribe colombiano son pocos los estudios que se han realizado con respecto a nuevas alternativas de cultivo para la producción de aceites, biomasa para ensilaje en ganadería y miel de abejas. En respuesta a esta necesidad insatisfecha, la Universidad de Córdoba ha iniciado ensayos con el girasol (*Heliantus annus*) en la región del Sinú medio, referente a la producción de biomasa, calidad del aceite y miel. El aceite de girasol contiene lípidos poliinsaturados esenciales (40-65%, proteína (40- 50%) y α -tocoferol (vitamina E). La biomasa se aprovecha el ensilaje con miras a contrarrestar los efectos del periodo de sequía en la alimentación en ganadería (1).

Materiales y métodos: El ensayo se realizó bajo un diseño de bloques al azar con parcelas divididas con cuatro tratamientos de fertilización y cuatro repeticiones. La unidad experimental fue de parcela de 4 surcos con separación de 0.8 m y 0,20 m entre plantas, y una densidad de siembra de 2880 plantas/ha. Los tratamientos de fertilización T1: Testigo, T2: Fertilización química, T3: Lombricompost, y T4: mezcla de fertilización química + Lombricompost. Se caracterizaron las variables climáticas que se dieron en el transcurso del cultivo. La extracción de aceite se hizo por prensado mecánico (prensa tipo Expeler). El porcentaje de ácidos grasos de aceite crudo fue medido utilizando técnicas cromatográficas en el Laboratorio de Toxicología y Gestión Ambiental de la Universidad de Córdoba. A la torta de girasol se le hizo un análisis proximal de los porcentajes de humedad, grasa, fibra, cenizas, carbohidratos solubles y proteína (2). En análisis estadísticos se utilizó R 21,

aplicándose la prueba de Tukey para confirmar la significancia entre las medias de los tratamientos.

Resultados y discusión: Los promedios de las variables climáticas del ciclo del cultivo de girasol en el ensayo fueron: temperatura 28.6°C, Humedad relativa 78,3%, precipitación 8,5 mm, radiación solar 256 cal/cm²/día. Estas condiciones corresponden a un periodo de sequía, por tanto, se hizo necesario realizar riegos por aspersión. El porcentaje de la producción de aceite y torta residual de los tratamientos fue: aceite T1: 33.5%, T2: 36.5%, T3: 35.8%, y T4: 36.3%; y la torta residual T1: 53.3% T2: 56.6% T3: 53.3% y T4: 53.3%.

En la composición de ácidos grasos contenidos en el aceite de girasol en condiciones agroclimáticas del Sinú medio (Tabla 1), se denota que para los cuatro tratamientos hubo un porcentaje de 43-44% de ácidos grasos insaturados, destacándose el oleico y linoleico. En el análisis presenta 24% de ácido oleico y 57%.de ácido linoleico, aunque la cantidad de ácidos grasos saturados e insaturados dependen de las condiciones de cultivo y ambiente (3). En el análisis proximal de la torta residual de semillas de girasol se encontraron valores de humedad del 4%, extracto etéreo 12-15%, proteína 49-52%, cenizas 7%, y fibra 2,5-3,5.

Tabla1. Composición de ácidos grasos del aceite de girasol bajo 4 diferentes tratamientos de fertilización en ambiente del medio Sinú, Córdoba.

Ácidos grasos (%)	Tipo	Formula	Tratamientos			
			T1	T2	T3	T4
Ácido tetradecanoico	S	C ₁₄ H ₂₈ O ₂	0.023	0.024	0.024	0.023
Ácido miristoleico	I	C ₁₄ H ₂₆ O ₂ - 14:1:Δ9	0.017	0.017	0.018	0.017
Ácido pentadecanoico	S	C ₁₅ H ₃₀ O ₂	0.012	0.013	0.013	0.012
Ácido palmitoleico	I	C ₁₆ H ₃₀ O ₂ 16:1:Δ9	0.088	0.094	0.099	0.089
ácido heptadecenoico	S	C ₁₇ H ₃₂ O ₂ - 17:1: Δ10	0.079	0.082	0.073	0.087
ácido hexadecanoico	S	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	3.101	3.177	3.169	3.076
ácido heptadecanoico	S	C ₁₇ H ₃₄ O ₂	0.233	0.258	0.242	0.269
ácido oleico	I	C ₁₈ H ₃₄ O ₂ 18:1:Δ9	28.745	28.778	29.401	28.445
ácido octadecanoico	S	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	2.388	2.397	2.458	2.323
ácido linoleico	I	C ₁₈ H ₃₂ O ₂ - 18:2:Δ9,12	14.202	14.194	14.665	14.218
ácido docosanoico	S	C ₂₂ H ₄₄ O ₂	0.621	0.683	0.564	0.568
ácido lignocérico	S	C ₂₄ H ₄₈ O ₂	0.440	0.450	0.419	0.397
ácido araquidónico	I	C ₂₀ H ₃₂ O ₂ - 20:4: Δ5,8,11,14	0.047	0.047	0.048	0.048
ácido eicosenoico	S	C ₂₀ H ₃₈ O ₂ - 20:1: Δ11	0.339	0.388	0.282	2.973
ácido heneicosanoico	S	C ₂₁ H ₄₂ O ₂	0.005	0.011	0.007	0.005
Total ácidos grasos saturados (S)			7.241	7.483	7.251	9.733
Total ácidos grasos insaturados (I)			43.1	43,13	44.23	42.81

T1: Testigo. T2: Fertilización química. T3: Lombricompost. T4: Fertilización química + Lombricompost.

Conclusión: En condiciones agroclimáticas del Sinú medio en Córdoba, la composición del aceite de girasol evidenció su alta calidad en cuanto a concentración de ácidos grasos insaturados. El análisis proximal de la torta residual permite sugerir que puede utilizarse como complemento en la alimentación animal.

Financiación y agradecimientos: Universidad de Córdoba, Vicerrectoría de Investigación y Extensión. Grupo de investigación GRUBIODEQ, Orgánicos de la Costa Caribe

Referencias:

- (1) Aparicio, D. (2019). Evaluación de la degradación oxidativa del biodiesel de *Crescentia cujete* L, *Helianthus annuus* y *Jatropha curcas*, mediante análisis fisicoquímicos y espectroscopia infrarrojo (FT-IR). Tesis de Maestría. Universidad de Córdoba. Colombia.
- (2) AOAC (2000). Association of Official Analytical Chemists. AOAC. Official Methods of Analysis, AOAC, Washington, DC, USA
- (3) Ahmed A. Aly, Eid A. Zaky, Basma S. Elhabeby, Hussain Alessa, Ahmed M. Hameed, Mohammed Aljohani, Mohamed A. Nassan, Sultan Kadasah, Esmat S. Mohamed, Abdullah A.A. Alghamdi (2021) Effect of Thyme Addition on some Chemical and Biological Properties of Sunflower Oil, Arabian Journal of Chemistry, 14(11): 103411. <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2021.103411>

164-CA BACTERIAS ASOCIADAS A MUESTRAS TRANSFORMADAS DE LOS CASCOS DE GANADO BOVINO

BACTERIA ASSOCIATED TO TRANSFORMED SAMPLES OF CATTLE HOOVES

Geraldine Gordillo Rodas, Lesli Carolina Arias Gallego, Fabiana María Lora Suarez,
Nelsy Loango Chamorro.

Grupo de Investigación en Ciencias básicas y Educación, Colección de
Microorganismos, Programa de Biología, Universidad del Quindío.

E-mail: ggordillor@uqvirtual.edu.co

Abstract: During the slaughter of cattle, the hooves are removed and thrown on the ground; here, the presence of a beetle associated with the transformation of hull residues was observed, disintegrating the structure into dust. *Corynebacterium sp*, *Mycoplasma sp*, associated with foot pathology, causing infectious bovine pododermatitis and *Pseudomonas luteola* bioremediator of wastewater were identified.

Keywords: *Cattle, Cattle hooves, bovine*

Resumen: Durante el sacrificio del ganado, los cascos son retirados y arrojados al suelo; allí, se observó la presencia de un coleóptero asociado a la transformación de los residuos de cascos, desintegrando la estructura en polvo. Se identificó a *Corynebacterium sp*, *Mycoplasma sp*, asociados a la patología podal, causantes de la pododermatitis infecciosa bovina y *Pseudomona luteola* biorremediadora de aguas residuales.

Palabras clave: Ganado, Cascos de Ganado, Bovino

Introducción: La ganadería es una actividad primaria en la industria agropecuaria mediante la cual se domestican, crían y reproducen animales silvestres para el consumo humano. Si bien el 99% de las partes del ganado son aprovechables para el consumo humano o manufactura¹, los cascos o pezuñas del ganado bovino se pueden utilizar para la extracción de colágeno, queratina o como compostaje orgánico. Sin embargo, estos son abundantes y se encuentran esparcidos en el suelo causando contaminación ambiental y visual. En estos cascos se observó la presencia de un organismo perteneciente a la familia de los coleópteros, asociado a la transformación de los residuos de cascos de ganado bovino, desintegrando gradualmente la estructura, convirtiendo estos cascos en polvo y arena.

Materiales y métodos: Se recolectó una muestra de 50 gr de polvo y arena de cascos de ganado bovino en bolsas ziploc y se llevaron al laboratorio de la colección de microorganismos de la Universidad del Quindío (CMIUQ). El aislamiento bacteriano, se realizó a partir de diluir la muestra en agua destilada estéril y se inoculó el sobrenadante en caldo PYG, se incubó a 37°C durante 24 h para permitir el crecimiento bacteriano. A partir de estos cultivos, se obtuvieron cultivos puros en agar nutritivo y agar chocolate; Se describieron los morfotipos encontrados y se identificaron mediante el uso de baterías bioquímicas.

Resultados y discusión: Se aisló e identificó *Pseudomona luteola*, *Francisella tularensis*, *Veillonella parvula* y los géneros de bacterias: *Corynebacterium sp*, y *Mycoplasma sp*. Los

géneros de *Corynebacterium sp*, y *Mycoplasma sp*, han sido reportados durante la etapa infecciosa de la patología podal de los bovinos, causantes de la pododermatitis infecciosa bovina: *Veillonella parvula*, se ha reportado como causante de la acidosis ruminal en ganado bovino junto con otras bacterias, fermentando el lactato, produciendo ácidos grasos volátiles, disminuyendo el pH ruminal a niveles anormales y generando desórdenes metabólicos en la fermentación, también pueden ser aisladas en todos los hábitats orales; es más observada en animales que comen muchos granos debido a que estas bacterias son capaces de fermentar el ácido láctico (2).

Por otro lado, *Pseudomona luteola* es un microorganismo ambiental, característico de ambientes húmedos, aislada de aguas residuales y de importancia ambiental, ya que actúa en procesos de biorremediación por su capacidad de producir compuestos floculantes, en tratamientos de aguas residuales; además, se ha reportado su importancia en la industria alimenticia, industriales y médicas. Mientras que *Francisella tularensis*, es la causante de la enfermedad tauleria, reportada tanto en hombres como animales domésticos y silvestres, aislada principalmente de diferentes especies de mamíferos⁸.

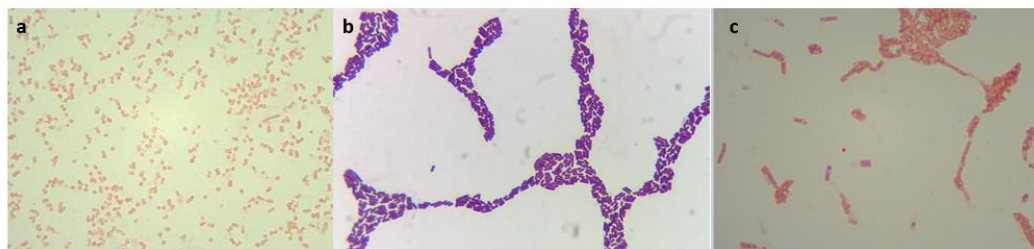


Figura 1. a. *Mycoplasma sp*, b. *Corynebacterium sp*, c. *Pseudomona luteola*, microorganismos aislados de los residuos transformados de los cacos de ganado bovino.

Conclusiones: Se aislaron a *Mycoplasma sp* y *Corynebacterium sp*, microorganismos asociados a pododermatitis infecciosa bovina y *Pseudomona luteola*, microorganismo Ambiental, con pontencial biorremdiador de aguas residuales

Financiación y agradecimientos: Agradecemos al Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación (GICBE), a la Colección de Microorganismos de la Universidad del Quindío (CMIUQ)

Referencias:

- (1) Bravo Parra, A. M. (2021). Cadenas sostenibles ante un clima cambiante. La ganadería en Colombia.
- (2) Lara Alcocer AS. (2016). Relación entre rumenitis y neumonías en bovinos en corral de engorda Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- (3) Mau S, Vega K, Araya M. (2011). Aislamiento de bacterias del suelo y su potencial utilización en sistemas de tratamiento de aguas residuales. Revista de Ciencias Ambientales, 42(1): 45-52.

**167-CA HONGOS Y OOMYCETES ASOCIADOS A CULTIVOS DE MACADAMIA
(*Macadamia integrifolia*) EN CALARCÁ, QUINDÍO**

**FUNGI AND OOMYCETES ASSOCIATED WITH MACADAMIA CROPS (*Macadamia
integrifolia*) IN CALARCÁ, QUINDÍO**

**Mar Luna Cárdenas Bonilla, Cristian Manuel Saavedra Rodríguez, J. Alexánder
Osorio**

**Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del
Quindío**

E-mail: marlunacardenas@gmail.com

Abstract: Macadamia trees are commonly affected by antagonistic fungi and Oomycetes. To identify these microorganisms, symptoms, and signs surveys as well as sampling of plant material were conducted. The obtained 19 isolates belong to ten genera between fungi and Oomycetes.

Keywords: plant pathogens, molecular techniques, phylogeny, plant pathology.

Resumen: Los árboles de macadamia son comúnmente afectados por hongos y Oomycetes antagonistas. Con el fin de identificar estos microorganismos, se llevó a cabo una evaluación de síntomas y signos, así como la toma de muestras de material vegetal. Los 19 aislados obtenidos, pertenecen a 10 géneros entre hongos y Oomycetes.

Palabras clave: Patógenos de plantas, técnicas moleculares, patología vegetal

Introducción: Los árboles de *Macadamia* (Proteaceae), son originarios de Australia. En Colombia, los cultivos de macadamia fueron introducidos en 1989 debido al fomento de la Federación Nacional de Cafeteros mediante el programa de desarrollo y diversificación en la zona central cafetera colombiana, logrando buen establecimiento de los árboles (1). En condiciones naturales, los árboles de macadamia pueden controlar enfermedades y plagas, sin embargo, al ser introducidas diferentes patógenos y plagas podrían amenazar su estabilidad. Por lo tanto, es importante conocer qué grupos de microorganismos pueden ser potenciales patógenos, ya que su desconocimiento puede conllevar a estrategias inapropiadas de control.

Materiales y métodos: Se evaluaron muestras tomadas de árboles sintomáticos y asintomáticos de macadamia, incluyendo frutos, hojas, raíces y troncos de las variedades 344, 788, 581 y 508. La fase de laboratorio se llevó a cabo en las instalaciones de la Universidad del Quindío, donde se utilizó el aislamiento selectivo; en este caso para el aislamiento de Oomicetes, se utilizó el medio NARPH y para hongos hifomicetos, medios de cultivo de Agar Extracto de Malta (MEA). Posteriormente, los datos micro y macroscópicos se utilizaron para la caracterización de los diferentes morfo-grupos, mientras que la identificación de los aislados se realizó por medio de secuenciación de la región génica ITS. Igualmente, se llevaron a cabo pruebas de patogenicidad, en las cuales se inocularon diez árboles por cada aislado, cinco árboles de la variedad 788 y cinco de la variedad 344, al cabo de un mes se monitoreó la inoculación y se tomaron datos (2).

Resultados y discusión: Se obtuvieron 180 muestras de material vegetal (hojas, frutos, troncos y raíces), de estas se aislaron 33 cultivos de la variedad 344, 19 de la variedad 788, siete de la variedad 851 y uno de la variedad 508. Seguidamente se identificaron 19 aislados mediante secuenciación de la región ITS, pertenecientes a 10 géneros (Fig. 1). Determinar la causa exacta de la muerte de los árboles puede ser una tarea dispendiosa, sin embargo, es posible elucidar la causa del daño de los árboles, tales como chancro, problemas en fruto, pudrición de raíz entre otros síntomas teniendo en cuenta los grupos de microorganismos aislados del material vegetal y/o el suelo. Por ejemplo, *Fusarium*, *Lasiodiplodia*, *Pestalotiopsis* son géneros que han sido asociados a problemas fitosanitarios relevantes en frutales, hojas, tallos y raíces de una amplia variedad de especies vegetales incluyendo árboles de macadamia. Es importante resaltar, que durante las prácticas de campo y laboratorio no se evidenció la presencia de hongos pertenecientes a los géneros *Armillaria* y *Rosellinia*, muy conocidos por sus daños en cultivos de macadamia.(3).

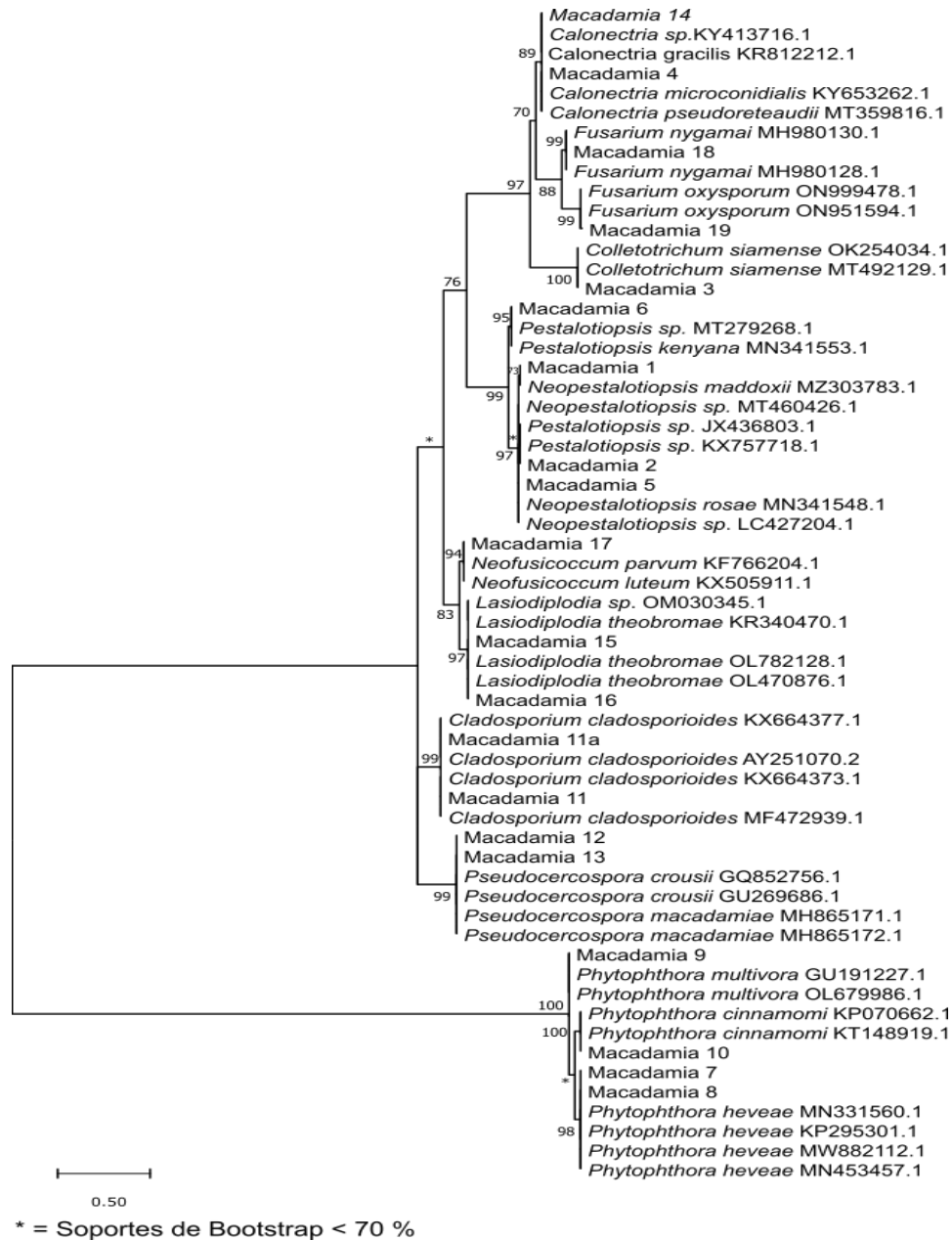


Figura 1. Filograma de los aislados obtenidos en cultivos de macadamia, correspondiente al análisis de máxima verosimilitud. Los soportes de bootstrap superiores al 70% se incluyen en los nodos, los valores menores al 70% se indican con *. Los aislados obtenidos en el presente estudio se nombran como *Macadamia*.

Conclusión: De los diez géneros entre hongos y Oomycetes, *Lasiodiplodia* y *Phytophthora*, conocidos como patógenos potenciales causantes de la muerte de árboles de macadamia, sin embargo, las inoculaciones realizadas *in-situ* demuestran que no generan un daño considerable. Es importante resaltar que su acción conjunta conlleva daños graves en las estructuras vegetativas.

Financiación y agradecimientos: Agradecimientos a la empresa Del Alba S.A por los fondos y espacios físicos para llevar a cabo el presente estudio. Igualmente se expresa el más sincero agradecimiento a la Facultad de Ciencias Agrarias y al Programa de Biología de la Universidad del Quindío, por el préstamo de las instalaciones. Asimismo, gracias a los estudiantes de pregrado del Programa de Biología de la Universidad del Quindío.

Referencias:

(1) Villegas, C. (2005). Reconocimiento fitosanitario en cinco variedades cultivadas de macadamia (*Macadamia integrifolia* Maiden et Betcher) en la zona cafetera colombiana. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*, 74 p. 69-76

(2) Osorio J. A., Crous, C. J., De Beer, Z. W., Wingfield, M. J., & Roux, J. (2017). Endophytic Botryosphaeriaceae, including five new species, associated with mangrove trees in South Africa. *Fungal biology*, 121(4), 361-393.

(3) Velázquez, A. D. S., & Ocampos, C. J. G. (2016). Control biológico de *Rosellinia* sp. causante de la muerte súbita en macadamia (*Macadamia integrifolia*) con aislados de *Trichoderma* spp. *Investigación Agraria*, 18(2), 77-86.

**169-CA EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE *Ceroplastes cirripediformis*
EN MARACUYÁ (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*)**

**EVALUATION OF THE SEVERITY LEVEL OF *Ceroplastes cirripediformis*
IN MARACUYÁ (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*)**

Omar Ríos Suárez; Claudio Fernández Herrera, Karol Pérez García*

Universidad de Córdoba. Montería, Colombia.

E-mail: kperez@correo.unicordoba.edu.co

Abstract: *Ceroplastes cirripediformis* infests maracuyá plants causing severe damage. Its dispersion and distribution in the field were evaluated at different points of the lot. It was determined that from grade 2 of severity of the coccido, adverse effects on plants are observed.

Keywords: Barnacle scale; Coccidae; Damage scale

Resumen: *Ceroplastes cirripediformis* infesta plantas de maracuyá ocasionado daños severos. Su dispersión y distribución en campo fueron evaluadas en diferentes puntos del lote. Se determinó que desde el grado 2 de severidad del cóccido se aprecian efectos adversos en las plantas.

Palabras clave: Coccidae; Escama de cera; Nivel de severidad

Introducción: Los cóccidos vienen tomando mayor relevancia en diferentes sistemas agrícolas de Colombia, entre éstos la escama *Ceroplastes cirripediformis* en el cultivo de maracuyá se ha vuelto invasiva bajo ciertas condiciones ambientales y de manejo del cultivo. Sus ninfas en instares iniciales infestan las hojas y migran a tejidos leñosos en donde los estadios finales logran ocasionar daños considerables (1).

Materiales y métodos: Se contabilizó el número de escamas presentes en segmentos de tallo y se registraron los daños causados por el insecto sobre las estructuras vegetales a diferentes niveles de severidad. Se registraron dichos niveles considerando el número de individuos presentes por cada grado de severidad, longitud de la sección del tallo afectado y caracterización de los daños expresados por cada grado.

Resultados y discusión: Las altas poblaciones del cóccido se concentraron en longitudes que van desde los 20 a los 63 cm. De los cuatro grados considerados, el grado 0 (cero) sin daño y ausencia de cóccidos, el grado 1 no reviste un daño considerable a la planta por su apariencia sana en hojas y tallos. En el grado 2, las abundancias del cóccido logran hacer daño a los tejidos internos de los tallos, aunque las plantas muestren apariencia sana. Para el grado 3, se evidencia exceso de fumagina en tallos y hojas en donde se encuentran las ninfas de los cóccidos en estadios finales. Los grados de severidad del cóccido en maracuyá coinciden con los reportes de Kondo (2), en Palmira, Colombia.

Conclusión: La presencia de un grado 2 (superior a 40 individuos) de severidad de *C. cirripedicornis* en tallos de maracuyá puede producir desde una afectación leve a las plantas hasta un daño irreversible en un grado superior a éste.

Referencias:

- (1) Paz, R.; Arrieche, N. 2017. Distribución espacial de *Thrips tabaci* (Lindeman) 1888 (Thysanoptera: Thripidae) en Quibor, Estado Lara, Venezuela. *Bioagro*. 29(2):123-128.
- (2) Kondo, T. 2009. Brote poblacional de “La tortuguita”: *Ceroplastes cirripediformis* Comstock en un cultivo de maracuyá en Palmira, Valle del Cauca, Colombia. *Novedades Técnicas, Corpoica* (Colombia). 12:26-33.

172-CA DETERMINACIÓN DE ARVENSES HOSPEDERAS DE *Ceroplastes cirripediformis* Comstock EN UN AGROECOSISTEMA DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*)

DETERMINATION OF HOST WEEDS OF *Ceroplastes cirripediformis* Comstock IN AN AGROECOSYSTEM OF MARACUYÁ (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*)

Omar Ríos Suárez; Claudio Fernández Herrera*, Karol Pérez García

Universidad de Córdoba. Montería, Colombia.

E-mail: cfernandezherrera@correo.unicordoba.edu.co

Abstract: Weeds can serve as a refuge for beneficial insects but also host phytophagous species that affect agricultural production systems. The most common weed species in a passion fruit agroecosystem were collected, processed, and identified using available techniques. The registered host species belong to the Malvaceae, Onagraceae, Boraginaceae and Convolvulaceae families.

Keywords: Coccidae, weeds, *Passiflora*

Resumen: Las arvenses pueden servir de refugio a insectos benéficos, pero también hospedar especies fitófagas que afectan sistemas de producción agrícola. Se colectaron, procesaron e identificaron las especies de arvenses de mayor ocurrencia en un agroecosistema de maracuyá usando técnicas disponibles para ello. Las especies hospederas registradas pertenecen a las familias Malvaceae, Onagraceae, Boraginaceae y Convolvulaceae.

Palabras clave: Coccidae, Arvenses, *Passiflora*

Introducción: Las arvenses influyen en la biología y la dinámica poblacional de los insectos benéficos. Estas ofrecen muchos recursos importantes a los enemigos naturales, tales como presas u hospedantes alternativos, polen o néctar, así como microhábitats que no están disponibles en los monocultivos libres de arvenses (1). *C. cirripediformis* es un insecto fitófago con hábito chupador sus ninfas se caracterizan por fijarse en las nervaduras principales y secundarias de la zona axial y abaxial de la hoja, el peciolo y tallos de consistencia blanda donde introducen su estilete e inician su alimentación (2). Cuando el grado de incidencia de la escama *C. cirripediformis* es alta en el cultivo de maracuyá se genera competencia intraespecífica entre los mismos organismos a tal punto que algunos buscan otros órganos de la planta para alimentarse o migran a arvenses asociadas al cultivo, lo que las convierte en hospedantes alternos y pueden escapar a medidas de manejo que se adopten (2).

Materiales y métodos: Las arvenses hospedantes para la escama, se colectaron mediante la técnica propuesta por Sánchez y Gonzales (2007) (3). Estas fueron almacenadas en una bolsa transparente debidamente sellada y llevadas al herbario de la Universidad de Córdoba para su procesamiento e identificación. Posteriormente fueron secadas en un horno deshidratador de vegetales a 80°C durante un periodo de 72 horas con la ayuda del personal científico y la disponibilidad de claves se realizó el proceso de identificación taxonómica.

Resultados y discusión: Como arvenses hospederas del insecto se registraron *Sida rhombifolia* L., *Ludwigia cf. octovalvis* (Jacq) P.H. Raven, *Heliotropium indicum* L y *Ipomoea tiliacea* (Willd.) Choisy las cuales se encontraron en campo con incidencia de diferentes instares ninfales (Figura 1).



Figura 1. Arvenses hospederas de *C. cirripediformis*. *Sida rhombifolia* L. (a), *Ludwigia cf. octovalvis* (Jacq) P.H. Raven (b), *Heliotropium indicum* L. (c) y *Ipomoea tiliacea* (Willd.) Choisy (d).

Estas arvenses pertenecen a las familias Malvaceae, Onagraceae, Boraginaceae y Convolvulaceae las cuales han sido reportadas como hospedantes de *C. cirripediformis*. De las especies hospedantes registradas solo el género *Ipomea* ha sido reportado, pero la especie *Ipomea tiliaceae* aún no se conoce como hospedante de este cóccido (4). Las arvenses *Sida rhombifolia*, *Ludwigia cf. octovalvis* y *Heliotropium indicum* se reportan por primera vez como hospedante de *C. cirripediformis*.

Conclusión: Las plantas hospedantes de *C. cirripediformis* (*Sida rhombifolia* L., *Ludwigia cf. octovalvis*, *Heliotropium indicum* L. y *Ipomoea tiliacea* se les debe realizar un constante monitoreo o manejo agronomico dentro del cultivo, ya que su presencia puede garantizarle al cóccido una alternativa de supervivencia.

Referencias:

- (1) Altieri, M. y Nicholls, C. 2009. Biodiversidad y manejo de plagas en agroecosistemas. Icaria, Barcelona, p62.
- (2) Ríos, O. 2019. Bioecología y distribución del genero Ceroplastes (Hemiptera:coccidae) en un agroecosistema de maracuyá (*Passiflora edulis*) en el caribe colombiano. pp. 185. Universidad de Córdoba, Colombia.
- (3) Sánchez A. y González L. 2007. Técnicas de recolecta de plantas y herborización. En: Contreras A., Cuevas C., Goyenechea I. y Iturbide U. Eds. La Sistemática, Base del Conocimiento de la Biodiversidad, pp. 123-133, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca.

Ciencias Ambientales y desarrollo Sostenible

3-CADS PRODUCCIÓN DE LÍPIDOS Y PERFIL LIPÍDICO DE MICROALGAS NATIVAS EN LIXIVIADO PRETRATADO

LIPID PRODUCTION AND LIPID PROFILE OF NATIVE MICROALGAE IN PRETREATED LEACHATE

Pardo-Castillo, Manuel Camilo, Rico Ordas, José Manuel

Área de Ecología y Conservación, Departamento de Biología de Organismos y Sistemas, Universidad de Oviedo, Calle Valentín Andrés Álvarez s/n, 33005, España

E-mail: mcpardoc@hotmail.com

Abstract: Seven species of microalgae were tested in landfill leachate during 18 days. They found three kind of tolerance, five of the seven species produced more polyunsaturated fat acid, biomass and pigments in landfill leachate. Two species were catalogued to energetic uses and rest of species to biotechnological uses.

Keywords: Fat acid, landfill, microalgae

Resumen: Se probaron siete especies de microalgas en lixiviados durante 18 días. Se encontraron tres tipos de tolerancia, cinco de las siete especies produjeron más ácido graso poliinsaturado, biomasa y pigmentos en lixiviado. Dos especies fueron catalogadas para usos energéticos y las demás especies para usos biotecnológicos.

Palabras clave: Ácido graso, lixiviado, microalga

Introducción: Debido a que las microalgas tienen la capacidad de alimentarse de forma autotrófica mediante la captación de CO₂ como fuente de carbono para producir oxígeno, por su habilidad para generar energía química útil en diferentes procesos intracelulares, por su composición nutricional prometedora y su producción de metabolitos de gran valor, se constituyen en una pieza estratégica en la producción de alimento y fuente de energía con menor impacto en el ambiente, al mismo tiempo podrían ayudar a mitigar la creciente demanda de alimentos debido al crecimiento que vive la población a nivel global. Al no tener un complejo sistema de reproducción, esta se puede inducir incluso bajo condiciones de estrés generando proteínas, carbohidratos, lípidos y pigmentos en altas concentraciones (1).

Materiales y métodos: En reactores de 3,5L se expusieron siete especies nativas a diferentes concentraciones de lixiviados durante 18 d en condiciones de laboratorio de luz, fotoperiodo 12:12 h, aireación continua. Las concentraciones de lixiviados probadas fueron al 10%, 25% y 50% el cual fue obtenido del vertedero de residuos sólidos de Asturias (España) y diluidos con agua estéril. Se midieron parámetros como la densidad celular cada tercer día, producción de pigmentos (inicial, día 9 y 18) y biomasa al día 18. La biomasa obtenida fue liofilizada para determinar la producción lipídica total y de ácidos grasos (2). La determinación de carbohidratos se realizó por métodos espectrofotometría.

Resultados y discusión: Tres tipos de respuesta: A Sin crecimiento (*Desmodesmus* sp. y *Coelastrrella* sp. 1), B tolerancia hasta un 10% de concentración (*Tetracystis* sp., *Chlamydomonas* sp. y *Acutodesmus obliquus*) y C tolerancia hasta un 50% de

concentración (*Coelastrella* sp. 2 y *Chlorella* sp.); y finalmente un consumo de nitrógeno total y fósforo total de 20% y 92% respectivamente. *Desmodesmus* sp., *Coelastrella* sp. 1, *Tetracystis* sp. y *Chlamydomonas* sp. fueron las microalgas con mayor generación de lípidos totales en los controles, *A. obliquus* y *Coelastrella* sp. 2 con mayor producción de aceites en lixiviado y *Chlorella* sp. fue la de mayor variación de lípidos según su tratamiento. *Tetracystis* sp. y *Chlamydomonas* sp. produjo mayor porcentaje grasas poliinsaturadas en el control y el tratamiento (36-39% y 35-38% respectivamente). En *Coelastrella* sp. 2 a mayor concentración de lixiviado mayor producción de lípidos poliinsaturados mientras que en *Chlorella* sp. se estimó más grasas monosaturadas o poliinsaturadas en el control que en 10% de lixiviado, mientras que en 25% y 50% de lixiviado, las poliinsaturadas fueron mayores que el control.

El color del lixiviado puede alterar la capacidad de captación de luz por parte de las células teniendo que adaptarse a dicha situación. Dicha fotoadaptación puede ocurrir a través de múltiples mecanismos como los cambios en los tipos y cantidades de pigmentos, la tasa de crecimiento o la disponibilidad de ácidos grasos esenciales (3).

Conclusión: Solamente *Desmodesmus* sp. y *A. obliquus* en el control y su tratamiento son candidatas a la producción de lípidos con fines energéticos, *Coelastrella* sp. 2 al 25% de lixiviado y *Chlorella* sp. al 10% de lixiviado pueden ser usadas con fines energéticos u otro interés biotecnológico mientras que el resto de microalgas fueron catalogadas para su explotación no energética.

Financiación y agradecimientos: Esta tesis fue financiada por el proyecto Retos-Colaboración 2014 del ministerio de Economía y Competitividad, en el marco del Programa Estatal

de I+D+i ReCO2very, la coordinación del proyecto llevada a cabo por la planta de tratamiento de residuos COGERSA y desarrollada por el área de Ecología y conservación del departamento de Biología de Organismos y Sistemas de la Universidad de Oviedo (Asturias, España).

Referencias:

- (1) Varfolomeev, S. D., & Wasserman, L. A. (2011). Microalgae as source of biofuel, food, fodder, and medicines. *Appl. Biochem. Microb*, 47(9), 789–807.
- (2) Folch, J. Less, M & Stanley, G. (1957). A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J.Biol.Chem.* 226:497-509.
- (3) Fábregas, J., Maseda, A., Domínguez, A (2004). The cell composition of *Nannochloropsis* sp. changes under different irradiances in semicontinuous culture. *W. J. Microb. Biotech.* 20, 31–35.

**11-CADS MICROALGAS NATIVAS PROCEDENTES DE VALLADOS PARA
REMOCIÓN DE COMPUESTOS NITROGENADOS**

**MICROALGAE ISOLATED FROM VALLADOS TO REMOVE NITROGENOUS
COMPOUNDS**

Caicedo Pineda Viviana, Camacho Kurmen Judith Elena

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca

E-mail: viviana.caicedo3@gmail.com

Abstract: Nitrogenous compounds affect aquatic ecosystems generating a biochemical imbalance, as a solution *Chlamydomonas* sp was isolated from the fence and microencapsulated in alginate to evaluate the removal capacity of total N concentrations in the fences. This alga was able to assimilate total N allowing the recovery of the aquatic ecosystem.

Keywords: Eutrophication, pond, *Chlamydomonas* sp., biofiltration, nitrogenous compounds.

Resumen: Los compuestos nitrogenados afectan los ecosistemas acuáticos generando un desequilibrio bioquímico, como solución se aisló *Chlamydomonas* sp del vallado y se microencapsuló en alginato para evaluar la capacidad remoción de concentraciones de N total en los vallados. Esta alga fue capaz de asimilar N total permitiendo la recuperación del ecosistema acuático.

Palabras clave: Eutrofización, vallados, *Chlamydomonas* sp., biofiltración, compuestos nitrogenados.

Introducción: El nitrógeno es un elemento indispensable para el crecimiento de organismos, sin embargo, las altas concentraciones provocan la eutrofización, un ambiente no eutrofizado contiene NO_3^- y no en su forma oxidada $\text{NO}_2^- \text{NH}_4^+$. Se plantea el uso algas asiladas como *Chlamydomonas* sp con características metabólicas para integrar el nitrógeno en vías orgánicas como aminoácidos y así disminuir la contaminación por N (1). El presente trabajo aisló y seleccionó algas presentes en vallados del área de Mosquera-Cundinamarca, para diseñar un biofiltro de algas libres y encapsuladas para evaluar la capacidad en la remoción de compuestos nitrogenados presentes en el vallado.

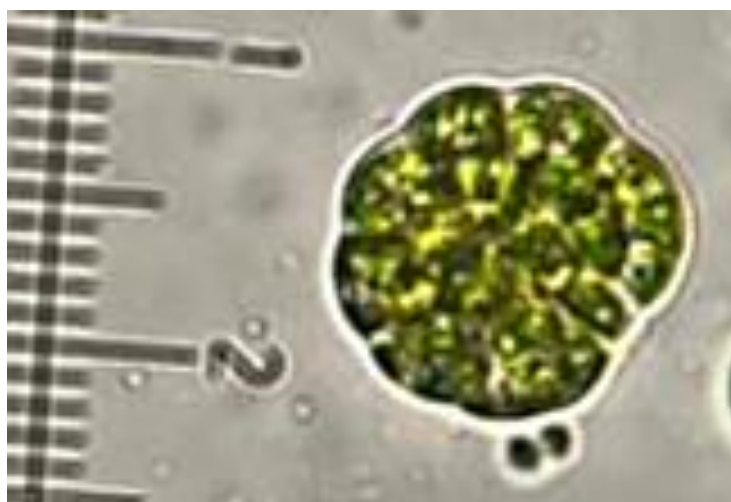
Materiales y métodos: Este trabajo usa un diseño factorial aleatorizado de clase 2. Los factores considerados fueron microalga: *Chlamydomona* sp. "tipo de cultivo" (libre o inmovilizado). Adicionalmente, para identificar la reducción de los contaminantes nitrogenados se usa el "Control" (solo aguas residuales), "perlas de alginato" (aguas residuales + discos de alginato sin microalgas) y "perlas de alginato con microalgas" (aguas residuales + discos de alginato con microalgas). Cada experimento tiene 5 réplicas. Se determinó el DQO, ($\text{NH}_3\text{-N}$) y nitrógeno total usando métodos analíticos estándar. Las especies de microalgas provienen de los vallados del barrio Diamante del municipio de Mosquera- Cundinamarca se tomó las muestras según (2). Se realizaron diluciones McFarland para luego sembrar por agotamiento en Medio Basal Bold (MMB), suplementado al 1% con aguas residuales. Se obtuvo biomasa y se agregó alginato de sodio, y se dejaron

caer alícuotas a carbonato de sodio. Se determinó la mejor concentración con análisis de superficie.

Resultados y discusión: De acuerdo a los valores de NH_4^+ establecidos por el decreto 1594 superan los límites establecidos dentro del uso del recurso hídrico para la biodiversidad, sin embargo, las concentraciones de NO_3^- se encuentran dentro de los parámetros. Las concentraciones de NH_4^+ se relacionan con una alta descomposición por parte de los microorganismos, de materia fecal, o por altas concentraciones de proteína y materia orgánica. El grado de eutrofización del vallado se encuentra en nivel 5 (meso-eutrófico) y 6 (eutrófico) (3). El aislamiento y crecimiento realizado permitió obtener la cepa unialgal de *Chlamydomonas sp.*, utilizando las condiciones medio de cultivo BBM, agar para microalgas pH 6,8, temperatura $20\pm 2^\circ\text{C}$, iluminación con lámparas fluorescentes blancas (Tlt 20w/54RS marca Philips), irradiancia 75 luxes por 15 días y fotoperiodo 20h luz/ 4h oscuridad. Se observaron los estadios del ciclo de vida característicos de esta microalga. *Chlamydomonas sp* es capaz de asimilar varias fuentes de nitrógeno inorgánico para su crecimiento, usa NO_3^- y NH_4^+ produciéndose una mayor productividad de biomasa debido a que toleran grandes concentraciones de nitrógeno con capacidad de asimilarlo a través de la síntesis del glutamato.

Tabla o figura (Opcional, solo 1)

Figura 1. *Chlamydomonas sp.* estado cigoto 2n



Conclusión: *Chlamydomonas sp.* es capaz de asimilar altas concentraciones de NO_2^- NH_4^+ . La microencapsulación de la microalga tiene mejores resultados con 1,5% de alginato y 2% Carbonato de Calcio. La microencapsulación protegió al alga y no afectó su estructura celular. Se evidenció mantención de la biomasa dentro de la microesfera.

Financiación y agradecimientos: Financiación propia. Agradecimiento a la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca y a la doctora Judith Elena Camacho Kurmen.

Referencias:

(1) Hernández-Pérez A, Labbé JI. (2014). Microalgas, cultivo y beneficios. *Revista de*

Biología Marina y Oceanografía. Vol. 49, 2014.

(2) APHA. American Public Health Association. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21st Edition. American Public Health Association/American Water Works Association/Water Environment Federation, Washington DC. Standard Methods Exam Water Waste Water. 2005;

(3) Villabona González SL, Benjumea-Hoyos CA, Gutiérrez-Monsalve JA, López-Muñoz MT, González EJ. (2020). Variables fisicoquímicas y biológicas de mayor influencia en el estado trófico de cinco embalses andinos colombianos. *Rev la Acad Colomb Ciencias Exactas, Físicas y Nat.*44 (171).

**13-CADS DIVERSIDAD MICROBIANA ASOCIADA AL CULTIVO DE PAPA CRIOLLA
(*Solanum tuberosum* GRUPO PHUREJA)**

**MICROBIAL DIVERSITY ASSOCIATED WITH THE CULTIVATION OF POTATO
(*Solanum tuberosum* GRUPO PHUREJA)**

Parra Pérez Eliana Mitzin, Posada Buitrago Martha Lucia

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca

E-mail: emitzinparra@uniolmayor.edu.co

Abstract: In Colombia, potato is one of the most consumed foods, due to its nutritional value and low cost, therefore, it represents a social and economic impact. The objective of this project will be to determine the microbial diversity associated with the cultivation of the Criollo potato (Phureja Group) through a metagenomic approach.

Keywords: Metagenomics, diversity, soil, *Solanum tuberosum* Phureja Group

Resumen: En Colombia, la papa es uno de los alimentos más consumidos, por sus valores nutricionales y su bajo costo, por lo tanto, representa un impacto social y económico. El objetivo de este proyecto será determinar la diversidad microbiana asociada al cultivo de papa criolla (Grupo Phureja) mediante una aproximación metagenómica.

Palabras clave: Metagenómica, diversidad, suelo, *Solanum tuberosum* Grupo Phureja

Introducción: En Colombia, la papa ocupa el segundo lugar en la canasta familiar. Sin embargo, existen problemáticas fitosanitarias reduciendo la productividad. Para prevenir el efecto de estos organismos se acude al uso de agroquímicos, creados para tratar el agente causal del problema. Si bien, han sido claves para asegurar la productividad y rendimiento de los cultivos, el uso continuo ha conllevado a problemáticas ambientales, una de ellas, la reducción de la microbiota benéfica del suelo, la cual participa en los ciclos biogeoquímicos del suelo. Esta es una de las razones por las cuales es importante investigar sobre la microbiota del suelo en agroecosistemas.

Materiales y métodos: Área de Campo: Muestreo de 4 suelos (sometido a agroquímicos, descansado por 5 años, descansado por 10 años y rizosfera) en zigzag

Análisis Físicoquímico: Análisis de cada muestra de suelo en textura, % humedad, pH, concentración de Olsen P (mg P kg⁻¹), % Carbono, % Nitrógeno total y % Materia orgánica

Extracción de ADN: Mediante kit de extracción comercial ZymoBIOMICS® DNA Miniprep Kit (ZYMO RESEARCH) california USA

Determinación de la concentración y pureza de las muestras: Por espectrofotometría equipo nanodrop y PCR con electroforesis en gel de agarosa

Secuenciación: ARN ribosomal 16S y 18S por Illumina miSeq

Ensamblaje de pares de secuencias crudas y primer filtro de calidad: Los datos deben ser organizados teniendo en cuenta los barcodes o las etiquetas de identificación de cada muestra, de tal manera que se agrupen las lecturas por muestra

Asignación taxonómica: Por base de datos GenBank

Análisis de la diversidad microbiana: Diversidad alfa y beta

Resultados y discusión: Extracción de ADN y determinación de la concentración y pureza de las muestras:

Suelo sometido a agroquímicos: $260/280= 1,91 \text{ ng/uL}$ / $260/230=2,07 \text{ ng/uL}$

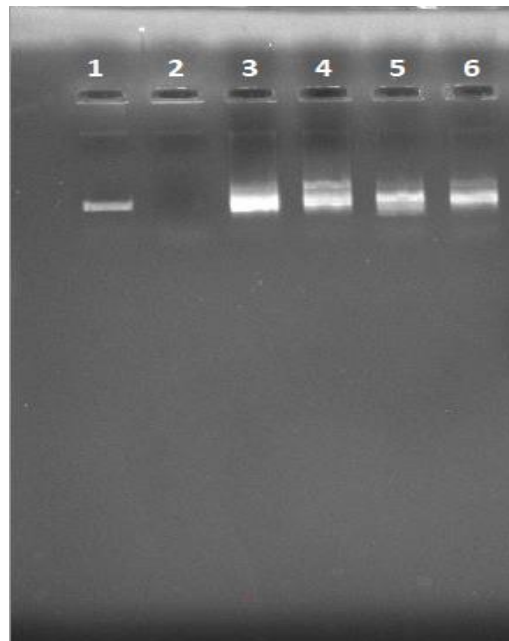
Suelo en estado de barbecho 1 año: $260/280=1,93 \text{ ng/uL}$ $260/230=0,66 \text{ ng/uL}$

Suelo en estado de barbecho 10 años: $260/280=1.6\text{ng/uL}$ $260/230=0,87 \text{ ng/uL}$

Suelo de rizosfera: $260/280= 1,91 \text{ ng/uL}$ $260/230= 0,13 \text{ ng/uL}$ En cuanto a los criterios de validez en la proporción $260/280$ se considera un parámetro de pureza aceptable valores entre 1,6-1,7; las cuatro muestras cumplieron con el criterio. Por otro lado, para los criterios de validez en la proporción $260/230$ se consideran un parámetro de pureza aceptable valores $>1,8$; las muestras suelo en estado de barbecho 1 año, 10 años y rizosfera no alcanzaron el criterio. Sin embargo, las cuatro muestras amplificaron con los primers ITS1 e ITS4, las cuales fueron visualizadas en gel de agarosa al 1% teñido con GelGreen® Nucleic Acid Gel Stain y corrido en buffer TAE 1X.

Secuenciación: Se realizó envío a secuenciación de las 4 muestras de ADN en ARN ribosomal 16S y 18S por Illumina Mi Seq

Figura 1. Electroforesis en gel de agarosa al 1%



Carril 1: Control positivo. **Carril 2:** Control negativo. **Carril 3:** Suelo con agroquímicos. **Carril 4:** Suelo en estado de barbecho 1 año. **Carril 5:** Suelo en estado de barbecho 10 años. **Carril 6:** Suelo de rizosfera.

Conclusión parcial: Determinar la diversidad microbiana de suelos en periodo de barbecho y suelos con agroquímicos bajo cultivo de papa criolla mediante una aproximación metagenómica permite entender los cambios, diversidad y dinámica de las comunidades microbianas en diferentes condiciones del suelo, y por lo tanto, la posibilidad de pensar en buenas prácticas agrícolas.

Financiación y agradecimientos: Financiación propia. Agradecimiento a la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca

Referencias:

- (1) FEDEPAPA. Federación Colombiana de Productores de Papa [Internet] Colombia; 2020 [fecha de consulta 2021 Feb 1]. Disponible en: <https://fedepapa.com/revista-papa/>
- (2) Enebe, M.C., Babalola, O.O. Effects of inorganic and organic treatments on the microbial community of maize rhizosphere by a shotgun metagenomics approach. *Ann Microbiol* [Internet] 2020 [fecha de consulta 2021 oct 21] 70, 49. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13213-020-01591-8>
- (3) Eldor A. Paul. *Soil Microbiology, Ecology and Biochemistry*. [Internet] 5th ed. USA: Academic Press; 2014 [fecha de consulta 2021 Nov 4] Disponible en: https://books.google.com.co/books?id=gDnLAWAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=the+soil&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwif_aLQ3f7zAhVDQjABHR2fCa44ChDoAXoECAQQAg#v=onepage&q=the%20soil&f=false

**20-CADS STRATEGIES FOR THE MANAGEMENT AND CONSERVATION OF
NATURAL RESOURCES IN VALLE DEL CAUCA, FROM RESEARCH INTO
RESPONSIBLE PRODUCTION AND CONSUMPTION**

**ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS
NATURALES EN EL VALLE DEL CAUCA, DESDE LA INVESTIGACIÓN EN
PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLE**

**María Eugenia Buitrago González, Sandra Santacoloma Londoño, Mónica Andrea
Martínez Martina, Luis Carlos Villegas Méndez.**

U. Central del Valle del Cauca (UCEVA)

E-mail: mbuitrago@uceva.edu.co autor de correspondencia

Abstract: The main purpose of this work was the development of investigative strategies from the UCEVA Environmental Engineering program, to contribute to the management and conservation of the natural resources of the region. In the methodological development, activities in favor of water resources, soil and biodiversity were considered.

Keywords: Conservation, natural resources, production and responsible consumption.

Resumen: Este trabajo tuvo como propósito principal el desarrollo de estrategias investigativas desde el programa de Ingeniería Ambiental de la UCEVA, para aportar al manejo y conservación de los recursos naturales de la región. En el desarrollo metodológico se consideraron actividades en pro del recurso hídrico, suelo y la biodiversidad.

Palabras clave: Conservación, recursos naturales, producción y consumo responsable.

Introducción: La Política de Producción y Consumo Sostenible de Colombia, se planteó para buscar cambios en los patrones poco sostenibles de producción y consumo que se dan en los diferentes sectores del país, para así reducir la contaminación ambiental, el impacto sobre los recursos naturales y estimular formas sostenibles de uso de la biodiversidad (1). El programa de Ingeniería Ambiental de la UCEVA buscó aportar al manejo y conservación de los recursos naturales de la región, a través del desarrollo de proyectos y otras actividades basadas en la relación entre la producción y consumo responsables, con la sostenibilidad de los recursos naturales.

Materiales y métodos: Para el desarrollo de este proyecto se utilizó la siguiente metodología:

1. Identificación de actividades de producción y consumo insostenibles que contribuyen a la afectación de recursos naturales como el agua, suelo y a la pérdida de la biodiversidad de la región (2).
2. Acercamiento y retroalimentación con la comunidad e instituciones. Este acercamiento se realizó para el establecimiento de un diálogo entre diferentes actores que permitió conocer necesidades e intereses y trabajar de manera conjunta en la búsqueda de alternativas para el manejo y conservación de los recursos naturales.

3. Planeación y ejecución de proyectos de investigación, de proyección social, trabajos de grado y prácticas ambientales, los cuales fueron orientados al manejo y conservación del recurso hídrico, suelo y biodiversidad.

Resultados y discusión: Identificación de actividades de producción y consumo insostenibles que afectan los recursos naturales.

El análisis de diferentes prácticas realizadas en las comunidades permitió la identificación de la contaminación del río Guadalajara, San Cipriano, la afectación de suelos en municipios del centro del Valle del Cauca, y la pérdida de la biodiversidad de la región.

Acercamiento a la comunidad e instituciones de la región.

El acercamiento con la comunidad e instituciones se dio por medio de la realización de reuniones de trabajo, en las que se abordaron problemas relacionados con el deterioro de los recursos naturales y la necesidad de un manejo y conservación de los mismos. La búsqueda de soluciones se realizó de manera participativa y colectiva, con enfoque interdisciplinario.

Planeación y ejecución de proyectos.

El aporte al manejo y conservación de los recursos naturales de la región, por el programa de Ingeniería ambiental de la UCEVA, conllevó al desarrollo de proyectos y actividades de manera conjunta con el Instituto para la Investigación y la Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca -INCIVA-, y la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca -CVC- (3).

Conclusión: El acercamiento a la comunidad permitió reconocer alteraciones a los recursos naturales, y trabajar de manera conjunta en alternativas para su manejo y conservación.

La realización de diferentes actividades desde el programa de Ingeniería Ambiental de la UCEVA, contribuyó al manejo y conservación de recursos de la región.

Financiación y agradecimientos: U. Central del Valle del Cauca (Institución financiadora). Agradecimientos: CVC, INCIVA, Comunidad de la región.

Referencias:

- (1) Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2010). Política Nacional de Producción y Consumo sostenible. Bogotá. Presidencia de la Republica.
- (2) Aldieri L., Makkonen T., & Vinci C.P (2022). Do research and development and environmental knowledge spillovers facilitate meeting sustainable development goals for resource efficiency? *Resources Policy*, 76, 1-9. doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102603
- (3) Taajamaa, V, Joensuu M., Karanian B., and Bettencourt L. (2022). Seven Steps to Strategic SDG Sensemaking for Cities. *Administrative Sciences* 12(33), 1-15. doi.org/10.3390/admsci12010033

25-CADS SALMONELLA MUENSTER MULTIRRESISTENTE AISLADA DE CAMA DE POLLO DE ENGORDE EN PRODUCCIONES AVÍCOLAS A PEQUEÑA ESCALA EN EL TOLIMA

MULTIDRUG-RESISTANT SALMONELLA MUENSTER ISOLATED FROM BROILER LITTER IN SMALL-SCALE POULTRY PRODUCTION SYSTEMS IN TOLIMA

Lizeth Carolina Ospina Céspedes¹, Mayra Alejandra Bonilla Caballero¹, María Paula Lozano Puentes¹, Rafael Augusto Ramírez Trujillo¹, Maria Alejandra Ospina¹, Maryeimy Varón López¹.

¹Universidad del Tolima

E-mail: lcospinac@ut.edu.co

Abstract: In total, 66 broiler litter samples were collected in six family poultry productions in the rural area of Ibagué. Of these, 12 multi-resistant *Salmonella* Muenster strains were isolated, which shows that litter is a source of resistant pathogens, and it is fundamental to promote vigilance in these productions.

Keywords: Antimicrobial resistance, poultry litter, *Salmonella*.

Resumen: Se colectaron 66 muestras de cama de pollo de engorde en seis producciones familiares en zona rural de Ibagué. De estas se aislaron 12 cepas de *Salmonella* Muenster multirresistentes, lo que evidencia que la cama es una fuente de patógenos resistentes y es importante promover la vigilancia en estas producciones.

Palabras clave: Resistencia antimicrobiana, cama de aves, *Salmonella*.

Introducción: La resistencia a los antimicrobianos es un problema de salud mundial relacionada al uso irracional de estos en la industria agropecuaria, en la que se incluye la avicultura. Además, en las producciones familiares, debido a que usualmente no se tiene acceso a servicios veterinarios, las medidas de bioseguridad son mínimas y el manejo de residuos como la cama de pollo es inadecuado, se aumenta el riesgo de diseminación de bacterias resistentes y zoonosis [1]. Este estudio tuvo como objetivo aislar *Salmonella* spp en producciones avícolas familiares en el Tolima y evaluar su resistencia a antibióticos.

Materiales y métodos: Se tomaron 66 muestras de cama de pollo de engorde en seis producciones a pequeña escala (densidad de aves < 1000), localizadas en el cañón del Combeima, Ibagué-Tolima. En cada granja se colectaron cuatro muestras (línea de agua, línea de comida, bordes del galpón e hisopado de arrastre) en las primeras dos etapas (día tres y día antes del sacrificio) y tres muestras en la tercera etapa (después del tratamiento de la cama). El aislamiento de *Salmonella* spp. se realizó aplicando los protocolos del Laboratorio de Microbiología y Micorrizas de la Universidad del Tolima [2]. Las cepas presuntivas se confirmaron a través de la amplificación del gen *invA* y la tipificación de las cepas se realizó en el Instituto Colombiano Agropecuario mediante el esquema Kauffman-White. La prueba de sensibilidad se llevó a cabo usando el método de difusión en agar de Kirby-Bauer en agar Mueller Hinton. Se evaluaron 15 antibióticos.

Resultados y discusión: Se obtuvieron 614 cepas presuntivas para *Salmonella* spp, de las cuales 12 se confirmaron molecularmente con el gen *invA*. Todos los aislados provinieron de la misma muestra, que se colectó en la granja 1 etapa 1 por el método de hisopado de arrastre de cama. Como resultado de la tipificación realizada se encontró que las 12 cepas correspondían a *Salmonella* Muenster. Todas las cepas presentaron resistencia a los antibióticos eritromicina, estreptomina y tetraciclina y el 66,7% presentó resistencia a la doxiciclina (Figura 1).

Estos resultados son importantes ya que la salmonelosis en humanos está asociada al consumo de productos avícolas; *Salmonella* puede sobrevivir por largos periodos de tiempo en superficies abióticas como la cama de aves. La cama es considerada una fuente de propagación de patógenos y de la que se han aislado bacterias resistentes a los antimicrobianos, pese a esto, aún se conoce poco acerca de su importancia en la seguridad alimentaria. Además, teniendo en cuenta que en las producciones familiares la cama es frecuentemente usada como fertilizante o se dispone de manera inadecuada, muchas veces sin un correcto tratamiento, genera un riesgo de exposición a bacterias resistentes a los miembros de comunidades circundantes a las producciones (1,2,3).

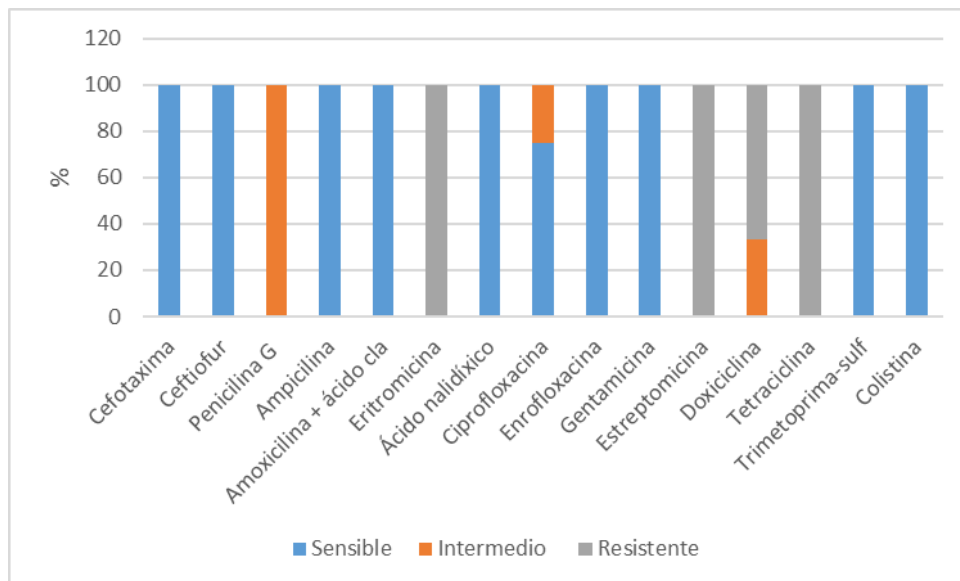


Figura 1. Perfil de susceptibilidad a los antibióticos de *Salmonella* Muenster aislada de cama de pollo.

Conclusión: Se encontró que la cama de pollo de engorde en producciones familiares es una fuente de patógenos de transmisión alimentaria como *Salmonella*. Además, los aislados de *Salmonella* Muenster exhibieron resistencia a diferentes clases de antimicrobianos, razón por la cual es importante promover la vigilancia en este tipo de producciones.

Financiación y agradecimientos: Financiación: Contrato de financiamiento RC N° 851 de 2020 suscrito entre el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y la Universidad del Tolima.

A los líderes comunales de las veredas del cañón del Combeima A los productores de pollo de engorde que participaron de la toma de muestras.

Referencias:

- (1) Hedman HD, Vasco KA, Zhang L. (2020). A Review of Antimicrobial Resistance in Poultry Farming within Low-Resource Settings. *Animals*. 10: 2-35.
- (2) Bonilla-Caballero MA, Lozano-Puentes MP, Ospina MA, Varón-López M. (2022). First report of multidrug-resistant *Salmonella* *Infantis* in broiler litter in Tolima, Colombia. *Vet World*. 15: 1557–1565.
- (3) Ospina-Barrero MA, Borsoi A, Peñuela-Sierra L, Varón-López M. (2021). Cama de aves de corral un factor importante en la seguridad alimentaria. *Biología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*. 19: 234-250.

**37-CADS BIODEGRADACIÓN *IN VITRO* DE TIOCIONATO CON BACTERIAS
PSEUDOMONADALES EN UN MEDIO LÍQUIDO**

**BIODEGRADATION *IN VITRO* OF THIOCYANATE WITH PSEUDOMONADALS
BACTERIA IN A LIQUID MEDIUM**

Christian C. Arboleda¹, Daniel R. Toro².

**¹Estudiante de biología, Universidad de Caldas; ²Docente programa biología,
Universidad de Caldas.**

E-mail: christian.1711913776@ucaldas.edu.co

Abstract: The thiocyanate degradation capacity of bacteria of the genus *Pseudomonas* present in a river polluted with high levels of cyanide from mining was evaluated. River water and sediment samples were collected to isolate bacterial populations. The results showed a degradation of 87.5%.

Keywords: *Pseudomonas*, degradation, thiocyanate.

Resumen: Se evaluó la capacidad de degradación de tiocianato que poseen las bacterias del género *Pseudomonas* presentes en una quebrada contaminada con altos niveles de cianuro de origen minero. Se recolectó muestras de agua y sedimento de la quebrada para aislar las poblaciones bacterianas. Los resultados mostraron una degradación del 87,5%.

Palabras clave: *Pseudomonas*, degradación, tiocianato.

Introducción: El agua es un recurso fundamental para la vida en la tierra, siendo un factor limitante en la supervivencia de los organismos. Sin embargo, ha sido fuertemente contaminada por acciones antrópicas, como la minería. Se ha demostrado que la mayor parte del agua de los ríos del país no es potable para el consumo humano, ni óptima para albergar vida; por lo que es una prioridad hacer diferentes procesos de biorremediación en los ecosistemas contaminados. Se evaluó la capacidad que tiene las bacterias del género *Pseudomonas* para degradar tiocianato con el fin de aplicar procesos de biorremediación de aguas contaminadas (1).

Materiales y métodos: Se colectaron 30 muestras de arena y agua del lixiviado producido de la mina aurífera La Coqueta en Maltería, Manizales y se llevaron al laboratorio de microbiología aplicada de la Universidad de Caldas. Allí, cada muestra se inoculó en cajas de petri con agar cetrímide con 400ppm de tiocianato estéril; y se incubaron por 48 horas a 38°C. Posterior al crecimiento, se aislaron los diferentes morfotipos de cada muestra en agar cetrímide con 400ppm de tiocianato para obtener colonias axénicas. Después, se preparó un pool de microorganismos, juntando todas las colonias aisladas en un medio mínimo de sales con 5% de peptona, 5% de glucosa y tiocianato de potasio a 400ppm a un pH de 7,8; hasta que la población llegó a la fase de muerte y se midió la concentración final de tiocianato en el cromatógrafo. Por último, se identificó los microorganismos viables del medio, con pruebas bioquímicas (2).

Resultados y discusión: De las 30 muestras analizadas, se encontraron 8 diferentes morfotipos que tienen la capacidad de crecer en un medio contaminado con tiocianato; de las cuales 6 colonias presentaban fluorescencia y 2 con pigmentos rojizos-pardo en las colonias. El crecimiento poblacional en el medio mínimo de sales, desde el momento de inoculación hasta el inicio de la fase de muerte, duró alrededor de 192 horas (8 días). Al momento en que la población llegó a la fase de muerte, se midió la concentración de iones de tiocianato en el cromatógrafo iónico capilar de la muestra inicial (Blanco), la cual calculó un área bajo la curva de 67,46 y la concentración final que se tomó después del crecimiento de los microorganismos, dando como resultado un área bajo la curva de 8,44 (Figura 1). Se evidenció una disminución de la concentración del anión tiocianato en el medio antes y después del crecimiento de los microorganismos, como resultado de una biodegradación mediada por los microorganismos presentes. La eficiencia de la degradación del tiocianato fue del 87,5%. Las pruebas realizadas a los morfotipos rescatados del medio mínimo de sales después de la biodegradación, dio como positivo la presencia de la especie *Pseudomonas alcaligenes* (3).

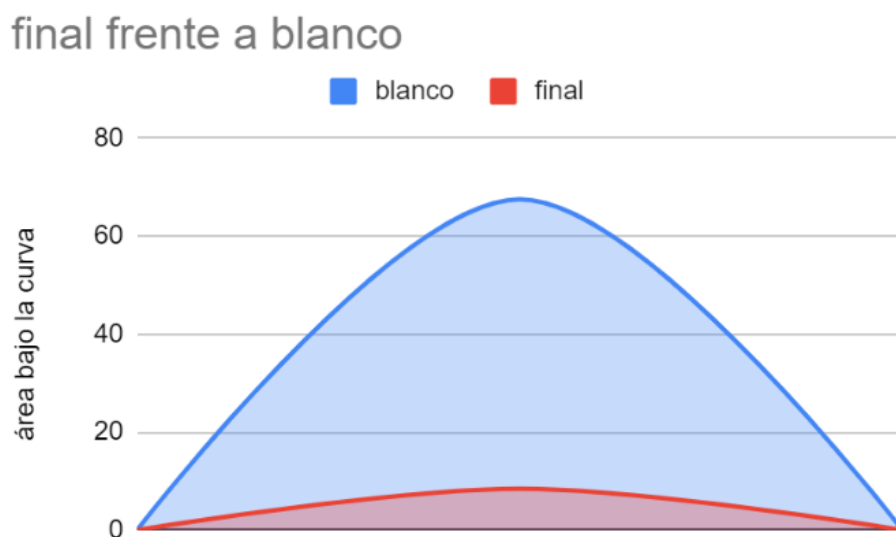


Figura 1. Área bajo la curva de las concentraciones de tiocianato antes (azul) y después (rojo) de la presencia de los microorganismos.

Conclusión: Las bacterias del género *Pseudomonas* aisladas del lixiviado de la mina La Coqueta de Maltería, tienen la capacidad de degradar el tiocianato en un medio líquido *in vitro*. Hubo una degradación considerable del 87,5%, dejando la posibilidad de aplicaciones biotecnológicas en procesos de biorremediación de aguas contaminadas por acciones mineras.

Financiación y agradecimientos: Agradezco al profesor Daniel Ricardo Toro, que me ha guiado en mi proceso de formación profesional y a la profesora Ángela López por su paciencia y gran ayuda en el laboratorio.

Referencias:

- [1] Gualdrón Durán L. E. (2018). Evaluación de la calidad de agua de ríos de Colombia usando parámetros fisicoquímicos y biológicos. *Din. Amb.* 1:83-102.
- [2] Mossel D. A., Indacochea, L. (1971) A New Cetrimide Medium For The Detection Of *Pseudomonas Aeruginosa*. *Jour. Medic. Micro.* 4:380-382.
- [3] Koneman, E. W., & Allen, S. (2008). *Koneman. Diagnostico Microbiológico/Microbiological diagnosis: Texto Y Atlas En Color/Text and Color Atlas*. Ed. Méd, Pana. 6:289-341.

**40-CADS BIOMINERALIZACIÓN DE CARBONATOS INDUCIDOS
MICROBIOLÓGICAMENTE PARA LA REMOCIÓN DE METALES EN AGUAS
BIOMINERALIZATION OF MICROBIOLOGICALLY INDUCED CARBONATES FOR
THE REMOVAL OF METALS IN WATERS**

Naren Grajales-Ríos^{1*}, Victoria Elena Meza-Ochoa², Marco Antonio Márquez Godoy³.

¹. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, Facultad de Ciencias, Grupo de Investigación en Mineralogía y Bioprocesos, Laboratorio de Biomineralogía y Biohidrometalurgia.

². Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Facultad de Ingeniería, Grupo de Investigación en Mineralogía y Bioprocesos, Laboratorio de Biomineralogía y Biohidrometalurgia.

³. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, Facultad de Minas, Grupo de Investigación en Mineralogía y Bioprocesos, Laboratorio de Biomineralogía y Biohidrometalurgia.

E-mail: ngrajalesr@unal.edu.co

Abstract: The objective of this study was to evaluate the potential of thirteen calcifying bacteria to immobilize metals by the formation of calcium carbonate. The results obtained revealed the ability of three bacteria to immobilize and produce metal carbonates from an artificially contaminated water source.

Keywords: Characterization, Precipitation, Tolerance.

Resumen: Este estudio tuvo como objetivo evaluar el potencial de trece bacterias calcificantes de inmovilizar metales por la formación de carbonato de calcio. Los resultados obtenidos revelaron la capacidad de tres bacterias de inmovilizar y producir carbonatos metálicos a partir de una fuente hídrica contaminada artificialmente.

Palabras clave: Caracterización, Precipitación, Tolerancia.

Introducción: La biomineralización es un proceso que ocurre en diferentes matrices medioambientales el cual es mediado por bacterias, quienes inducen la precipitación del carbonato de calcio (CaCO₃) en pH alcalino. La precipitación de carbonatos inducida microbiológicamente ha demostrado ser una alternativa como tecnología de biorremediación, dado que es un proceso natural que hacen los microorganismos y se ha empleado para realizar la inmovilización de metales pesados según la similitud del radio iónico con el calcio, formando carbonatos insolubles (1). Este trabajo demostró la capacidad de 3 bacterias de tolerar y precipitar carbonatos cálcicos con metales pesados.

Materiales y métodos: Las cepas bacterianas con capacidad calcificante fueron adquiridas de la Colección Alemana de Microorganismos y Cultivos Celulares (DSMZ). Se emplearon 13 bacterias y se clasificaron según la presencia/ausencia de la enzima ureasa. Las 13 bacterias fueron sembradas en el medio de cultivo Luria Bertani con y sin suplementación de urea y calcio a 30°C, y se agregaron cuatro concentraciones de cobre (II) a 100, 250,

500, 1000 mg/L. Las muestras se recolectaron de forma diaria y por siete días, en cada toma de muestra se realizó análisis de pH y crecimiento bacteriano. Se emplearon tres controles denominados como precipitación, crecimiento y negativo. Los precipitados obtenidos se purificaron por filtración al vacío, se secaron, y analizaron por difracción de rayos X y espectroscopía infrarroja con transformada de Fourier. Finalmente, se evaluó la producción de carbonatos en cada una de las cepas bacterianas.

Resultados y discusión: Los resultados obtenidos muestran que no hubo crecimiento a 500 y 1000 mg/L de cobre, indicando una toxicidad para los microorganismos evaluados (2), por el contrario, a 100 y 250 mg/L, se obtuvo un crecimiento continuo. De los 13 microorganismos, *P. megaterium* y *B. pumilus* no mostraron crecimiento, sin embargo, *S. ureae*, *C. ammoniagenes*, *A. halodurans* y *S. pasteurii*, toleraron las dos concentraciones más bajas evaluadas. El pH del medio estuvo por encima de 8.17 favoreciendo la precipitación de carbonatos, en donde *S. pasteurii* DSM 276 obtuvo la mayor de estos a 100 mg/L de cobre en presencia de calcio en contraste al control de precipitación, seguido de *C. ammoniagenes* y *S. ureae*. La producción de carbonatos está ligada al crecimiento celular, a mayor actividad microbiana, mayor disponibilidad de iones que estarán disponibles para la síntesis del biomineral e inmovilización del metal pesado [3]. Los análisis de DRX confirman la presencia de dos polimorfos de los carbonatos, la vaterita y la calcita, de igual forma, el FTIR muestra la presencia de grupos funcionales como el CO_3^{3-} , Cu^{2+} , PO_4^{4-} y OH^- . Según lo anterior, los tres microorganismos mencionados tienen una tolerancia al cobre, siendo candidatos para procesos de biomineralización y biorremediación.

Conclusión: Basándose en la producción, el rendimiento y la actividad microbiana, *S. pasteurii* DSM 276 fue la bacteria más capaz de precipitar carbonato de calcio-cobre seguido de *C. ammoniagenes* y *S. ureae* en siete días, indicando que pueden ser empleadas para procesos de inmovilización y biorremediación de aguas.

Financiación y agradecimientos: A la Facultad de Ciencias y Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.

Referencias:

- (1) Portugal C.R.M, Fonyo C., Machado C.C., Meganck R., Jarvis T. (2020). Microbiologically Induced Calcite Precipitation biocementation, green alternative for roads – is this the breakthrough? A critical review. J. Clean. Prod. 262:121372.
- (2) Tamayo-Figueroa D.P., Castillo E., Brandão P.F.B. (2019). Metal and metalloid immobilization by microbiologically induced carbonates precipitation. World J. Microbiol. Biotechnol. 34(4):35-58.
- (3) Torres-Aravena A.E., Duarte-Nass C., Azócar L., Mella-Herrera R., Rivas M., Jeison D. (2018). Can microbially induced calcite precipitation (MICP) through a ureolytic pathway be successfully applied for removing heavy metals from wastewaters? Crystals. 8(11):1-13.

**41-CADS EVALUACIÓN DEL ACEITE ESENCIAL FOLIAR DE *Xilopia aromatica*
MART COMO CONTROL BIOLÓGICO SOBRE LARVAS DE *Aedes aegypti***

**EVALUATION OF THE FOLIAR ESSENTIAL OIL OF *Xilopia aromatica* MART AS A
BIOLOGICAL CONTROL ON LARVAE OF *Aedes aegypti***

Fabio Monroy Prada¹ Hernando Augusto Meza Osorio²

Universidad Francisco de Paula Santander

E-mail: leonardofabiomp@ufps.edu.co¹, hernandoaugustomo@ufps.edu.co²

Abstract: Preliminary trials have been able to demonstrate the larvicidal effect of *Xilopia aromatica* Mart essential oil against *Aedes aegypti* larvae, a vector that transmits Dengue, Yellow Fever, Zika and Chikungunya, with oil concentrations ranging from 5 to 200 ppm. It is expected to find an added value for this plant species, whose essential oil has a high content of active principles of polyphenols, terpenes, aromatics, acetogenins, with a broad anticancer, antiparasitic and insecticide spectrum.

Key words: *Xilopia aromatica*, larvicide, *Aedes aegypti*, oil

Resumen: Ensayos preliminares han podido evidenciar el efecto larvicida del aceite esencial de *Xilopia aromatica* Mart contra larvas de *Aedes aegypti*, vector transmisor del Dengue, Fiebre Amarilla, Zika y Chikungunya, con concentraciones del aceite que van desde 5 hasta 200 ppm. Se espera encontrar un valor agregado para esta especie vegetal, cuyo aceite esencial presenta altos contenidos de principios activos de polifenoles, terpenos, aromáticos, acetogeninas, con amplio espectro anticancerígeno, antiparasitaria e insecticida.

Palabras clave: *Xilopia aromatica*, larvicida, *Aedes aegypti*, aceites

Introducción: La utilización de productos naturales contra diversos vectores causantes de enfermedades se ha incrementado en los últimos tiempos en zonas selváticas y marginales en diversas poblaciones. (1). Muchas especies vegetales ricas en aceites esenciales foliares, poseen gran actividad biológica, no sólo contra los insectos, sino también contra otro grupo de organismos como los ácaros, roedores, nematodos, bacterias, virus y hongos (2). Algunas especies de la familia *Annonaceae* han demostrado acción larvicida, alrededor de su aceite esencial foliar contra larvas de *A. aegypti* agente transmisor del dengue clásico (DC), dengue hemorrágico, fiebre amarilla, Zika y Chikungunya (3).

Materiales y métodos: Se realizaron salidas de campo para la recolección de 1 Kg. de hojas de la especie seleccionada recolectada en la zona El pomaroso municipio de Gramalote Departamento Norte de Santander. El material vegetal se sometió a operaciones de selección y almacenamiento en sitio seco y aireado. Para la operación de secado el material vegetal se guardó en sitio seco, aireado y a la sombra por 15 días. El aceite esencial se obtuvo por técnicas de extracción sólido – líquido por arrastre de vapor. Posteriormente el aceite se valoró cromatográficamente en el laboratorio de cromatografía de la Universidad Industrial de Santander y se revisaron los componentes mayoritarios mediante la aplicación de la técnica de microextracción en fase sólida (SPME) monitoreo en fase vapor (HS) empleando una fibra de sílice fundida recubierta. Finalmente se realizaron los bioensayos con larvas de tercer y cuarto estadios de mosquitos de *A. aegypti* a fin de encontrar la relación entre la dosis utilizada y la respuesta obtenida por mortalidad de los individuos. Esta experiencia determinó los grados de susceptibilidad y / o resistencia con el establecimiento de la relación directa entre su exposición y la mortalidad. Posteriormente se determinó la actividad larvicida determinando los valores de concentraciones letales y el grado de efectividad del aceite.

Resultados y discusión: Las pruebas realizadas con concentraciones de 100 y 75 ppm del AE de *X. aromatica* mostraron el 100% y el 73.2% respectivamente de mortalidad de las larvas de *A. aegypti*. Con las concentraciones de 50, 25, 15 y 5 ppm el nivel de mortalidad resultó menor al 50%. En general, se observó que la concentración de los aceites y la mortalidad mantienen una tendencia a la proporcionalidad lo que indica que a medida que decrece la concentración de AE, se observa la disminución en el porcentaje de mortalidad de las larvas. El presente estudio permite avanzar en la búsqueda de una alternativa natural para el control del vector causante de graves dolencias como la fiebre amarilla y del dengue en nuestra región tropical y ofrece una referencia para futuras investigaciones en el campo de los aceites vegetales como herramientas de impacto, en cuanto a la susceptibilidad de las poblaciones del mosquito y otras plagas similares, frente a los AE de Annonaceae nativas para futuras investigaciones.

Conclusión: Concluyendo desde Kazman et al. (2022) y García et al. (2021) se puede decir que Colombia cuenta con la riqueza natural para producir *Xilopia aromatica* y combatir *Aedes aegypti* como insecto transmisor de vectores que pueda afectar a la salud de la población de escasos recursos, por medio de una política pública que incentive a la investigación contra las enfermedades que puedan generar el *Aedes aegypti*.

Financiación y agradecimientos: Agradezco a la UFPS el financiamiento para poder presentar la ponencia en el congreso. También a mi plan de estudios de la maestría de ciencias biológicas, a los laboratorios de la universidad Francisco de Paula Santander, a mi director y a mi esposa por hacer realidad este proceso en el andar científico.

Referencias:

- (1) GRAINGE (M.), AHMED (S.). (1988). Handbook of plants with pest-control properties. John Wiley & Sons. New York, USA. 470p.
- (2) GEORGHIOU (G.), WIRTH (M.), TRAN (H.), SAUME (F.), KRIUDSEN (B.). (1987). Potential for organophosphates resistance in *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in the Caribbean area and neighboring countries. *Journal of Medical Entomology* 24: 290-294.
- (3) OMS. 1992. Resistencia de los Vectores de Enfermedades a los Plaguicidas. 15º Informe del Comité de Expertos de la OMS en Biología de Vectores y Lucha Antivectorial (Serie de Informes Técnicos N° 818). Ginebra. Suiza.

46-CADS EFECTOS DEL BISFENOL A (BPA) EN EL DESARROLLO EMBRIONARIO DE LA BABILLA, *Caiman crocodilus fuscus* (COPE, 1868) EN CAUTIVERO

BISPHENOL A'S (BPA) EFFECTS ON THE EMBRYO DEVELOPMENT OF LA BABILLA, *Caiman crocodilus fuscus* (COPE, 1868) IN CAPTIVITY

Zuleima Herrera Posada^{1*}, Verena Bayuelo Espitia², Rafael Borja Acuña³

¹ Grupo de Investigación GICMARA, Estudiante Semillero HERPETOREP. Programa Biología, Facultad de Ciencias Básicas. Universidad del Atlántico. ² Directora Grupo de Investigación GICMARA. Programa Biología, Facultad de Ciencias Básicas. Universidad del Atlántico ³ Grupo Biodiversidad del Caribe Colombiano, Docente Programa Biología, Facultad de Ciencias Básicas.

E-mail: *zaherrera@mail.uniatlantico.edu.co

Abstract: Bisphenol A (BPA) affects embryo development of the babilla due to its potential as endocrine disruptor. The aim of these study was to evaluate the effects of BPA on embryonic development of the babilla. We confirm significant differences on: viability, cephalic, circulatory differentiation and embryonic size ($p: 0,009$).

Keywords: Disruptor, embryonic development, prenatal malformations.

Resumen: El Bisfenol A (BPA) afecta el desarrollo embrionario de la babilla debido a su potencial como disruptor endocrino. El objetivo del estudio fue evaluar los efectos del BPA en el desarrollo embrionario de la babilla. Al realizar el análisis se presentaron diferencias significativas en: viabilidad, diferenciación cefálica, circulatoria y talla embrionaria ($p: 0,009$).

Palabras clave: Disruptor, desarrollo embrionario, malformaciones prenatales.

Introducción: El Bisfenol A (BPA) es uno de los compuestos disruptores más llamativos por su potencial de bioacumulación; los disruptores endocrinos pueden interferir en la producción, liberación, metabolismo y eliminación de las hormonas propias del organismo, además de que mimetizan o antagonizan la acción de hormonas específicas a distintos niveles fisiológicos: (1) Modifican la biosíntesis o metabolismo de esteroides, (2) activan/inhiben receptores hormonales, afectando la actividad transcripcional de los mismos. Como resultado de esta exposición temprana a DE's, la principal tendencia presentada por los reptiles es a desarrollar cambios morfofisiológicos de diversas naturalezas. El objetivo del estudio fue evaluar los efectos del BPA en el desarrollo embrionario de la babilla.

Materiales y métodos: Los huevos utilizados para el estudio se recolectaron en el día 2 (Estado 2) después de la ovoposición. El total de muestras dependió del número de huevos por nidada; estos fueron incubados durante 75 días en un intervalo de temperatura entre 28 a 32°C. Se obtuvieron 3 grupos de estudio: un control negativo y 2 tratamientos (1,4 ppm y 140 ppm).

Los tratamientos fueron aplicados 7 días después de la ovoposición a través de la banda opaca del huevo. Se observaron 12 edades embrionarias, midiendo la longitud céfalo caudal y el peso total de cada embrión.

Se calculó el Índice Dorso – Craneal ($DCI = 0,0018 + 0.0092(\# \text{ de días})$) y Céfalo – Caudal ($CRI = (5,59) / (1 + 35.45^{-0.09(\# \text{ de días})})$), se realizaron estadísticos descriptivos, regresiones lineales comparativas y las pruebas estadísticas: Normalidad (QQ plot), Kruskal-Wallis, una u de Mann Whitney y un test de Levene (2).

Resultados y discusión: Se analizaron 60 embriones en los cuales se encontró un patrón de malformaciones en los embriones expuestos a las dos concentraciones de BPA, el mayor impacto se observó en la diferenciación del encéfalo (Fig 1) y estructuración del sistema circulatorio en las etapas iniciales del desarrollo. Para las variables longitud y peso existen diferencias significativas entre los tratamientos ($X^2:9,38$, $p: 0,009$), adicionalmente la prueba post-hoc muestra diferencias entre los tratamientos 1 y 2 ($U: 21$, $p: 0,004$)

El BPA es bien conocido por su comportamiento estrogénico, en la actualidad se ha demostrado que genera impacto sobre el desarrollo embrionario de diversas especies, no solo con la babilla, sino también en ciertos grupos de quelonios y peces; su impacto está muy asociado a la manera como interactúa con los ejes hormonales, interfiriendo también con los reguladores del ciclo celular, inhibiendo la diferenciación de tejidos y estimulando una proliferación celular desmedida lo que produce el desarrollo de masas anormales y/o la ausencia de tejidos vitales, lo cual compromete la viabilidad de las poblaciones afectadas a mediano o largo plazo (3).



Figura 1. Comparación de la diferenciación del encéfalo en embriones edades embrionarias tempranas.

Conclusión: La exposición prenatal al BPA se asocia con las malformaciones registradas en la investigación. Se demostró el fuerte impacto que el BPA genera en embriones, lo cual afecta su supervivencia a mediano o largo plazo; se hacen necesarios estudios de bioacumulación dentro de este grupo de reptiles.

Financiación y agradecimientos: El proyecto fue financiado por la Universidad del Atlántico (Convocatoria interna de semilleros – 2019) y recursos propios. Se extiende agradecimiento a los profesores Verena Bayuelo, y profesor Rafael Borja. A las directivas del zocriadero Babilandia al grupo GICMARA por facilitarme los materiales y acompañamiento para la culminación del proyecto.

Referencias:

- (1) Casals, C., Desvergne, B. (2011). Endocrine disruptors; From endocrin to metabolic disruption. *Annu. Rev. Physiol.* 73:135-162.
- (2) Stoker, C., Rey, E., Rodríguez, H., Ramos, J.G., Sirosky, P., Larriera, A., Luque, E.H. & Muños-de-Toro, M. (2003) Sex reversal effects on *Caiman latirostris* exposed to environmental relevant doses of the xenoestrogen bisphenol A. *General and comparative Endocrinology*. 133. 287-296
- (3) Ramakrishnan, S., & Wayne, N. L. (2008). Impact of bisphenol-A on early embryonic development and reproductive maturation. *Reproductive Toxicology*, 25(2), 177–183.

51-CADS FLORFENICOL REMOVAL BY NON-LIVING BIOMASS OF *Scenedesmus obliquus*

REMOCIÓN DE FLORFENICOL MEDIANTE LA BIOMASA NO VIVA DE *Scenedesmus obliquus*.

Rafael Wadnibar Cano*, Nestor Cubillan

Grupo de investigación biotecnología de microalgas, fisicoquímica aplicada y estudios ambientales, Facultad Ciencias Básicas, Universidad del Atlántico, Colombia

E-mail: rawadcan@mail.uniatlantoco.edu.co, estudiante de maestría en ciencias ambientales

Abstract: Florfenicol antibiotic used for the prevention of respiratory diseases in animals. This work proposed an experimental study to remove it, through the non-living biomass of *Scenedesmus obliquus*. The adsorptive capacity showed a temporal profile according to kinetic models ($R^2=0.96$). This reveals the coexistence of physisorption and chemisorption processes.

Keywords: Pollution, effluents, emerging contaminant, bioremediation, antibiotics, florfenicol.

Resumen: Florfenicol antibiótico utilizado para la prevención de enfermedades respiratorias en animales. Este trabajo planteó un estudio experimental para removerlo, mediante la biomasa no viva de *Scenedesmus obliquus*. La capacidad adsorptiva mostró un perfil temporal acorde a modelos cinéticos ($R^2=0.96$). Esto revela la coexistencia de procesos de fisisorción y quimisorción.

Palabras clave: Contaminación, efluentes, contaminante emergente, biorremediación, antibióticos, florfenicol.

Introducción: Los antibióticos se consideran contaminantes emergentes de gran importancia. Hay registros de antibióticos encontrados en cuerpos de aguas. En cría de cerdos, se absorben del 70 al 90% de antibiótico, el resto se excreta por la orina o las heces, convirtiéndose en contaminante de fuentes hídricas, generando alteraciones biológicas. Es común la utilización de alimentos que contienen antibióticos como prevención de enfermedades, y el más común es el florfenicol. Se conoce su toxicidad en agua, pero desconocemos sus consecuencias. Por lo anterior se pretendió determinar la efectividad de la *Scenedesmus obliquus* para la remoción del florfenicol en cuerpos de agua. (1).

Materiales y métodos:

1. Cultivo y obtención de biomasa. Se cultivó con solución nutritiva F/2 de Guillar y Rither, a temperatura de 25°C durante 30 días a condiciones ambientales. Se desarrollaron monocultivo, realizando seguimiento por 30 días con microscopio y placa Neubauer.

2. Caracterización de la biomasa. Se caracterizó la biomasa con microscopía electrónica de barrido y por espectro infrarrojo.

3. Curvas de Calibración. Se construyeron a partir de UV-Visible a las concentraciones de 5 en 5 de 10 a 55 mg/L respectivamente. El solvente utilizado fue metanol.

4. Condiciones máximas de remoción. Se evaluó la respuesta en una cuadrícula de experimentos considerando todas las combinaciones de C_0 y md. La remoción de florfenicol

5. Cinética de adsorción. Se midieron los espectros UV-Visible, y se calculó la concentración al tiempo t (C_t , mg/L). Posteriormente se calculó la capacidad de adsorción (2).

Resultados y discusión: Crecimiento de microalgas. Su fase exponencial se mantuvo hasta el día 15 con una población máxima de entre 3558 y 8310 cel/ μ L.

Caracterización de la Biomasa. La *Scenedesmus obliquus* presento formas alargadas y ovoides con un estrechamiento central y ambas con una papila apical, la biomasa tiene forma laminar con paredes porosas.

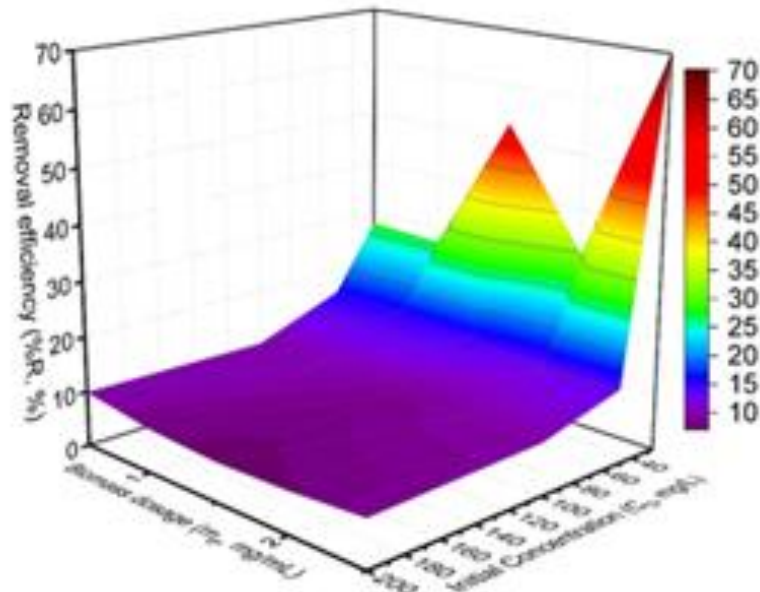
Calibración y Condiciones de remoción máxima. La desviación estándar para los residuos fue de 0.026. Se estableció que los valores de concentración y espectro separados son capaces de recuperar más del 95% de la información original. A condiciones ambientales normales de temperatura, el máximo de remoción fue 70%.

Cinética de adsorción. El comportamiento muestra una estabilización después de los 60 minutos. Teniendo en cuenta esos datos, la cinética de adsorción presentada por la biomasa no vida de *S. obliquus* está determinada por la quimisorción con una fuerte interacción entre adsorbatos, teniendo en cuenta su superficie porosa, sin embargo, es posible la coexistencia de quimisorción y fisisorción debido a la significancia del modelo pseudo-primer orden.

Isotermas de adsorción. El modelo que mejor se ajustó fue el de Langmuir ($R^2= 0,96$), demostrando la formación de la monocapa, la constante de Langmuir (KL) tuvo un valor de 0,0323(90) mg·g⁻¹ (3).

Tabla o figura

Superficie de Respuesta



Nota: Superficie de respuesta para remoción de FF (%R) con biomasa no viva de *Scenedesmus obliquus*.

Fuente propia

Conclusión: La capacidad adsorptiva mostró un perfil temporal ajustado a modelos cinéticos, revelando la coexistencia de procesos de fisisorción y quimisorción. La isoterma reveló adsorción en monocapa con sitios homogéneos. La adsorción máxima fue 16.4 mg/g. Concluyendo que la biomasa no viva de *Scenedesmus Obliquus* tiene potencial para remover florfenicol.

Financiación y agradecimientos: El anterior trabajo se realizó gracias al laboratorio de micro algas de la universidad del Atlántico y del laboratorio de alimento vivo de la universidad del Córdoba.

Referencias:

- (1) Cheng, D. L. (2018). Bioprocessing for elimination antibiotics and hormones from swine wastewater. *Science of the Total Environment*, 621, 1664-1682.
- (2) Zhang, P. Z. (2018). Measurement and correlation of the solubility of florfenicol form a in several pure and binary solvents. *Journal of Chemical & Engineering Data*, 63(6), 2046-2055.
- (3) Zambrano, J., García-Encina, P. A., Hernández, F., Botero-Coy, A. M., Jiménez, J. J., & Irusta-Mata, R. (2021). Removal of a mixture of veterinary medicinal products by adsorption onto a *Scenedesmus almeriensis* microalgae-bacteria consortium. *Journal of Water Process Engineering*, 43, 102226.

**56-CADS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA DISTRIBUCIÓN DE DOS
ESPECIES DE OFIUIROS (ECHINODERMATA) EN EL SUR DEL GOLFO DE
MORROSQUILLO, COLOMBIA**

**EFFECTS OF CLIMATE CHANGE ON THE DISTRIBUTION OF TWO SPECIES OF
BRITTLE STARS (ECHINODERMATA) IN THE SOUTHERN GULF OF
MORROSQUILLO, COLOMBIA**

Carlos Nisperuza Pérez¹, Jorge A. Quirós Rodríguez²

**¹Universidad de Córdoba, Grupo de investigación GRUBIODEQ; ²Grupo de
investigación PRONAT, Universidad de Córdoba.**

E-mail: carlosnisperuzap@correo.unicordoba.edu.co

Abstract: The brittle stars represent an important component within the benthic communities; however, they are affected by different natural and anthropic pressures. This work evaluated the effect of climate change on the potential distribution of *Hemipholis cordifera* and *Ophiopsila hartmeyer* in the southern Gulf of Morrosquillo using the MAXENT method.

Keywords: Echinoderms, environmental variables, MAXENT

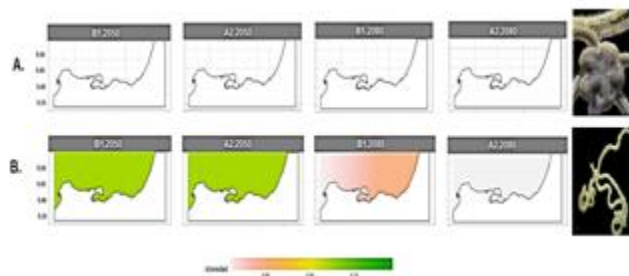
Resumen: Los ofiuros representan un componente importante dentro de las comunidades bentónicas; sin embargo, son afectadas por diferentes presiones naturales y antrópicas. Este trabajo evaluó el efecto del cambio climático en la distribución potencial de *Hemipholis cordifera* y *Ophiopsila hartmeyer* en el sur del Golfo de Morrosquillo utilizando el método MAXENT.

Palabras clave: equinodermos; Maxent, variables ambientales.

Introducción: En la última década, la evaluación de los impactos del cambio climático en la distribución de las especies ha alcanzado gran notoriedad y se ha convertido en un prerrequisito esencial para comprender el funcionamiento y los procesos ecosistémicos, además de ser importante en la toma de decisiones en campos como la biología de la conservación y la biogeografía (1). En el presente trabajo se evaluó el efecto del cambio climático en la distribución geográfica potencial de dos especies de ofiuros (Echinodermata) en el sur del Golfo de Morrosquillo, Caribe colombiano a partir del modelado de Máxima Entropía

Materiales y métodos: A partir de datos de ocurrencia obtenidos en campo e información secundaria, además de variables oceanográficas (NOA- WOA 18) y variables climáticas (NOA- CM2-X) se construyeron modelos de distribución a presente y bajo escenarios de cambio climático (optimistas y pesimistas) para *Hemipholis cordifera* y *Ophiopsila hartmeyer* para el sur del golfo de Morrosquillo. Se empleó el flujograma procedimental para la elaboración de los modelos de distribución potencial de especies propuesto por (2). Para la validación de dichos modelos se emplearon los estadísticos AUC y TSS; y para determinar la contribución de las variables en la presencia de las dos especies de ofiuros se emplearon curvas de idoneidad y un proceso de regularización con el procedimiento B-multiplayer y lambdas.

Resultados y discusión: Los modelos de distribución que emplearon las variables oceanográficas mostraron un excelente desempeño predictivo ($AUC > 0.90$). Las curvas de idoneidad arrojaron que la temperatura, el porcentaje de oxígeno y la conductividad inciden en la distribución de *Hemipholis cordifera* y *Ophiopsila hartmeyer*. En el caso de los modelos construidos a partir de las variables climáticas, estos mostraron un menor poder predictivo y la precipitación fue el parámetro que aporta mayor contribución en la distribución de dichas especies. Las proyecciones a presente muestran a la bahía de Cispatá y sus zonas adyacentes como áreas idóneas para la presencia de estos equinodermos. Los modelos que utilizaron las variables climáticas fueron proyectados bajo escenarios de cambio climático, y sus resultados prevén un aumento del área de idoneidad para *O. hartmeyer* en toda el área geográfica en los escenarios B1 y A2 para el 2050; no obstante, se extinguirá localmente al igual que *H. cordifera* para el 2080.



Cambio potencial en la distribución geográfica de las dos especies de ofiuros en el sur del Golfo de Morrosquillo considerando los escenarios A1 y B2 para los años 2050 y 2080. A. *H. cordifera*; B. *O. hartmeyer*

Según [3] existe un consenso general a nivel de especies sobre las posibles respuestas frente al cambio climático: desplazamiento, adaptación (en términos de cambio evolutivo o aclimatación fisiológica) o extinción local; siendo este último el que puede presentarse de acuerdo con las proyecciones obtenidas

Conclusión: Las proyecciones elaboradas en Maxent, prevén un aumento del área de idoneidad para *O. hartmeyer* en todo el sur del Golfo de Morrosquillo en los escenarios B1 y A2 en el 2050; sin embargo, se extinguirá localmente al igual que *H. cordifera* para el 2080.

Financiación y agradecimientos: Agradecimientos a la vicerrectoría de Investigación y extensión de la Universidad de Córdoba por el financiamiento de esta investigación y a ASOCAIMAN por todo el respaldo en la logística en campo.

Referencias:

(1) Muñoz, A. R., Martín-Taboada, A., De la Rosa, J., Carmona, R., Zanolla, M., Altamirano, M. (2019). La modelación de la distribución de especies como herramienta en la gestión de invasiones biológicas en el medio marino: el caso de *Rugulopteryx okamurae* (Dictyotaceae,

Ochrophyta) en el Mediterráneo. Algas, Boletín de la Sociedad Española de Ficología. 55e (2020): 37-41.

(2) Mateo, R. G., Felicísimo, Á. M., Muñoz, J. (2011). Modelos de distribución de especies: Una revisión sintética. Revista Chilena de Historia Natural. 84(2): 217-240.

(3) Pérez, A. M., Poveda, C., Siria, I., Aburto, L., Arets, E., Sotelo, M. (2009). Modelos de nichos potenciales de especies de interés para tomadores de decisión, y su relación con el cambio climático en Nicaragua y América Central. Encuentro. 84: 62-80

59-CADS ANALYSIS OF VEGETABLE OILS EXTRACTED FROM FOUR TROPICAL SPECIES IN THE SEARCH FOR NEW POTENTIALITIES

ANÁLISIS DE ACEITES VEGETALES EXTRAÍDOS DE CUATRO ESPECIES TROPICALES CON POTENCIAL DE USO INDUSTRIAL

Jennifer J. Lafont Mendoza¹, Amelia A. Espitia Arrieta¹, Luis E. Oviedo Zumaqué²

¹Universidad de Córdoba, Departamento de Química Universidad de Córdoba,

²Universidad de Córdoba, Departamento de Biología.

E-mail: jenniferlafont@correo.unicordoba.edu.co

Abstract: The seeds of the trees of *Moringa oleifera* Lam, *Azadirachta indica*, *Hevea brasiliensis*, *Ceiba pentandra* fall abundantly when ripe and are wasted, therefore, the purpose of this work was to evaluate the oils with chromatographic and chemical methods; its results showed potentialities for the pharmaceutical, cosmetology, biofuels industry, among others.

Keywords: Oils, Seeds, Physicochemical Properties

Resumen: Las semillas de los árboles de *Moringa oleifera* Lam, *Azadirachta indica*, *Hevea brasiliensis*, *Ceiba pentandra* al madurar caen abundantemente y son desaprovechadas, por ello, el propósito de este trabajo fue evaluar los aceites con métodos cromatográficos y químicos; sus resultados evidenciaron potencialidades para la industria farmacéutica, cosmetológica, biocombustibles, entre otros.

Palabras clave: Aceites, Semillas, Propiedades Físicoquímicas

Introducción: Las especies en estudio crecen en zonas tropicales y subtropicales, presentan facilidad para adaptarse al medio; la *Moringa oleifera* Lam, se ha destacado por flocular el agua y sedimentar las partículas suspendidas en ella; las hojas de *Azadirachta indica*, demostraron actividad insecticida; el tronco del árbol de *Hevea brasiliensis*, exuda látex, que es aprovechado para convertirlo en caucho; las semillas de *Ceiba pentandra* se están estudiando recientemente con fines de biocombustibles. A pesar de sus diversas aplicabilidades, se ha estudiado poco el aceite de sus semillas, en la búsqueda de nuevos usos, convirtiéndose en el objetivo de este trabajo (1).

Materiales y métodos:

Las semillas de *Moringa oleifera* Lam, *Azadirachta indica*, *Hevea brasiliensis* y *Ceiba pentandra* fueron recolectadas en cuatro municipios del departamento de Córdoba (Chimá, Cereté, Montelíbano y San Carlos respectivamente), luego secadas, descascaradas, trituradas y almacenadas en bolsas plásticas con cierre hermético. Posteriormente en forma separada, se les extrajo el aceite empleando los métodos de prensado y solvente (empleando hexano); los cuatro aceites obtenidos fueron desgomados; luego se analizaron sus propiedades fisicoquímicas de: humedad, corrosión en lámina de cobre, índices de acidez, yodo y peróxido; acorde con la metodología de la Norma Técnica Colombiana (NTC, 2018), y de los estándares internacionales de calidad AOAC (Association of Official

Analytical Chemists) y ASTM (American Society for Testing and Materials); cada análisis se realizó por triplicado.

La composición química de los aceites fue determinada mediante las técnicas de cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas, los ácidos grasos fueron identificados y cuantificados (2).

Resultados y discusión: En todos los casos se evidenció mayor porcentaje en la extracción de aceites por solventes, comparado con la extracción por prensado. En el método de prensado queda retenida una parte de aceite dentro de la semilla; se destaca con mayor porcentaje la *Hevea brasiliensis*, le sigue *Azadirachta indica*, *Moringa oleífera* y *Ceiba pentandra*. De las propiedades fisicoquímicas, los valores de humedad y acidez fueron bajos en todos los casos. A menor contenido de humedad en el aceite, menor será la acidez, y mayor la estabilidad con el tiempo, aumentando el tiempo de almacenamiento en buenas condiciones, y la *Moringa* presenta la menor acidez. Así mismo, los bajos resultados de peróxido y corrosión en lámina de cobre corroboran aceites estables, sin descomposición del aceite o grado de rancidez. El índice de yodo de *Moringa Oleífera Lam* y *Azadirachta indica* lo clasifican como no secantes útiles como suavizantes, humectantes, y los aceites de *Ceiba Pentandra* y *Hevea brasiliensis* como semisecantes usados para la elaboración de pinturas, tintes y barnices. En todos los aceites se destacaron altos porcentajes de ácidos grasos insaturados (3).

Tabla 1. Porcentajes de aceites en las semillas estudiadas

Semillas	Extracción por prensado (%)	Extracción por solvente (%)
<i>Moringa oleífera Lam</i>	25,63%	42,53%
<i>Azadirachta indica</i>	65,38%	78,34%
<i>Hevea brasiliensis</i>	77,47 %	80,52%
<i>Ceiba pentandra</i>	19,46 %	38,64%

Conclusiones: El mejor método de extracción de aceites fue el de solvente y las semillas con mayor porcentaje de aceite fue la *Hevea brasiliensis*. Las propiedades fisicoquímicas de los aceites y composición química evidenciaron aceites estables, poco corrosivos, altos en ácidos grasos insaturados, haciéndolos útiles en la industria farmacéutica, cosmetológica, biodiesel.

Financiación y agradecimientos: A la Universidad de Córdoba por financiar este trabajo.

Referencias:

- (1) Zatelli, A., Fondati, A., y Maroli, M, (2022). The knowns and unknowns of the efficacy of neem oil (*Azadirachta indica*) used as a preventative measure against Leishmania sand fly vectors (Phlebotomus genus), *Prev. Vet. Med.* 202: 105618.
- (2) Jedidi, B., Mokbli, S., Sbihi, H., Nehdi, I., Romdhani, M., Al, S. (2020). Effect of extraction solvents on fatty acid composition and physicochemical properties of *Tecoma stans* seed oils. *J. King Saud Univ. Sci.* 32 (4): 2468-2473.
- (3) Gharsallah, K., Rezig, L., Msaada, K., Chalh, A., y Soltani, T. (2021). Chemical composition and profile characterization of *Moringa oleifera* seed oil, *S. Afr. J. Bot.* 137: 475-482.

**64-CADS ETNOZOOLOGÍA EN COMUNIDADES CAMPESINAS DE PLATO-
MAGDALENA, REGIÓN CARIBE COLOMBIANA**

**ETHNOZOOLOGY IN PEASANT COMMUNITIES OF PLATO- MAGDALENA,
COLOMBIAN CARIBBEAN REGION**

Ramiro A Gómez Herrera*, Javier Racero-Casarrubia, Jesús Ballesteros Correa

Universidad de Córdoba, Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba.

E-mail: ramiroalfonsog@gmail.com

Abstract: In 2020 in Plato-Magdalena, the use and perception of the rural community about wildlife was determined. 70 structured interviews were conducted. 103 species were identified between amphibians, reptiles, birds, and mammals. 65% of the species are used as food, pets, handicrafts, medicine, and/or trade, constituting an important resource for the survival of local communities.

Keywords: Ethnzoology, wildlife, traditional knowledge, subsistence hunting.

Resumen: En 2020 en Plato-Magdalena, se determinó el uso y percepción de la comunidad campesina sobre la fauna silvestre. Se realizaron 70 entrevistas estructuradas. Se identificaron 103 especies entre anfibios, reptiles, aves y Mamíferos. 65% de las especies son utilizados como alimento, mascotas, artesanías, medicina, y/o comercio, constituyéndose en un recurso importante para su supervivencia de las comunidades locales.

Palabras clave: Etnozoología, fauna silvestre, conocimiento tradicional, cacería de subsistencia.

Introducción: La interacción de las comunidades rurales con la fauna silvestre ha permitido una historia cultural, biológica y evolutiva, que desde sus orígenes han utilizado los animales silvestres como fuente de proteína para la alimentación, como mascotas, ornamentos, trofeos, simbolismos mítico-religiosos, y medicina tradicional (1). Esta variedad de usos, aunado a la destrucción y pérdida del hábitat, hacen parte de las amenazas sobre las poblaciones, especialmente sobre aquellas especies que son explotadas intensa e irracionalmente (2). El objetivo de este trabajo fue determinar la percepción y uso de la fauna silvestre por parte de la comunidad campesina en la cuenca baja del río Magdalena, contribuyendo a la identificación de las especies silvestres más utilizadas. Y se revela la importancia de la fauna silvestre como alternativa de recursos para las comunidades campesinas.

Materiales y métodos: Este trabajo se realizó durante septiembre-diciembre 2020 en el corregimiento El Vaticano, municipio de Plato-Magdalena; un territorio donde las actividades económicas principales son la agricultura, cacería de fauna silvestre y la ganadería. Se identificaron colaboradores claves dentro de la comunidad mediante el muestreo "bola de nieve". Se aplicaron entrevistas semiestructuradas a pobladores adultos, ancianos y cazadores. Se tuvo en cuenta los perfiles socioeconómicos de entrevistados, y se enfocó en el reconocimiento de las especies de fauna silvestre y los diferentes usos por parte de la comunidad local, se utilizaron fichas ilustradas de diferentes especies de anfibios, reptiles,

aves y mamíferos con distribución en el departamento del Magdalena. En el análisis de información se usó estadística descriptiva, y se calculó el valor cultural para cada especie través del índice de importancia cultural (IIC) propuesto por Figueroa (2000) y modificado por Parra-Colorado *et al.* (2014), que determina el valor de importancia de las especies.

Resultados y discusión: La comunidad local del área de estudio identificó 103 especies de fauna silvestre, de 4 grupos taxonómicos: 11 especies de anfibios, 29 reptiles, 32 aves y 31 mamíferos. El mayor uso de fauna silvestre por parte de la comunidad es como fuente de alimento 37% (*D. novemcinctus*, *D. punctata*, *H. h. isthmus*, *M. sanctaematae*, *P. tajacu*, *S. floridanus*, *T. callirostris*, *I. iguana*, *P. lewyana*, *M. americana*, *O. garrula*, *D. autumnalis*), seguido del uso como mascota 34% (*A. araruana*, *A. macao*, *E. pertinax*, *B. jugularis*, *A. ochrocephala*, *T. episcopus*, *S. flaveola*, *C. versicolor versicolor*, *N. granatensis* y *Ch. carbonarius*). Los porcentajes más bajos de uso fueron como medicina 1%, y artesanías 4% (Fig.1). Una situación similar es reportada en el departamento de Córdoba (3), donde los pobladores rurales usan en mayor proporción a la fauna silvestre como animales de compañía y como fuente de proteína en la alimentación.

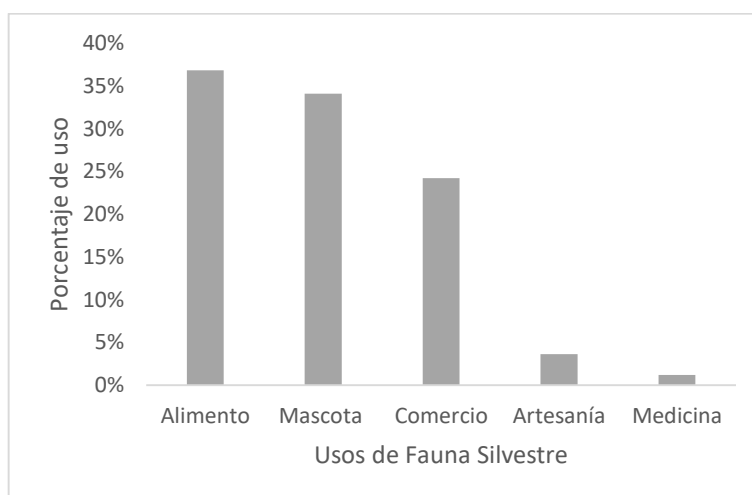


Figura 1. Categorías de usos por la comunidad rural del corregimiento El Vaticano, Municipio de Plato- Magdalena, Colombia.

Para la comunidad de Plato, el comercio de la fauna silvestre es de suma importancia 24% (*C. crocodilus fuscus*, *I. iguana*, *T. callirostris* y *Ch. carbonarius*; Las pieles de *L. pardalis*, *P. concolor*, *P. onca*, *C. crocodilus fuscus*, *B. constrictor*); y parece ser una generalidad en las comunidades rurales, debido a que algunas especies silvestres presentan un vínculo directo con la economía y los puntos de ventas de los mercados urbanos cercanos. Se registra el conflicto con los grandes felinos (*Puma concolor*, *Panthera onca*), con la consecuente amenaza para estas especies, un tema que ha sido ampliamente documentado en Colombia.

Conclusión: Diferentes especies de fauna silvestres hacen parte de los recursos para la sobrevivencia de la comunidad campesina, cuyo valor utilitario como alimento y la

economía local está estrechamente relacionados con aspectos socioculturales y el conocimiento tradicional, un aspecto para tener en cuenta en programas de conservación.

Financiación y agradecimientos: A la Universidad del Magdalena por el apoyo de la investigación. A la familia Atencio Acosta por su hospitalidad, a Jesús Arrieta y Sharon De la hoz por su participación en la toma de información, y a María Tortello por su participación en el trabajo de campo.

Referencias:

(1) Asprilla-Perea J, Díaz-Puente J. 2019. Importance of wild foods to household food security in tropical forest areas. *Food Secur.*, 2019;11(1):15-22. <https://doi.org/10.1007/s12571-018-0846-8>

(2) Pineda-Vázquez M, Ortega-Argueta A, Mesa-Jurado MA, Escalona-Segura G. 2019. Evaluating the sustainability of conservation and development strategies: The case of management units for wildlife conservation in Tabasco, Mexico. *J Environ Manage.*, 248:109260. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109260>

(2) Chacón-Pacheco J, Salcedo-López JC. (2017). Percepción y uso de mamíferos no voladores en las localidades de Aguas Blancas y el Chimborazo en la Subregión Costanera del departamento de **Córdoba, Colombia. *Mammalogy Notes*, 4(1): 32-35.**

**65-CADS BACTERIAS DE SUELOS CONTAMINADOS CON PLÁSTICO Y SU
POTENCIAL DE BIODEGRADACIÓN DEL TEREFTALATO DE POLETILENO**
**SOIL BACTERIA CONTAMINATED WITH PLASTIC AND THEIR POTENTIAL FOR THE
BIODEGRADATION OF POLYETHYLENE TEREPHTHALATE.**

Yanine Lucia Hernández, Luis E Oviedo Zumaqué*, Jennifer Lafont Mendoza

Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas.

E-mail: leoviedo@correo.unicordoba.edu.co

Abstract: This study aimed to evaluate bacteria with the potential to degrade polyethylene terephthalate (PET). Adapted isolates were used in a dilution in minimal mineral medium, and PET slides were used as the only source of carbon. The research concludes that *Pseudomonas aeruginosa* is among the bacteria with potential for the biodegradation of PET.

Keyword's: Biodegradation, Polyethylene terephthalate, *Pseudomonas aeruginosa*.

Resumen: Este estudio tuvo como objetivo evaluar bacterias con potencial para degradar de tereftalato de polietileno (PET). Se utilizaron aislados adaptados en una dilución en medio mínimo mineral, y como fuente única de carbono el uso de laminillas de PET. La investigación concluye que entre las bacterias con potencial para la biodegradación de PET es *Pseudomonas aeruginosa*.

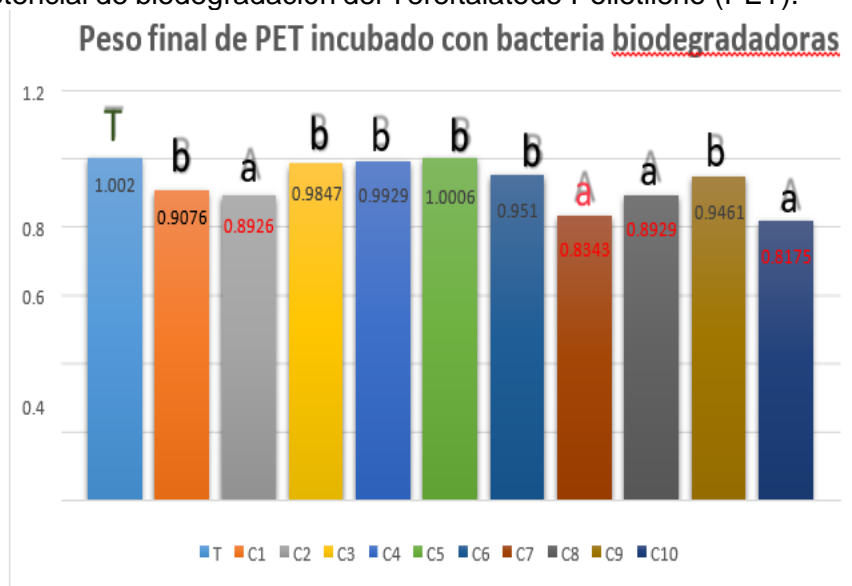
Palabras clave: Biodegradación, Tereftalato de polietileno, *Pseudomonas aeruginosa*.

Introducción: El tereftalato de polietileno (PET) es un tipo plástico derivado del petróleo, que está densamente polimerizado por ácido tereftálico (TPA) y etilenglicol (EG). Los residuos de PET en el mundo, es aproximadamente de 70 millones de toneladas, cantidad que año tras año va en aumento. Estudios realizados en la ciudad de Montería, acerca de las características de residuos sólidos, presentó Papel 12,11%, Cartón 9,77%, Plástico 28,39%, Madera 4,69%, Residuos Orgánicos 35,94%, Higiénicos y Sanitarios 4,69%, Otros 3,24 (1). El trabajo es un aporte al estudio de la biodegradación de residuos poliméricos que generan polución y ocupan espacio en los depósitos de basura.

Materiales y métodos: Se tomaron muestras de material de plástico en intemperie acumulados en suelos. Luego de dos meses de adaptación de las bacterias en medio mínimo mineral con laminillas de plástico como fuente única de carbono se realizaron diluciones seriadas, para los aislamientos en medio Agar Nutritivo con fines de identificación. Para la biodegradación experimental se realizó el montaje de un biorreactor de 500 ml en el cual fue inoculado 1×10^6 ufc/ml de cultivo bacteriano con aplicación de oxígeno. Se utilizó un medio mínimo mineral enriquecido con 1 g de polietileno (PET), y se incubó durante 45 días. El plástico fue retirado y centrifugado en solución CaCl_2 a 2.500 rpm durante 10 minutos. El PET fue sometido a un desecador durante 24 horas. Se pesó el material en una balanza, evaluándose la pérdida de peso. El montaje se realizó por triplicado (Tribedi, *et al.*, 2012).

Resultados y discusión:

Existen diferencias significativas entre los tratamientos y la muestra control sin inocular (Fig. 1). Por tanto, en suelos contaminados por plástico, se encuentran bacterias con un importante potencial de biodegradación del Tereftalato de Polietileno (PET).



***Letras diferentes presentan diferencias significativas

Figura 1. Peso final (g) después de 45 días de inoculación con bacterias degradadoras. La pérdida de peso de material plástico en esta investigación es significativa y visible debido a que éste varió en las características originales tales como el color, la forma y la rigidez. Estas variaciones en las características del material concuerdan con la investigación de (Altuve *et al.*, 2010) quienes, en sus ensayos, donde agregaron tiras de polietileno con un peso de 0.0325 g. a su medio de cultivo. Sabrina H. *et al.*, 2018, obtuvieron nueve cepas que después de 30 días de incubación, incidieron en el PET una pérdida de peso en un promedio de 11,77%. Los autores teorizan que esta pérdida de peso se debe a la acción de los microorganismos, los cuales se adhieren al polímero y la descomposición de la gran cadena de moléculas se inicia debido a procesos enzimáticos, físicos y químicos. En esta investigación, se identifican las bacterias como especies de *Pseudomonas* sp.

Conclusión: La identificación y caracterización de bacterias eficientes en procesos de biodegradación de tereftalato de polietileno (PET) presentaron resultados de biodegradación en 45 días, donde hubo una pérdida porcentual entre el 10% y 20% según las cepas utilizadas, determinando a *Pseudomonas aeruginosa*, como una bacteria potencial para estos procesos de biodegradación.

Financiación y agradecimientos: Universidad de Córdoba. Agradecimientos al grupo de investigación GRUBIODEQ que participaron en el desarrollo del proyecto.

Referencias:

(1) J. Zalasiewicz, C.N. Waters, J.A. Ivar do Sul, P.L. Corcoran, A.D. Barnosky, A. Cearreta, M. Edgeworth, A. Galuszka, C. Jeandel, R. Leinfelder, J.R. McNeill, W. Steffen, C.

Summerhayes, M. W. W. W. Williams, A.P. Wolfe, Y. Yonan, The geological cycle of plastics and their use as a stratigraphic indicator of the anthropocene, *Anthropocene* 13 (2016) 4–17.

(2) Tribedi, P., Sarkar, S., Mukherjee, K. *et al.* Isolation of a novel *Pseudomonas* sp from soil that can efficiently degrade polyethylene succinate. *Environ Sci Pollut Res* **19**, 2115–2124 (2012).

(3) Sabrina, H.; Wadood, Fatima Tuz Zohra, A.K.M.; Moniruzzaman Mollah. 2018. Biodegradation of polyethylene terephthalate (PET or PETE) and high density polyethylene (hdpe) using microbes isolated from waste dumping sites Inchittagong, Bangladesh. Science and Math Program, Asian University for Women, Chittagong, Bangladesh.

70-CADS ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD, DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE MOSQUITOS (DIPTERA: *CULICIDAE*) EN UN SECTOR URBANO DEL SUR OCCIDENTE COLOMBIANO

DIVERSITY ANALYSIS, DISTRIBUTION AND ABUNDANCE OF MOSQUITOES (DIPTERA: *CULICIDAE*) AT URBAN ZONE FROM COLOMBIAN SOUTHERN WEST REGION

Bedoya-Rodríguez Francisco Javier^{1,2*}, Guevara-Fletcher Carlos Eduardo^{1,3}, Pelegrin Jonathan S.^{1,4}

- 1. Grupo de Investigación en Ecología y conservación de la Biodiversidad, Programa de Maestría en Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible y Doctorado en Educación, Universidad Santiago de Cali, Facultad de Educación, Universidad Santiago de Cali, Cali, Valle del Cauca, Colombia**
- 1. Fundación Universitaria de Popayán, Facultad de Ingeniería, Programa Ingeniería Industrial, Popayán, Cauca, Colombia.**
- 2. Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), Colombia.**
- 3. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad del Valle, Cali, Colombia**

E-mail: francisco.bedoya00@usc.edu.co

Abstract: The study of Culicidae family is important at sanitary level in the world. Our work analyzes the urban diversity of mosquitoes in a Colombian locality. Statistical multivariate methods were used. The *Aedes aegypti* species predominated, a potential transmitter of diseases, which must be controlled with preventive strategies in the population.

Keywords: Diptera: *Culicidae*, vector

Resumen: El estudio de la familia *Culicidae* es de gran importancia sanitaria en el mundo. Este trabajo analiza la diversidad urbana de mosquitos en una localidad colombiana. Se utilizaron métodos multivariados estadísticos. Predominó la especie *Aedes aegypti*, potencial transmisor de enfermedades, la cual debe controlarse con estrategias preventivas en la población.

Palabras clave: Diptera: *Culicidae*, vectores

Introducción: La familia *Culicidae* (mosquitos) es de gran relevancia a nivel mundial, por su implicación en la generación de diversas enfermedades. Existen estudios enfocados en el análisis de riquezas, abundancias y distribución de esta familia en zonas tropicales, donde el clima y sus variaciones son claves para comprender su biología y las posibles implicaciones sanitarias en un contexto de crisis ambiental. En Colombia, particularmente el departamento del Cauca es una región con influencia de diversas enfermedades transmisibles por vectores. El presente estudio tiene como propósito analizar la diversidad y ecología de mosquitos en zona urbana del municipio de Santander de Quilichao (1).

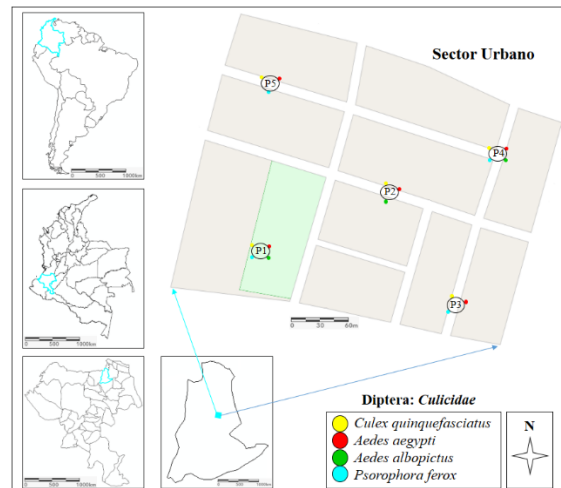
Materiales y métodos: Es un estudio experimental. El área de estudio fue Santander de Quilichao (Cauca). La distribución geográfica de los culícidos, se mapeo con ArcGIS. Las

colectas de mosquitos se efectuaron en temporada lluviosa (abril-mayo) y seca (junio-julio) de 2022. Los adultos se capturaron con una red entomológica y las larvas con cucharón y pipeta acuática. Los adultos se sacrificaron por congelación y las larvas con etanol 80%. Para la identificación de especies se usaron claves morfológicas con microscopio monocular y cámara fotográfica profesional. Para el análisis comparativo de la diversidad Vs sitios se utilizó el índice de Simpson, asimismo, se realizó un dendrograma, curva de rarefacción y un escalamiento multidimensional no métrico (nMDS). En el análisis estadístico de especie-abundancias, la normalidad de datos se comprobó con prueba Kolmogorov-Sminorv, luego, se aplicó el análisis ANOVA y prueba post hoc con el método de Tukey para saber si existían diferencias significativas de abundancias (2).

Resultados y discusión: Se recolectaron un total de 1116 culicidos. El 59,4% fueron mosquitos de las especies *Aedes aegypti*, 18,5% *Aedes albopictus*, 18,2% *Culex quinquefasciatus* y 3,9% *Psorophora ferox*. En el punto tres (P3) la dominancia del *Aedes aegypti* (58,5%) es alta, con respecto a las demás especies. Debido a esto, la diversidad en el índice de Simpson es baja (41,5%). En el punto cuatro (P4) la diversidad es mayor con un índice de Simpson de 65,5%. El dendrograma con índice de similitud de Bray-Curtis en términos de abundancias, determinó una mayor similitud entre los puntos P3 y P5 con 93%, seguido del P1 y P4 con 63% de similitud. La curva de rarefacción señala que las muestras con mayor riqueza están presentes en el P4 y las de menor en el P3. El nMDS, demuestra que la similitud en los puntos P3 y P5 está presente en las dos temporadas climáticas, contrario de los puntos P1 y P2 que son similares en temporada lluviosa. El análisis ANOVA evidenció que la media en abundancia del *Aedes aegypti* es significativamente diferente a las demás especies. Este estudio muestra afinidad con otros trabajos donde la abundancia de los culicidos es más representativa en temporada lluviosa (3).

Figura 1.

Ubicación geográfica área de estudio y distribución de culicidos



Nota: Mapa de Colombia en Suramérica, Cauca en Colombia y Santander de Quilichao en Cauca (lado izquierdo), mapa sector urbano en Santander de Quilichao (lado derecho), muestra la distribución de los culícidos en los puntos de estudio.

Conclusión: El estudio evidenció una presencia destacada de 4 especies de *Culicidae* en comunidades urbanas, asociado al factor climático y las inadecuadas prácticas de manejo del vector. Este trabajo proporciona un punto partida para establecer estudios en la región del Cauca que ayuden a mejorar las prácticas preventivas de vectores.

Financiación y agradecimientos: Agradecer al sector urbano del municipio por permitir realizar el estudio. Es un estudio realizado desde el Doctorado en Educación, en la línea de investigación educación, ambiente y sustentabilidad, de la Universidad Santiago de cali, con el apoyo en tiempo de la Fundación Universitaria de Popayán.

Referencias:

- (1) Talbot, B., Sander, B., Cevallos, V., González, C., Benítez, D., Carissimo, C., ... & Kulkarni, M. A. (2021). Determinants of Aedes mosquito density as an indicator of arbovirus transmission risk in three sites affected by co-circulation of globally spreading arboviruses in Colombia, Ecuador and Argentina. *Parasites & vectors*, 14(1):1-14. <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04984-z>
- (2) De Melo, R. C., de Moura, T., Jales, J. T., de Melo, M. D. F. F., La Corte, R., & Gama, R. A. (2021). Ecological aspects of mosquitoes (Diptera: Culicidae) in a fragment of seasonal dry tropical forest (Caatinga) in Brazil. *Journal of Arid Environments*, 190:104528. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2021.104528>
- (3) Boyer, S., Marcombe, S., Yean, S., & Fontenille, D. (2020). High diversity of mosquito vectors in Cambodian primary schools and consequences for arbovirus transmission. *PloS one*, 15(6): e0233669. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233669>

78-CADS ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA Y DE CRECIMIENTO DE CEPAS DE TRICHODERMA SPP. CONTRA *Phytophthora cinnamomi* EN PLANTACIONES DE AGUACATE

ANTIFUNGAL AND GROWTH ACTIVITY OF STRAINS OF TRICHODERMA SPP. AGAINST *Phytophthora cinnamomi* IN AVOCADO PLANTATIONS

Donicer Montes-Vergara^{1*}, Adrian Barboza-García¹, Alexander Pérez-Cordero¹

¹Universidad de Sucre, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Sincelejo, Colombia.

***e-mail: donicer.montes@unisucra.edu.co**

Abstract: Serial dilutions were carried out for the isolation of *Trichoderma* spp. Purified strains were tested for antagonism against *P. cinnamomi* in PDA culture medium. *Trichoderma harzianum*, *T. asperellum*, *T. longibrachiatum* and *T. viride* species showed inhibition against the pathogen ($p < 0.05$) and promoted plant growth.

Keywords: Agricultural production, antagonism, mycoparasitism, phosphate solubilization, siderophore production

Resumen: Fueron realizadas diluciones seriadas para el aislamiento de *Trichoderma* spp. Purificadas las cepas, se realizó la prueba de antagonismo contra *P. cinnamomi* en medio de cultivo PDA. Las especies *Trichoderma harzianum*, *T. asperellum*, *T. longibrachiatum* y *T. viride* mostraron inhibición contra el patógeno ($p < 0.05$) y promovieron el crecimiento de la planta.

Palabras clave: Producción agrícola, antagonismo, micoparasitismo, solubilización de fosfatos, producción de sideróforos.

Introducción: La "tristeza" del aguacate, una enfermedad causada por *Phytophthora cinnamomi*, es uno de los principales factores limitantes de la producción de aguacate en la región del Caribe. Para controlar el patógeno, se requiere la aplicación de agroquímicos, pero esto ha causado problemas ambientales. *Trichoderma* spp. presenta propiedades en la promoción del crecimiento de las plantas y en el control de fitopatógenos, proponiéndose como una alternativa para sustituir a los fertilizantes químicos. El objetivo del estudio fue evaluar la actividad antagónica de *Trichoderma* spp. contra *P. cinnamomi* y su potencial para promover el crecimiento de las plantas in vitro.

Materiales y métodos: Las muestras de suelo fueron tomadas en plantaciones de aguacate en los municipios de Ovejas y Chalán, departamento de Sucre, Colombia. El aislamiento de *Trichoderma* spp, se realizó, utilizando 10 μ l de un preparado entre suelo y agua salina (previo), sembrándolo en medio PDA durante 72 h (32 °C) (1). Las placas que presentaron el género *Trichoderma* fueron purificadas (PDA) y posteriormente observadas al microscopio. Fue amplificado el gen *tef1* utilizando los cebadores EF1-728F (2). Se tomaron muestras tanto del patógeno como del antagonista y se colocó a una distancia de 6 cm del medio de cultivo PDA. El resultado positivo, se evidencia por el crecimiento del antagonista en el medio de cultivo. Se aplicó un diseño completamente aleatorio para la

actividad antifúngica de *Trichoderma* spp. contra *P. cinnamomi*. Asimismo, se aplicó la prueba múltiple de rangos de Duncan para establecer diferencias estadísticas significativas.

Resultados y discusión: Se aislaron un total de 16 cepas de *Trichoderma* spp., de las cuales 6 pertenecían al municipio de Ovejas-Colombia y 10 al municipio de Chalán-Colombia. Asimismo, 3 cepas de Chalán (C1CHLIM, C7CHLIM y C3CHLIM) y 1 cepa de Ovejas (C9OVLIM) mostraron un efecto antagónico in vitro contra el patógeno. La prueba múltiple de Duncan arrojó diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) en el porcentaje de inhibición de cada una de las cepas de *Trichoderma* spp. Además, las cepas C1CHLIM y C9OVLIM presentaron los mayores porcentajes de inhibición y no presentaron diferencias estadísticas significativas frente al patógeno ($p > 0,05$). Los resultados del análisis molecular mostraron que la cepa C1CHLIM fue identificada como (*Trichoderma harzianum*), C7CHLIM (*T. viride*) C3CHLIM (*T. longibrachiatum*) y C9OVLIM como (*T. asperellum*). A su vez, mostraron una actividad promotora del crecimiento vegetal in vitro (Figuras 1). Los resultados de este estudio demuestran que las especies de *Trichoderma* pueden aplicarse en cultivos de interés económico para el control biológico contra patógenos y estimular el crecimiento de las plantas para obtener un buen rendimiento. Además, permite reducir los costos en la aplicación de fertilizantes químicos.

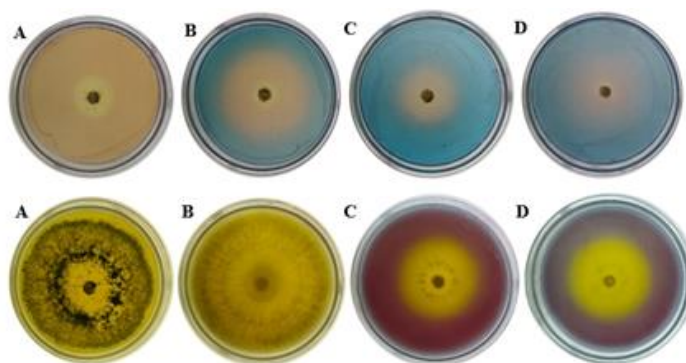


Figura 1. Promoción del crecimiento vegetal in vitro (A) *Trichoderma harzianum*, (B) *T. viride*, (C) *T. longibrachiatum*, (D) *T. asperellum*. La primera fila corresponde a la producción de sideróforos y la segunda a la solubilización de fosfatos.

Conclusión: Los resultados mostraron que la aplicación de *Trichoderma* spp. en los cultivos de aguacate, confiere protección contra los patógenos y estimula el crecimiento de las plantas para obtener un buen rendimiento.

Financiación y agradecimientos: los autores agradecen a estudiantes y docente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, por toda la colaboración brindada en este estudio.

Referencias:

- (1) Rivera-Méndez W, Meneses-Montero K, Zúniga-Vega C and Brenes-Madriz JA (2016). Antagonismo de *Trichoderma* sp ante el patógeno *Stromatinia cepivora* en el cultivo de cebolla. Revista tecnología en Marcha 2(9): 22-30
- (2) Maniscalco DP and Dorta B (2015). Diversidad del hongo *Trichoderma* spp. en plantaciones de maíz de Venezuela. Interciencia 40(1): 23-31

79-CADS BACTÉRIAS ENDÓFITAS NATIVAS TOLERANTES A MERCÚRIO

MERCURY-TOLERANT NATIVE ENDOPHYTIC BACTERIA

Ramón Paternina-Hernández¹, Alexander Pérez-Cordero², Donicer Montes-Vergara^{2*},

¹ *Corporación Autónoma Regional- CAR-Sucre, Sincelejo, Colombia.*

² *Universidad de Sucre, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Sincelejo, Colombia.*

E-mail: donicer.montes@unisucre.edu.co

Abstract: The determination of mercury concentration was carried out by means of the instrumental technique of atomic absorption spectrophotometry. The bacterial species with mercury tolerance capacity were: *Bacillus cereus* strain ML259; *Bacillus mycoides* O-1 and *Bacillus cereus* strain LB1016. The plant species adapted to high concentrations of mercury corresponded to *Melochia parvifolia*

Keywords: Bacteria, soil, vegetal tissues, mercury.

Resumen: La determinación de la concentración de mercurio se realizó mediante técnica instrumental de espectrofotometría de absorción atómica. Las especies de bacterias con capacidad de tolerancia al mercurio fueron: *Bacillus cereus* strain ML259; *Bacillus mycoides* O-1 y *Bacillus cereus* strain LB1016. La especie vegetal adaptada a altas concentración de mercurio correspondió a *Melochia parvifolia*.

Palabras clave: Bacterias, suelo, tejidos vegetal, mercurio.

Introducción: El Mercurio (Hg), puede ser absorbido y acumular en los tejidos vegetales [1] y al consumirlos causa problemas graves en la salud [2]. El Hg en el ambiente ha aumentado considerablemente, hasta alcanzar concentraciones que afectan los ecosistemas. El entendimiento de la compleja interacción entre las plantas que acumulan metal y los microorganismos asociados a ella ha conducido al uso de nuevas tecnologías como la fitorremediación, por lo tanto, esta investigación se planteó como objetivo, aislar bacterias endófitas de diferentes tejidos vegetales de áreas cercana a la Mina Santa Cruz, Bolívar y evaluar la capacidad de tolerancia in vitro a diferentes concentraciones de este metal.

Materiales y métodos: El muestreo se realizó en el Sur del departamento de Bolívar (Colombia). Para determinar el mercurio en las muestras vegetales se tomaron 0.5 g de material seco y se le adicionó una mezcla ácida HNO₃/H₂O₂ (5+2mL), se tomaron 0.5g de suelo adicionándole 10mL de HNO₃ al 65%. Las muestras vegetales fueron sometidas al proceso de aislamiento de bacterias endófitas [3]. La densidad poblacional de bacterias endófitas se expresó como UFC/g de tejido, y fue estimada por conteo directo. Los aislados de bacterias endófitas fueron utilizados para evaluar la sensibilidad y tolerancia a diferentes concentraciones de mercurio. De la prueba de sensibilidad, se tomaron las concentraciones más altas y fueron sometidas a ensayos de tolerancia de la mínima y máxima

concentración. Los resultados se expresaron como la media \pm D.E, se realizó una ANOVA, las diferencias estadísticas significativas se determinaron mediante la prueba de Tukey.

Resultados y discusión: La concentración de promedio de mercurio en suelo fue de 5.9 ± 5.2 y en tejidos de 4.1 ± 2.2 mg/Kg. La cantidad de bacteria endófitas fue de $5.0 \cdot 10^7 \pm 3.0 \cdot 10^4$ UFC/ g de tejidos. Las especies de bacterias con capacidad de tolerar a mercurio identificadas a *Bacillus cereus* strain ML259; *Bacillus mycoides* O-1 y *Bacillus cereus* strain LB1016, las cuales tuvieron capacidad de tolerar in vitro a 500, 500 y 400 mg/mL de HgCl₂. La especie vegetal adaptada a altas concentración de mercurio correspondió a *Melochia parvifolia*, la cual se le reporta valores de mercurio de 4.06 en raíz, 3.83 en tallo, 3.6 en hoja y de 2.33 mg/Kg en flor, convirtiéndose en una especie vegetal indicadores, acumuladora de mercurio y posiblemente alternativa para remediar suelos contaminadas con mercurio utilizando la técnica de biorremediación asistida por bacterias endófitas para el manejo de suelos contaminado con dicho metal.

Los aislados MpA6RHgLIM, MpA4THgLIM, MpA10RHgLIM, MpA1RHgLIM, MpA3HHgLIM de *Melochia parvifolia* fueron re-inoculados en medio TLP a concentraciones de 100 hasta 500 mg/L de HgCl₂. En las Figura 4, se observa, la curva de crecimiento de tolerancia de los cuatro aislados de bacterias endófitas a diferentes concentraciones de mercurio.

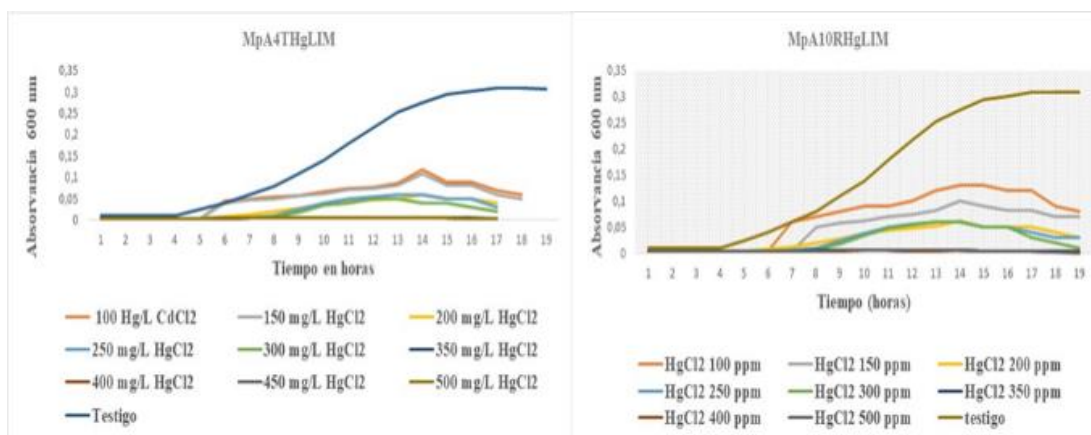


Figura 1. Figura 4. Curva de crecimiento de los aislados de bacterias endófitas MpA4THgLIM y MpA10RHgLIM a concentración de 500 mg/L de mercurio en forma de HgCl₂, respectivamente. Mp: *Melochia parvifolia*, A: aislado, R: raíz, T: tallo, Hg: mercurio; LIM: Laboratorio Investigaciones Microbiológicas

Conclusión: *Melochia parvifolia* es una especie vegetal que remueve y bioacumula en sus tejidos altas cantidades de mercurio, presenta asociación con bacterias endófitas que podrían estar contribuyendo a la adaptación de estas al ambiente y coadyuvando la remoción de mercurio.

Financiación y agradecimientos: los autores agradecen a estudiantes y docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Sucre por el apoyo brindado en esta investigación.

Referencias:

- (1) Singh A, Sharma RH, Agrawal M, Marshall FM (2010). Health risk assessment of heavy metals via dietary intake of foodstuffs from the wastewater irrigated site of a dry tropical area of India. *Food Chem. Toxicol.* 48(2), 611-619.
- (2) Barakat MA. 2011. New trends in removing heavy metals from industrial wastewater. *Arab. J. Chem.* 4(4), 361–377.
- (3) Pérez A, Martínez D, Barraza Z, Marrugo J. (2016). Endophytic bacteria associated to genus *Cyperus* and *Paspalum* in soils with mercury contamination. *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient.* 19(1): 67-76. <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v19n1/v19n1a08.pdf>.

82-CADS ACTIVIDAD REPELENTE DE ACEITES ESENCIALES DE PLANTAS DEL NOROCCIDENTE DEL PACÍFICO COLOMBIANO, CONTRA *Tribolium castaneum*

REPELLENT ACTIVITY OF PLANTS ESSENTIAL OILS FROM THE NOR-WEST PACIFIC COLOMBIAN, AGAINST *Tribolium castaneum*

^{1,2}Nayive Pino Benítez, ²Yuris Patricia Torralbo Cabrera, ²Elena Stashenko

¹Grupo de Productos Naturales, Universidad Tecnológica del Chocó, Quibdó-Colombia, ²Bio-Reto XXI 15:50, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga-Colombia

E-mail: nayivepino@gmail.com

Abstract: The study aimed to determine the repellent activity of EO's from the northwestern Colombian Pacific, the bioassays were performed by the area of preference method and the highest repellency, was presented by *Plagiochila* sp and *Siparuna conica* with percentages of 94 and 84%, these EO's show effectiveness as natural repellents

Keywords: Essential oils, repellency, *Tribolium castaneum*

Resumen: Esta investigación tiene como objetivo determinar la actividad repelente de Aes de noreste Pacífico colombiano. Los bioensayos se realizaron por el método de área de preferencia y la mayor repelencia la presentaron *Plagiochila* sp y *Siparuna conica*, con porcentajes de 94 y 84%, estos Aes muestran efectividad como repelentes naturales.

Palabras clave: aceites esenciales, repelencia, *Tribolium castaneum*

Introducción: Los aceites esenciales (Aes) son el producto final del metabolismo secundario de las plantas y están formados por compuestos volátiles y semivolátiles, de la familia de los terpenos, hidrocarburos oxigenados y aromáticos; los Aes pueden actuar como insecticidas, atrayentes, repelentes y/o disuasorios de la alimentación. También poseen actividades antioxidante, anticonceptiva, anti mutagénica, antiplaquetaria, antitrombótica (1). En esta investigación se evalúa la actividad repelente de los Aes de *Siparuna guianensis*, *Siparuna conica* y *Plagiochila* sp, sobre *Tribolium castaneum*; los Aes fueron extraídos por hidrodestilación convencional y la repelencia se determinó por el método de área de preferencia

Materiales y métodos: Los Aes de *Siparuna guianensis*, *Siparuna cónica* y *Plagiochila* sp fueron extraídos por el método hidrodestilación convencional y fueron refrigerados a 4°C hasta su posterior utilización.

Los bioensayos de actividad repelente se realizaron, siguiendo los parámetros descritos por (2), utilizando el método de área de preferencia con impregnación en discos de papel filtro de 90mm de diámetro, aplicando en una mitad acetona y en la otra, cinco disoluciones acetona-aceite a las concentraciones de 1.0, 0.1, 0.01, 0.001 y 0.0001 μ L/cm², sobre 20 insectos de *Tribolium castaneum*; tomando lecturas a 2 y 4 horas de exposición. Para la determinación del porcentaje de repelencia (PR) se emplea la siguiente ecuación: $PR = [(Nc - Nt) / (Nc + Nt)] \times 100$

Dónde: Nc: número de insectos en el área control (acetona).

Nt: número de insectos en el área tratada (AE+acetona) (2).

Si el $N_t > N_c$, el porcentaje de repelencia se considera negativo, e interpretado como actividad atrayente.

Resultados y discusión: Los resultados de la actividad repelente de los Aes de *Siparuna guianensis*, *Siparuna conica* y *Plagiochila sp* se muestran en la tabla 1, estos evidencian que el Aes de *Plagiochila sp* a la concentración de $1\mu\text{L}/\text{cm}^2$, mostró la mejor repelencia, con porcentajes de 94 y 86%, a 2 y 4 horas de exposición, *Siparuna conica* presentó la segunda mejor repelencia con porcentajes de 84 y 80%, estos dos Aes alcanzaron mejor repelencia que el repelente comercial (IR3535) el cual registró porcentajes de 84 y 82% y *Siparuna guianensis* alcanzó repeler el 70 y 66% de los insectos expuestos; los resultados de los aceites esenciales de *Siparuna guianensis* y *Plagiochila sp* a $0.0001\mu\text{L}/\text{cm}^2$. Estudios han demostrado que derivados vegetales de *Siparuna guianensis* presenta una fuerte actividad repelente contra *Tribolium castaneum* [3]. También otros estudios muestran que los Aes esenciales de *S. conica* y *S. guianensis*, poseen actividad antibacteriana, se han encontrado además que los constituyentes mayoritarios de Aes de Plagiochilas poseen una alta efectividad para combatir diferentes organismos, como hongos y tratar infecciones. De lo anterior podemos afirmar que los aceites esenciales de *Siparuna guianensis*, *Siparuna conica* y *Plagiochila sp*, son efectivos para combatir plagas de la especie *Tribolium castaneum* (3).

Tabla 1: Repelencia de *Siparuna guianensis*, *Siparuna conica*, *Plagiochila sp* y el repelente comercial (IR3535) sobre *Tribolium castaneum*.

Aceite esencial	Concentración ($\mu\text{L}/\text{cm}^2$)	(% Porcentaje de Repelencia \pm ES)	
		2horas	4horas
<i>Siparuna guianensis</i>	0.0001	15 \pm 6	-7 \pm 2
	0.001	24 \pm 3	32 \pm 2
	0.01	40 \pm 4	42 \pm 4
	0,1	60 \pm 3	54 \pm 4
	1.0	70 \pm 3	66 \pm 4
<i>Siparuna conica</i>	0.0001	17 \pm 4	14 \pm 5
	0.001	27 \pm 3	28 \pm 6
	0.01	48 \pm 4	45 \pm 6
	0,1	77 \pm 4	75 \pm 4
	1.0	84 \pm 2	80 \pm 4
<i>Plagiochila sp</i>	0.0001	-10 \pm 6	-9 \pm 5
	0.001	0 \pm 4	-8 \pm 4
	0.01	13 \pm 4	4 \pm 4
	0,1	78 \pm 3	72 \pm 3
	1.0	94 \pm 1	86 \pm 2

Repelente	0.0001	1±5	-2±3
comercial	0.001	8±4	6±4
(IR3535)	0.01	42±3	36±5
	0,1	62±2	64±4
	1.0	84±5	82±4

Conclusión: Debido a la potencial actividad repelente que presentaron los aceites esenciales extraídos de *Siparuna guianensis*, *Siparuna conica* y *Plagiochila sp*, se prevén como un recurso natural viable para el desarrollo de productos que ayuden a controlar el *Tribolium castaneum*, y así contribuir a la mitigación de pérdidas de alimentos.

Financiación y agradecimientos: Agradecimientos a UTCH, MinCiencia, MinEducación, Min Industria, Comercio y Turismo e ICETEX. Convocatoria Ecosistema Científico - Colombia Científica. Fondo Francisco José de Caldas, Contrato RC-FP44842-212-2018. Programa Bio-Reto XXI-15:50.

Referencias:

- (1) Ballabeni, V., M. Tognolini, S. Bertoni, R. Bruni, A. Guerrini, G. Moreno Rueda y E. Barocelli. (2007). *Pharmacol. res.* 55(1): 23-30
- (2) Tapondjou A, Adler C, Fontem D, Bouda H, Reichmuth C (2005) du Val. J. *Stored Prod Res.* 41: 91–102.
- (3) Pino- Benítez Gallardo, K. C., & Valencia, C. M. (2014). *Rev. Facultad De Ciencias Básicas.* 10 (2):196-203.

**93-CADS ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA *IN VITRO* DE ACEITES ESENCIALES DE
Eryngium foetidum Y *Clinopodium brownei***

***IN VITRO* ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ESSENTIAL OILS FROM *Eryngium
foetidum* AND *Clinopodium brownei***

Ortiz Ruiz, M*; Navarro Mengual, JD; Jaramillo Colorado, BE

**Grupo de Investigaciones Agroquímicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales,
Universidad de Cartagena**

E-mail: mortizr@unicartagena.edu.co

Abstract: In the present study, essential oils from *E. foetidum* and *C. brownei* were characterized using GC-MS and their antibacterial activity against *K. pneumoniae* and *S. aureus* was evaluated through agar diffusion and broth microdilution assays in order to determine their minimum inhibitory concentration and minimum bactericidal concentration.

Keywords: agar diffusion, antibiotic susceptibility, broth microdilution, GC-MS.

Resumen: En este estudio se caracterizaron los aceites esenciales de *E. foetidum* y *C. brownei* por el método GC-MS y se evalúa su actividad antibacteriana contra *K. pneumoniae* y *S. aureus* por ensayos de difusión en agar y microdilución en caldo para determinar la concentración mínima inhibitoria y concentración bactericida mínima.

Palabras clave: difusión en agar, GC-MS, microdilución en caldo, susceptibilidad antibiótica.

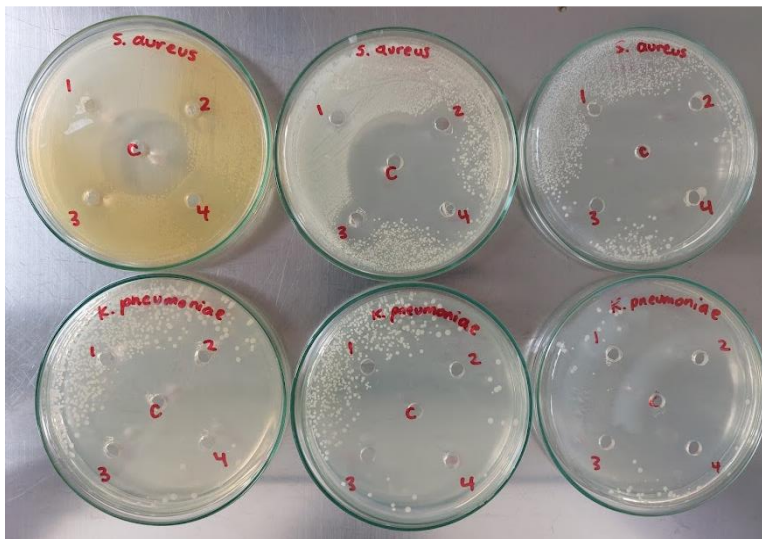
Introducción: La resistencia a los antibióticos y las enfermedades transmitidas por alimentos son amenazas fuertes para la salud mundial y la seguridad alimentaria. Algunas bacterias son causantes de enfermedades comunes que contribuyen al interés por prevenir y controlar la propagación de la resistencia a los antibióticos y mejorar la inocuidad de los alimentos (1). Los aceites esenciales (AE) de varias plantas han demostrado actividad antimicrobiana *in vitro* contra bacterias Gram-positivas y Gram-negativas (2). Los AE se están probando como alternativas a los aditivos artificiales que muchos consideran dañinos en alimentos.

Materiales y métodos: Los AE de *E. foetidum* y *C. brownei* se obtuvieron mediante hidrodestilación, y su composición química volátil se determinó usando cromatografía de gases con detector de espectrometría de masas (GC-MS). El efecto antibacteriano se evaluó sobre cepas bacterianas de *K. pneumoniae* y *S. aureus* mediante los ensayos de difusión en agar y microdilución en caldo, para determinar cuáles de los metabolitos o principales componentes de los AE presentan capacidad inhibitoria, comparando con estándares comerciales. Se determinó también la concentración mínima inhibitoria (MIC) y concentración bactericida mínima (MBC) de los AE realizando una comparación con controles inhibitorios antimicrobianos conocidos.

Resultados y discusión: La extracción de los AE de *E. foetidum* y *C. brownei* por hidrodestilación tuvieron rendimientos de 0.005% y 12.25% m/m, respectivamente. El AE

de *E. foetidum* tuvo como componentes mayoritarios 2-Dodecenal, tridecanal, limoneno glicol, y 1-deceno; mientras que el de *C. brownei* contiene L-mentona, pulegona, neomentol, y 3-isobutil ciclohexeno. En el ensayo de difusión en agar, el AE de *E. foetidum* disuelto en DMSO mostró posible actividad inhibitoria contra ambas cepas estudiadas en el rango de concentraciones de 500 a 5000 ppmv. *S. aureus* ya ha demostrado susceptibilidad a los extractos de esta planta (3), pero este puede ser el primer caso de inhibición de *K. pneumoniae*, teniendo en cuenta que en este estudio se evaluaron diluciones del AE puro en lugar de extractos.

Figura 1. Ensayo de difusión en agar con aceite esencial de *E. foetidum*.



Conclusión: Los resultados obtenidos en la prueba de difusión en agar representan la posible actividad antibacteriana del AE de *E. foetidum* contra las cepas estudiadas. El rango de concentraciones utilizado se evaluará en el ensayo de microdilución para determinar la MIC y MBC.

Financiación y agradecimientos: Grupo de Investigaciones Agroquímicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Cartagena.

Referencias:

- (1) WHO. (2015). WHO estimates of the global burden of foodborne diseases: foodborne diseases burden epidemiology reference group 2007-2015.
- (2) Raut JS, Karuppayil SM. (2014). A status review on the medicinal properties of essential oils. *Ind. Crops Prod.* 62:250–64.
- (3) Prabha S, Athoibi S, Dsouza MR. (2019). Pharmacognostical evaluation of Spiny coriander (*Eryngium foetidum* L.): A traditional culinary and ethnomedicinal herb. *International Journal of Botany Studies*, 4(4):64-70.

**97-CADS DINÁMICA DE ASIMILACIÓN DE CADMIO Y MERCURIO EN PLANTAS DE
Oriza sativa Y *Zea mays* CULTIVADAS EN LA MOJANA, COLOMBIA**

**CADMIUM AND MERCURY ASSIMILATION DYNAMICS IN *Oriza sativa* AND *Zea
mays* PLANTS GROWN IN LA MOJANA, COLOMBIA**

Yesenia Isabel Garay Román, Adolfo Consuegra Solórzano.

Departamento de Biología y Química – Universidad de Sucre

E-mail: yese.biology@gmail.com, adolfo.consuegra@unisucra.edu.co

Abstract: The accumulation of heavy metals in soils facilitates their transfer through the trophic chain. The behavior of heavy metals in soils with *Oriza sativa* and *Zea mays* crops was evaluated. High concentrations of Hg and Cd were found, exceeding the limits allowed in agricultural and cereal soils.

Keywords: Soil analysis, Crops, Heavy metals

Resumen: La acumulación de metales pesados en suelos facilita su transferencia a través de la cadena trófica. Se evaluó el comportamiento de metales pesados en suelos relacionados con cultivos de *Oriza sativa* y *Zea mays*. Se identificaron altas concentraciones de Hg y Cd, que superan los límites permitidos en suelos agrícolas.

Palabras clave: Análisis de suelos, Cultivos, Metales pesados

Introducción: El suelo es el elemento fundamental en los sistemas de producción alimenticia y del soporte de las plantas. La pérdida en su calidad por actividades antrópicas puede generar una degradación permanente en la productividad que alteran su estructura y la disponibilidad de nutrientes. La transferencia de metales pesados como el cadmio y mercurio del suelo a plantas de cultivo como *Oriza sativa* y *Zea mays* implican riesgos de alta peligrosidad para la salud humana debido a procesos de translocación a partes comestibles y provocan un problema de seguridad alimentaria, calidad de los alimentos y salud del medio ambiente (1).

Materiales y métodos: Se empleó una metodología tipo descriptiva exploratoria, se recopilaron y registraron acontecimientos sin manipulaciones en las unidades de respuesta. Este estudio se realizó en tres sitios de muestreo pertenecientes a la región Mojana: 1) San Marcos, 2) Majagual y 3) San Benito Abad. Para cada municipio, se escogieron a conveniencia cinco áreas de predios que cultivan arroz y maíz, estos núcleos recibieron semillas para sus cultivos de un proyecto del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo “PNUD”. Se llevaron a cabo tres fases de investigación: **Fase I:** Toma de muestras (maíz, arroz y suelos) y análisis fisicoquímico de suelos (pH, Materia Orgánica, % Nitrógeno Total, Fósforo, Conductividad Eléctrica, Capacidad de Intercambio Catiónico, Textura), **Fase II:** Determinación del factor de transferencia, factor de translocación, análisis de Cadmio y Mercurio en suelos y plantas, **Fase III:** análisis estadístico de los resultados. (2)

Resultados y discusión: Las concentraciones de mercurio y cadmio en plantas y suelos estudiados presentan diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$), con concentraciones medias de Hg: $2,43 \pm 0,09 \mu\text{g}/\text{kg}$ para maíz y $2,05 \pm 0,09 \mu\text{g}/\text{kg}$ para arroz. Los municipios con mayor concentración de cadmio en suelo, fueron Majagual ($4,54 \pm 0,14 \mu\text{g}/\text{kg}$) y San Benito ($4,49 \pm 0,14 \mu\text{g}/\text{kg}$) para ambos tipos de cultivo. Estos resultados se originan gracias a las variaciones fisicoquímicas e inundaciones que sufren estos terrenos, que además traen consigo grandes cantidades de sedimento con trazas de metales pesados. Además, sobrepasan los límites permisibles, según la Resolución N°4506 de 2013 del Ministerio de Salud y de Agricultura, y el Real Decreto N°1310 de 1990 para uso de suelos agrícolas ($1 \mu\text{g}/\text{kg}$) [3]. Los Factores de Transferencia más elevados se identificaron en San Marcos (0.57 y 0.88) y Majagual (0.76 y 0.71) para ambos metales y cultivos, mientras que los Factores de Translocación analizados arrojaron valores menores a 1, lo que sugiere que las plantas estudiadas tienen poca capacidad para transportar Cd y Hg desde las raíces a los frutos, se puede decir que los cultivos evaluados no presentan sistemas eficientes de transporte de metales (3).

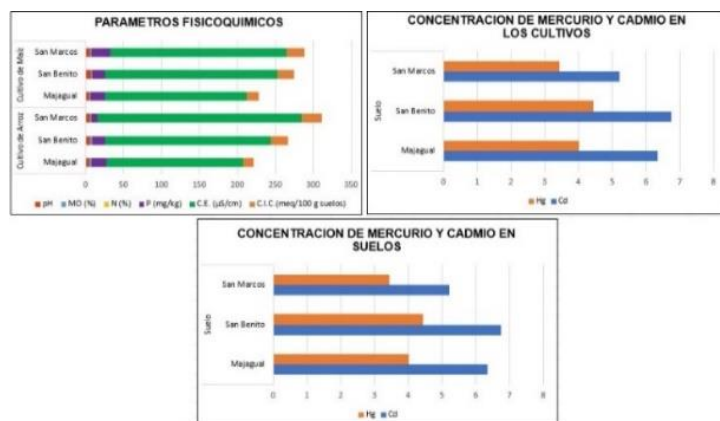


Figura 1. Resultados de las pruebas fisicoquímicas y las concentraciones de Cd y Hg en suelos y cultivos.

Conclusión: Los niveles de cadmio y mercurio en *Oriza sativa* y *Zea mays* pueden variar de acuerdo a la disponibilidad de metales pesados en suelos asociados con sus propiedades fisicoquímicas. Las plantas mostraron capacidad para acumular mercurio en las partes aéreas, pero se almacenan más en la zona radicular

La mayor concentración de Hg y Cd se identificó en las raíces, y en suelos sobrepasan las normas internacionales y nacionales.

Financiación y agradecimientos: Este proyecto fue financiado con recursos del grupo de investigación CRHIA de la Universidad de Sucre, agradeciendo el apoyo del profesor Adolfo Consuegra Solórzano y José Luis Marrugo Negrete de la Universidad de Córdoba, por el acompañamiento investigativo.

Referencias:

(1) González D, Reyes R, Rodríguez D, Menéndez E. Metal accumulating plants, their importance. Nickel hyperaccumulator *Leucocroton havanensis* Borhidi. 2020; 1-5.

- (2) Contreras-Santos J, Martínez-Atencia J, Cadena-Torres J, Novoa-Yáñez R, Tamara-Morelos R. Una evaluación de las propiedades fisicoquímicas de suelo en sistema productivo de maíz-algodón y arroz en el Valle del Sinú en Colombia.
- (3) Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica, 2020; 23-30.
- Dutta M, Phom B, Ram S. Physico-chemical properties of soils under different land uses in Longleng district soils of Nagaland, J. Soil Science. 2017; 12(2):307-313.

100-CADS DETECCIÓN DE CIANOTOXINAS EN EL COMPLEJO CENAGOSO DEL BAJO SINÚ Y SU IMPACTO EN LA SALUD PÚBLICA

DETECTION OF CYANOTOXINS IN THE CCBS AND THE IMPACT ON PUBLIC HEALTH

Isaura García Cordero¹, Diana Herazo Cárdenas², Adriana Vallejo Isaza², Daniela Vegliante Arrieta³

¹Universidad de Córdoba – Estudiante Maestría en Biotecnología Departamento de Ciencias básicas, Montería, Córdoba, Colombia.

²Laboratorio de Sanidad Acuícola y Calidad de Agua, Docentes Departamento de Ciencias Acuícolas, Universidad de Córdoba.

³Universidad de Córdoba – Estudiante Maestría en Ciencias Agrícolas - Departamento de Ingeniería Agronómica y Desarrollo rural - Montería, Córdoba, Colombia.

E-mail: isauragarcia@correo.unicordoba.edu.co

Abstract: The harmful cyanobacteria constitutes a major public health problem. In the present investigation, the determination of the microcystin concentration present in isolates of cyanobacteria of the genus *Oscillatoria* was carried out, in order to detect the presence of cyanotoxins in the CCBS.

Keywords: Microcystin, *Oscillatoria* sp., Phycobiliproteins, eutrophication.

Resumen: El florecimiento de cianobacterias toxígenas constituye un importante problema en la salud pública. En la presente investigación se realizó la determinación de la concentración de microcistina presente en aislados de cianobacterias del género *Oscillatoria*, con la finalidad de detectar la presencia de cianotoxinas en el Complejo Cenagoso del Bajo Sinú (CCBS).

Palabras clave: Microcistina, *Oscillatoria* sp., eutroficación.

Introducción: Las microcistinas (MC) son consideradas las cianotoxinas más importantes en cuerpos de agua, y la variedad MC-LR, es la que presenta la toxicidad más elevada hallada con frecuencia en cuerpos de agua eutroficados (1). En Colombia, la proliferación de cianobacterias toxígenas en lagos, ciénagas, embalses y otros ecosistemas acuáticos causada por la eutroficación y aumento en la temperatura del agua es un problema creciente y, sin embargo, no existe un registro al respecto, ni normas estatales que permitan reportar los casos, hacer seguimiento e implementar medidas de control y manejo de la calidad del agua en función de esta variable (2). Dichas toxinas pueden tener efectos neurotóxicos, hepatotóxicos y dermatotóxicos. (3)

Materiales y métodos: Se obtuvieron muestras de agua colectadas en el complejo cenagoso del bajo Sinú, específicamente en las ciénagas de San Sebastián y Momil. Se midieron variables de calidad de agua (DO, pH, conductividad, T°C, Amonio, Nitrito,

Fosfatos) y se realizó el análisis cualitativo de las cianobacterias mediante barridos horizontales en la superficie del agua con una red para plancton de 20 µm de ojo de malla. Una muestra de 250 mL se fijó en lugol para su posterior identificación taxonómica y 250 mL fueron refrigerados para aislar las especies de cianobacterias más abundantes. Las muestras destinadas para la determinación de toxina de las cianobacterias se obtuvieron con una botella Rutnner colectando un volumen de 1L de agua superficial en el sitio con presencia de florecimientos, las muestras fueron refrigeradas para el posterior análisis de Microcistina mediante la técnica Elisa con el Kit Microcystins Strip Abraxis.

Resultados y discusión: Las altas concentraciones de Amonio, Nitritos, nitratos y fosfatos evidencian importantes niveles de eutroficación de los cuerpos de agua en la presente investigación. Las elevadas concentraciones de nitrógeno y fósforo favorecieron la proliferación de cianobacterias potencialmente tóxicas donde se registraron concentraciones de microcistina entre 3,05 µg. L⁻¹ y 0,23 µg. L⁻¹ en los meses de marzo y noviembre en la Ciénega de San Sebastián. Por otra parte, la concentración de Microcistina en la ciénega de Momil registra diferencias estadísticamente significativas al ser comparados con los obtenidos en San Sebastián en un rango entre 5,61 µg. L⁻¹ y 2,84 µg. L⁻¹ en los meses de diciembre y marzo.

Conclusión: La presencia de cianobacterias tóxicas y la concentración de Microcistina en la zona de estudio varían dependiendo del aumento de los nutrientes responsables de la eutroficación (N y P) en el agua, siendo necesario la evaluación periódica de la calidad del agua en estos ambientes

Financiación y agradecimientos: Agradecimiento a la Universidad de Córdoba, por el financiamiento de la investigación dentro de la convocatoria interna 2019 para el sostenimiento y mejoramiento de indicadores de los grupos de investigación.

Referencias:

- (1) Ds P, Al S, Mo T. Cianobacterias y cianotoxinas: rol de las microcistinas en la salud humana y animal y su detección en muestras de agua. Rev Analecta Veterinaria 2008; vol. 28(1): 48-56.
- (2) Salomón S, Rivera-Rondón CA, Zapata ÁM. Floraciones de cianobacterias en Colombia: estado del conocimiento y necesidades de investigación ante el cambio global. Rev Acad Colomb Cienc Ex Fis Nat. 28 de junio de 2020;44(171):376-91.
- (3) Sonobe HG, Lamparelli MC, Cunha DGF. Avaliação espacial e temporal de aspectos sanitários de reservatórios com captação de água para abastecimento em SP com ênfase em cianobactérias e cianotoxinas. Eng Sanit Ambient. octubre de 2019;24(5):909-18.

105-CADS ACTIVIDAD REPELENTE E INSECTICIDA DE DOS ACEITES ESENCIALES DE PLANTAS DEL GÉNERO Piper, DEL NOR-OCCIDENTE DEL PACÍFICO COLOMBIANO

REPELLENT AND INSECTICIDE ACTIVITY OF TWO ESSENTIAL OILS FROM PLANTS OF THE GENUS Piper, FROM THE NORTHWESTERN COLOMBIAN PACIFIC

^{1,2}Yuris Patricia Torralbo Cabrera, ^{1,2}Nayive Pino Benítez & ²Elena E. Stashenko

¹Grupo de Productos Naturales, Universidad Tecnológica del Chocó, Quibdó, Chocó- Colombia, ²Bio-Reto XXI 15:50, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga

E-mail: yuritorralbo@hotmail.com

Abstract: In this study, the repellent and insecticidal activity of essential oil of Piper plants was evaluated; the bioassays performed showed better repellent action for the Aes of Piper obrutum and Piper littorale, reaching repellencies of 84 and 70%, thus demonstrating the efficacy of these Aes for post-harvest pest control.

Keywords: Piper, essential oils, bioactivity

Resumen: En este estudio, se evalúa la actividad repelente e insecticida de Aceites esenciales de plantas del género Piper. Los bioensayos realizados arrojaron mejor acción repelente para los Aes de *Piper obrutum* y *Piper littorale*, alcanzando repelencias de 84 y 70%, evidenciándose así, la eficacia de estos Aes para el control de plagas postcosecha.

Palabras clave: Piper, aceites esenciales, bioactividad

Introducción: Los aceites esenciales están constituidos por la fracción volátil y semivolátil, producto del metabolismo secundario de las plantas. Sus componentes químicos son principalmente mezclas de monoterpenos, sesquiterpenos, una variedad fenoles aromáticos y otros hidrocarburos oxigenados que determinan su aroma y bioactividad, característicos de la planta a la cual provienen. Estudios demuestran la capacidad de los aceites esenciales para el control de problemas fitosanitarios, ocasionados por hongos, bacterias y plagas (1). Esta investigación tiene como objetivo determinar la actividad repelente e insecticida de aceites esenciales de dos especies tropicales del noreste Pacífico colombiano, pertenecientes al género Piper sobre plagas de productos almacenados

Materiales y métodos: Los aceites esenciales de *Piper littorale* y *Piper obrutum* fueron extraídos por el método hidrodestilación convencional. Los bioensayos de actividad repelente e insecticida se realizaron siguiendo los parámetros descritos por (2). Para la repelencia emplea el método de área de preferencia con impregnación en papel filtro de 90mm, aplicando en una mitad acetona y en la otra, disoluciones acetona-aceite a concentraciones de 1.0, 0.1, 0.01, 0.001 y 0.0001 μ L/cm², sobre 20 insectos; se toman lecturas a 2 y 4 de exposición para hallar los porcentajes de repelencia.

Los tratamientos de actividad insecticida se realizaron por el método de contacto con impregnación en papel filtro de 20mm, se aplicaron concentraciones de 50, 100, 250, 350 y 500 μ L/mL sobre 10 insectos, y se tomaron lecturas de mortalidad a 24, 48 y 72 horas, para hallar los porcentajes de mortalidad (2).

Resultados y discusión: Los resultados de la actividad repelente de *Piper littorale* y *Piper obrutum*, están contenidos en la tabla 1, observamos que el Ae de *Piper obrutum* presentó la mayor repelencia con porcentajes de 84 y 85% a la concentración de 1 μ L/cm²; repelencia mayor a la obtenida para el IR3535, que registra porcentajes de 84 y 82%; la repelencia para *P. littorale* fue la menor, obteniendo de este, el 70 y 68% de los insectos repelidos. Los Aes en investigación, muestran una toxicidad baja, la menor toxicidad menor la presenta *P. obrutum* con un 25% de mortalidad a la concentración de 500 μ L/mL, al mayor tiempo de exposición(72h), mientras que el aceite esencial de *Piper littorale* a las mismas condiciones, causó un número mayor de muertes, alcanzando un porcentaje de 40%; por su parte, el insecticida comercial, muestra una mejor toxicidad, a un menor tiempo(24h) causó una mortalidad de 100%.

Investigaciones han demostrado que los Aes de especies del generó Piper, han sido considerados de importancia,

porque han mostrado propiedades medicinales. antimicrobianas, antifúngicas, antioxidantes, insecticidas y también repelentes contra *Tribolium castaneum* (3), cabe resaltar que, en estos escritos, la bioactividad que muestran los aceites esenciales está relacionada con los metabolitos secundarios

Tabla 1. Repelencia de *Piper littorale*, *Piper obrutum* y el repelente comercial (IR3535) sobre *Tribolium castaneum*

Aceite esencial	Concentración (μ L/cm ²)	(% Porcentaje de Repelencia \pm ES)	
		2horas	4horas
<i>Piper littorale</i>	0.0001	-2 \pm 3	6 \pm 3
	0.001	18 \pm 2	22 \pm 3
	0.01	51 \pm 4	50 \pm 3
	0,1	68 \pm 1 70 \pm 3	62 \pm 2
	1.0		68 \pm 1
<i>Piper obrutum</i>	0.0001	0 \pm 5	1 \pm 4
	0.001	20 \pm 4	20 \pm 3
	0.01	40 \pm 3	24 \pm 4
	0,1	62 \pm 3	61 \pm 4
	1.0	84 \pm 3	85 \pm 3
Repelente comercial (IR3535)	0.0001	1 \pm 5	-2 \pm 3
	0.001	8 \pm 4	6 \pm 4
	0.00,1	42 \pm 3	36 \pm 5
	1.0	62 \pm 2	64 \pm 4
		84 \pm 5	82 \pm 4

Conclusión: Los aceites esenciales extraídos de plantas Piper del noreste Pacifico colombiano, como *Piper littorale*

y *Piper obrutum* son un recurso natural, sostenible, mínimamente nocivo, eco-amigable y prominente para el desarrollo de repelentes comerciales, que combatan plagas de productos almacenados, que sustituyan el uso de plaguicidas sintéticos.

Financiación y agradecimientos: Agradecimientos a UTCH, MinCiencia, MinEducación, Min Industria, Comercio y Turismo e ICETEX. Convocatoria Ecosistema Científico - Colombia Científica. Fondo Francisco José de Caldas, Contrato RC-FP44842-212-2018. Programa Bio-Reto XXI-15:50.

Referencias:

- (1) Molina, J. A. L. (2021). *An. R. Soc. Esp. Quím.* 2:165-170.
- (2) Tapondjou A, Adler C, Fontem D, Bouda H, Reichmuth C (2005) *J. Stored Prod Res.* 41: 91–102.
- (3) Jaramillo-Colorado, BE; Duarte-Restrepo, E; Pino-Benítez, N. (2015).. *Rev. de Toxicol.* 32(2): 112-116.

PERCEPCIÓN AMBIENTAL DE LOS HABITANTES DE GALAPA ATLÁNTICO
ENVIRONMENTAL PERCEPTION OF THE INHABITANTS OF GALAPA ATLÁNTICO

Wilson Eduardo Rada Ariza

Maestría en ciencias ambientales, Facultad Ciencias Básicas, Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia

E-mail: werada@mail.uniatlantico.edu.co

Abstract: A questionnaire was administered to a group of 382 people living in the municipality of Galapa, Atlántico, Colombia. The study is based on a set of 43 questions grouped into six categories. The results will serve as a research basis for the implementation of an audiovisual strategy for environmental education.

Keywords: Environmental education, ICT, Perception

Resumen: Se realizó un cuestionario a un grupo de 382 personas residentes en el municipio de Galapa, departamento del Atlántico, Colombia. El estudio está basado en un conjunto de 43 preguntas agrupadas en seis categorías. Los resultados servirán de fundamento investigativo para la implementación de una estrategia audiovisual de educación ambiental.

Palabras clave: Educación Ambiental, Percepción, TIC

Introducción: La actual dinámica de industrialización y urbanización en Latinoamérica ha generado migraciones hacia los centros urbanos y periurbanos; los cuales prometen oportunidades de desarrollo, pero en la realidad ofrecen baja calidad de vida. Por tanto, con fundamento en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, las entidades territoriales formulan en los planes de desarrollo políticas enfocadas al mejoramiento de estos indicadores. (1)

De esta forma, se aplicó una encuesta para diagnosticar la realidad ambiental del municipio de Galapa, que incluyó características de los contextos natural y social, y así, conocer la percepción de los habitantes y promover políticas y comportamientos ambientalmente responsables.

Materiales y métodos: Para describir globalmente la realidad ambiental del municipio, se planteó una investigación descriptiva de tipo cualitativo que profundizó en la percepción de los integrantes de la comunidad. Dentro de los diseños de metodología cualitativa de investigación se consideró pertinente aplicar un diseño de Investigación Acción Participativa (IAP) para comprender y aportar a la solución de las problemáticas. (2).

Este artículo abarca las dos primeras fases de la investigación: observar (diagnóstico del problema y recolección de datos) y pensar (análisis e interpretación de los datos). La población en estudio correspondió a los 48.902 habitantes del municipio de Galapa. La muestra de 382 personas se estableció con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. Finalmente, buscando un equilibrio entre saturación de categorías y

representatividad, la distribución de la muestra fue dirigida, no en fin de generalización probabilística, sino guiada por el propósito de la investigación.

Resultados y discusión: La percepción ambiental es uno proceso psicológico fundamental de adaptación al medio físico, que inconscientemente genera conocimiento del territorio a partir de la categorización de la realidad (3), usando símbolos o esquemas precisos fundados por una serie de factores evaluados en la encuesta aplicada.

Los resultados más relevantes muestran que la mayoría de las personas encuestadas no son nativas del municipio y no estudiaron en ninguna de las instituciones educativas públicas del municipio (Figura 1); lo cual explica en parte la desconexión de la realidad observada en las percepciones manifiestas en los ítems posteriores. Sin embargo, es una oportunidad de mejoramiento, un punto de partida para procesos de educación ambiental con perspectiva territorial.

Los encuestados manifestaron haber recibido educación ambiental, pero presentan vacíos conceptuales que se pueden llenar modificando estructuras de pensamiento, para lo cual las TIC y los audiovisuales educativos son una herramienta pertinente.

La confiabilidad y homogeneidad de los datos obtenidos de la escala Tipo Likert, muestran una actitud neutra - positiva de los encuestados, de tal manera que solamente hace falta pasar de intenciones a acciones y comportamientos ambientalmente responsables. En fin, las percepciones ambientales poseen psicológicamente la función de dirigir y regular las acciones de la vida diaria.

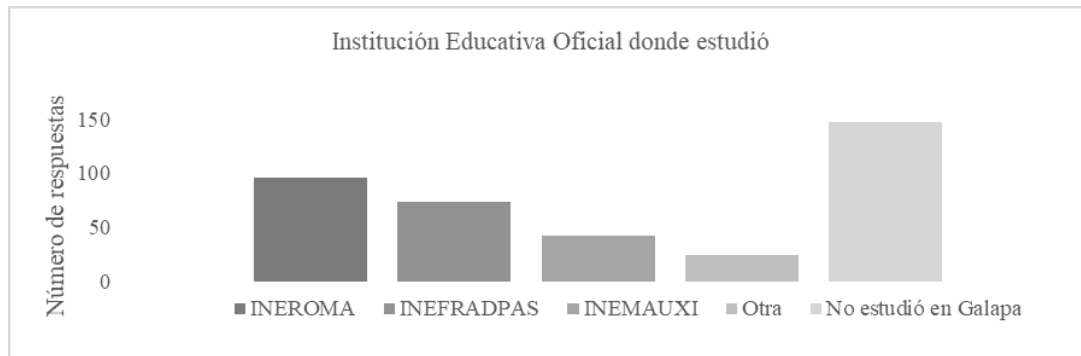


Figura 1. Ítem #5: Institución Educativa Oficial donde estudió

Conclusión: Se hace necesario implementar en Galapa, una propuesta didáctica de educación ambiental mediada por las TIC, específicamente la producción audiovisual, que propicie la comprensión de la complejidad medioambiental del territorio, que es en últimas, lo que impulsará a la comunidad a trabajar en conjunto por el bienestar ambiental del municipio.

Financiación y agradecimientos: La presente investigación fue financiada con recursos propios, y hace parte del trabajo de grado para obtener el título de Magíster en Ciencias Ambientales por parte del SUE Caribe – Universidad del Atlántico.

Los estudios de Maestría fueron financiados por el Ministerio de Ciencias a través de Colfuturo en el marco de la Convocatoria 855 de 2019 Formación de Capital Humano de Alto Nivel para las Regiones – Funcionarios Públicos del Departamento del Atlántico.

Referencias:

- (1) Carreño, C., Alfonso, W. (2018). Relación entre los procesos de urbanización, el comercio internacional y su incidencia en la sostenibilidad urbana. CVU 11:22
- (2) Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., Baptista, P. Metodología de la investigación. 4th ed. México D.F McGraw-Hill / Interamericana Editores; 2014
- (3) Calixto, R., Herrera, L. (2010). Estudio sobre la percepciones y la educación ambiental. TDE 11:227-249.

122-CADS ACTIVIDAD NEMATICIDA DE LOS ACEITES ESENCIALES DE *Eringyrum foetidum* Y *Triphasia trifolia* SOBRE *Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood (Rhabditida: Meloidogynidae)

NEMATICIDAL ACTIVITY OF ESSENTIAL OILS OF *Eringyrum foetidum* AND *Triphasia trifolia* ON *Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood (Rhabditida: Meloidogynidae)

Rodriguez-Orozco, V^a, Jaramillo-Colorado, B^a. Gonzales-Coloma, A^b.

^a Grupo de Investigaciones Agroquímicas, Universidad de Cartagena. ^b Grupo de Bioplaguicidas, Instituto de Ciencias Agrarias (ICA), CSIC.

E-mail: vrodriguez@unicartagena.edu.co

Abstract: The volatile chemical composition of the E.O. of *E. foetidum* and *T. trifolia*, extracted by hydrodistillation, was identified by GC-MS. Stock solutions of these, and their major components, were used to determine their in vitro nematocidal activity on *M. javanica* in 96-well plates.

Keywords: Biopesticides, Nematodes, Essential oils.

Resumen: Se identificó la composición química volátil de los A.E. de *E. foetidum* y *T. trifolia*, extraídos por hidrodestilación, mediante GC-MS. Se emplearon soluciones Stock de estos, así como sus componentes mayoritarios, para determinar su actividad nematocida in vitro sobre *M. javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949 en placas de 96 pozos.

Palabras clave: Bioplaguicidas, Nematodos, Aceites Esenciales.

Introducción: Los nematodos del género *Meloidogyne* son uno de los principales patógenos en especies vegetales a nivel mundial. Son endoparásitos obligados de naturaleza polífaga que infectan selectivamente cultivos, causándoles daños graves, que consiguientemente generan pérdidas económicas. La infección producida en el sistema radicular afecta al crecimiento de la planta, ocasionando marchitamiento y aumento de la susceptibilidad a otros patógenos. Por lo que, es necesario desarrollar productos naturales capaces de erradicarlos, sin causar mayor afeción sobre las plantas y el medio ambiente (bioplaguicidas) (1). Por tanto, el objetivo es determinar la actividad nematocida de A.E. de *E. foetidum* y *T. trifolia*.

Materiales y métodos: Se determinó la composición química de los A.E. por GC-MS y la identificación de sus constituyentes se realizó con la comparación de los espectros de masas disponibles en las bases de datos de la NIST. Los ensayos de actividad nematocida sobre *M. javanica* se realizaron en placas de plástico de 96-pozos, con cuatro réplicas para cada tratamiento y un control. Para aplicar los tratamientos, a cada pozo se añadieron 95µL de una solución en agua con nematodos, más 5µL del aceite. Así mismo, los controles incluyeron 95µL de la solución con nematodos, más 5µL del disolvente utilizado (DMSO+Tween0.6%). Posteriormente se incubaron a 24°C durante 72h. Por último, se realizó un recuento de nematodos muertos/vivos en un estereoscópico. Los datos de actividad nematocida se presentan como porcentaje de muertos según la ecuación de

Scheider-Orelli. Las dosis CL₅₀ y CL₉₀, se calcularon mediante análisis Probit empleando el Software estadístico *Statgraphics Centurion*® (1).

Resultados y discusión: La composición química de los A.E. obtenida mediante GC-MS, permitió determinar que los compuestos con mayor área en el cromatograma fueron α -limoneno para la especie *T. trifolia* y 2-dodecenal para *E. foetidum*, respectivamente. Además, los compuestos cariofileno y duraldeído, se encontraron mayoritariamente en ambos aceites. Las concentraciones de los A.E. para los bioensayos iniciaron en 20 μ g/ μ L y 10 μ g/ μ L para los compuestos mayoritarios, estas se bajaban de acuerdo al resultado de mortalidad. *E. foetidum* y 2-dodecenal reportaron CL₅₀ y CL₉₀, de [0,32 \pm 0,17 μ g/ μ L], [0,63 \pm 0,23 μ g/ μ L] y [46 \pm 0,21 μ g/ μ L], [0,69 \pm 0,32 μ g/ μ L], respectivamente. Por su parte, *T. trifolia*, α -limoneno, cariofileno y duraldeído, arrojaron mortalidades de 24,1% \pm 1,1, 21,3% \pm 0,5 y 32,7% \pm 2,1, al ensayar su concentración inicial. De acuerdo con los resultados, el A.E. de *E. foetidum* es altamente bioactivo ante nematodos de la especie *M. javanica*, al igual que el compuesto 2-dodecenal, debido a que muy bajas concentraciones tienen una elevada mortalidad. En el caso del A.E. de *T. trifolia*, al igual que los compuestos mayoritarios α -limoneno, cariofileno y duraldeído, no presentaron bioactividad nematocida, ya que a la concentración más alta ensayada dieron baja mortalidad al confrontarlas con el control. Estos resultados son satisfactorios ya que permiten reportar a la comunidad en general un uso como potencial bioplaguicida (3).

Tabla 1. Resultados de la actividad nematocida para los A.E. y sus compuestos mayoritarios, con mortalidades de 50 y 90 %.

Muestra	CL ₅₀ [μ g/ μ L]	CL ₉₀ [μ g/ μ L]
<i>E. foetidum</i>	0,32 \pm 0,17	0,63 \pm 0,23
<i>T. trifolia</i>	-	20
α -limoneno	-	10
cariofileno	-	10
2-dodecenal	0,46 \pm 0,21	0,69 \pm 0,32
duraldeído	-	10

Conclusión: Se demostró que el aceite de *E. foetidum* presenta un alto potencial de bioactividad nematocida frente *Meloidogyne javanica*. Por su parte el compuesto 2-dodecenal también mostró fuertes efectos bioactivos, a pesar de encontrarse en bajas concentraciones. *T. trifolia* no presentó actividad nematocida al igual que los componentes mayoritarios.

Financiación y agradecimientos: A los miembros del Grupo de Investigaciones Agroquímicas (GIA), de la Universidad de Cartagena. A las Dras. Beatriz E. Jaramillo

Colorado, directora de GIA, y Azucena Gonzales Coloma, directora del Grupo de Bioplaguicidas, del Instituto de Ciencias Agrarias. Por sus conocimientos brindados, y a la Vicerrectoría de Investigaciones, de la Universidad de Cartagena, por la financiación del proyecto de investigación.

Referencias:

(1) Fenibo E, race I , Matambo T. (2021). Biopesticides in Sustainable Agriculture: A Critical Sustainable Development Driver Governed by Green Chemistry Principles. *Front. sustain. food syst.* 5.

[2] González-Coloma A, Ortiz de Elguea-Culebras G, Sánchez-Vioque R, Berruga (2) M, Herraiz-Peñalver D, Andrés, MF, Santana-Méridas O. (2017). Biocidal Potential and Chemical Composition of Industrial Essential Oils from *Hyssopus officinalis*, *Lavandula x intermedia* var. Super, and *Santolina chamaecypariss*. *Chem. Biodivers.* 15:1.

(3) Jaramillo-Colorado BE, Duarte E, Martelo I. (2011). Composición química volátil del aceite esencial de *Eryngium foetidum* L. colombiano y determinación de su actividad antioxidante. *Rev Cubana Plant Med.* 16(2):140-150.

**123-CADS FENOLOGÍA REPRODUCTIVA DE TRES ESPECIES FORESTALES DEL
BOSQUE MUY HÚMEDO PREMONTANO EN EL TOLIMA - COLOMBIA**

**REPRODUCTIVE PHENOLOGY OF TREE FOREST SPECIES IN HUMID
PREMONTANE FOREST IN TOLIMA - COLOMBIA**

Luis Alfredo Lozano Botache. Universidad del Tolima, GIBDET,

Jeimy Lorena Bonilla Vargas, Universidad del Tolima

Julie Jisney Melo Cruz. Universidad del Tolima

E-mail: llozano@ut.edu.co

Abstract: The seasonal cycles of flowering and fruiting are important in the interaction between plants, animals and the environment. We observed these cycles in three species of the Andean humid forest, in Tolima - Colombia, and then, supported by Fournier's methodology, we elaborated the corresponding dendrophenogram and phenoclimadiagrams.

Keywords: Tolima trees. Effects of climatic variation. Phenoclimadiagrams

Resumen: Conocer los ciclos estacionales de floración y fructificación son fundamentales para entender la interacción planta, animal y el medio ambiente. Apoyados en la metodología de Fournier se elaboraron dendrofenogramas y fenoclimadiagramas para tres especies (*Ocotea canaliculata*, *Tetrorchidium boyacanum*, *Aniba perutilis*), del bosque muy húmedo premontano en el departamento del Tolima. Colombia.

Palabras clave: Árboles del Tolima. Efectos de la variación climática. Fenoclimadiagramas.

Introducción: La interacción de las plantas, animales y medio ambiente son temas que han recibido atención en los últimos años; en dichos temas, es relevante el estudio de los ciclos estacionales de floración y fructificación de las plantas (1), las cuales, a través de metodologías como la de Fournier, permiten evaluar los eventos fenológicos de las especies. En este caso, la Universidad del Tolima y la Corporación Autónoma Regional del Tolima se han apoyado con un proyecto de investigación dirigido a la fenología reproductiva de distintas especies que se encuentran con cierto grado de riesgo ecológico.

Materiales y métodos: Este estudio se realizó con registros mensuales periódicos entre octubre-diciembre de 2008, mayo-diciembre de 2009, y diciembre de 2010 a marzo de 2011 para coleccionar información de las variables fenológicas (flor en botón, flor abierta, fruto verde, fruto maduro, caída de hojas y brotación foliar), clasificando y enumerando los eventos de acuerdo a su ocurrencia, es decir, cero (0) significa la ausencia del evento; uno (1) hay presencia del evento entre 1-25%; dos (2) hay presencia del evento entre 26-50%; tres (3) hay presencia del evento entre 51-75% y cuatro (4) significa la presencia del evento entre 76-100% (2). También se utilizó la base de datos del Wordclim (current) que muestra el porcentaje acumulado de la variación del clima en cinco años, permitiendo trabajar en fenómenos del futuro. Los resultados obtenidos son producto de un tiempo de 6 años, con

los que se elaboraron dendrofenogramas y calendarios fenológicos para tres especies del bosque muy húmedo premontano.

Resultados y discusión: Las especies fueron ubicadas en el municipio de Rioblanco, Tolima, en la zona de vida Bosque muy Húmedo Premontano (bmh-PM). *O. canaliculata* presenta la floración en los primeros meses del año; *T. boyacanum* a finales del año, con mayor actividad en noviembre-diciembre coincidiendo con la mayor precipitación y, *A. perutilis* tiene su pico máximo en los últimos meses del año, presentando una correlación positiva con la precipitación. *O. canaliculata* presenta el fructificación en los primeros meses del año, con correlación positiva a la temperatura máxima. *T. boyacanum* inicia en noviembre y finaliza en mayo. *A. perutilis* la presenta desde septiembre hasta diciembre coincidiendo con la caída del follaje. La caída y brotación de follaje se presenta en *O. canaliculata* de manera continua y constante a lo largo del año, siendo mayor la caída de hojas en marzo-abril coincidiendo con la floración, la caída del follaje y tiene correlación positiva con la precipitación, contrario a lo que ocurre con la defoliación. En *T. boyacanum* la caída y brotación de follaje se presenta en comportamiento caducifolio; la caída se presenta en los meses septiembre-octubre quedando la copa completamente desnuda, coincidiendo con la temporada más húmeda. En *A. perutilis* la brotación de follaje se presenta en dos periodos, una en abril-mayo y otra en agosto-septiembre coincidiendo con los meses de mayor precipitación; y para la caída de hojas tiene su mayor actividad en julio-agosto y otra no tan fuerte en enero febrero coincidiendo con los meses de menos precipitación.

Algo similar ocurre con *A. perutilis*, donde la floración coincide con la temporada de lluvias durante los últimos meses del año. No sucede igual con el fructificación, debido a que ocurre en los últimos meses del año. De otra parte, la caída del follaje y brotación foliar se presenta durante todo el año con un leve incremento en la época de menor precipitación (3).

Conclusión: Aunque los comportamientos fenológicos de las tres especies no son coincidentes, estos ciclos si son sincrónicos con las variaciones climáticas.

Financiación y agradecimientos: Proyecto financiado por convenio interadministrativo entre la Universidad del Tolima y LA Corporación Autónoma Regional del Tolima, a quien se les extiende los respectivos agradecimientos

Referencias:

- (1) Williams, L. & Meave, J. (2002). Patrones Fenológicos. In Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales. Eds. M. Guariguata; G. Kattan. Cartago, CR. LUR. p. 408-431.
- (2) Fournier, L. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas de árboles. Turrialba 1974; 24(4): 422-423
- (3) Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia. Corantioquia. Fenología reproductiva de las especies forestales nativas presentes en la jurisdicción de Corantioquia, un paso hacia su conservación. [Internet]. Medellín: 2009 [Consultado 24 Jul 2022]. Disponible en: http://www.corantioquia.gov.co/ciadoc/FLORA/AIRNR_CN_7964_2008.pdf

131-CADS ANÁLISIS DE ACEITES DE TRES ESPECIES ARBÓREAS CON POTENCIAL USO INDUSTRIAL

ANALYSIS OF OILS FROM THREE TREE SPECIES WITH POTENTIAL INDUSTRIAL USE

Jennifer Lafont Mendoza¹, Luis E. Oviedo Zumaqué², Amelia A. Espitia Arrieta¹

Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas.

E-mail: jenniferlafont@correo.unicordoba.edu.co

Abstract: The species *Lecythis minor* DC, *Parinari pachyphylla* Rusby and *Anacardium occidentale* L, have oilseeds whose oil has been little studied. Physicochemical analyzes and fatty acid profiles of the seed oils of these trees were proposed. Chemical and chromatographic methods were used. Potentialities were found for the food industry, cosmetology, and biodiesel, among others.

Keywords: Seeds, vegetable oils, physicochemical analysis.

Resumen: Las especies *Lecythis minor* DC, *Parinari pachyphylla* Rusby y *Anacardium occidentale* L, poseen semillas oleaginosas cuyo aceite ha sido poco estudiado. Se planteó realizar análisis fisicoquímicos y perfil de ácidos grasos a los aceites de las semillas de estos árboles. Se utilizaron métodos químicos y cromatográficos. Se encontró potencialidades para la industria alimenticia, cosmetología, biodiesel, entre otros.

Palabras clave: Semillas, aceites vegetales, análisis fisicoquímicos.

Introducción: La especie arbórea *Lecythis minor* conocida comúnmente como olla de mono, crece en zonas tropicales al norte de Colombia y Venezuela. su fruto en forma de urna, popularmente se utiliza la madera y su aceite para controlar el sangrado. *Parinari pachyphylla* crece en bosque seco a húmedo tropical y puede alcanzar 30 m de altura, produce frutos durante la mayor parte del año. Algunas etnias indígenas colombianas consumen sus frutos como fuente de alimento. *Anacardium occidentale* conocido como marañón, crece en forma silvestre en regiones tropicales en costas de Colombia, sur de Venezuela y noreste de Brasil; sus frutos rojos o amarillos contiene una almendra rica en aceite. Actualmente se desconoce la composición química de estos aceites. El conocimiento de los diversos atributos y propiedades puede develar posibles aplicaciones (1).

Materiales y métodos: Los frutos de *Lecythis minor*, *Parinari pachyphylla* y *Anacardium occidentale* se recolectaron en el municipio Montería, Córdoba. Se extrajo las semillas, que fueron secadas al sol. Luego de retirada la cáscara, fueron trituradas y almacenadas en bolsas plásticas con cierre hermético. Posteriormente por separada, se les extrajo el aceite empleando los métodos de prensado y solvente (hexano). Los tres aceites obtenidos de cada especie fueron desgomados; y luego se analizaron sus propiedades fisicoquímicas de humedad, corrosión en lámina de cobre, índices de acidez, yodo y peróxido. Para el análisis se siguió la metodología de la Norma Técnica Colombiana (NTC, 2018), y de los estándares internacionales de calidad AOAC (Association of Official Analytical Chemists) y ASTM (American Society for Testing and Materials); cada análisis se realizó por triplicado. La

composición química de los aceites fue determinada mediante las técnicas de cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas; y los ácidos grasos fueron identificados y cuantificados (2).

Resultados y discusión: Los resultados indican un mayor porcentaje en la extracción de aceites por el método de solventes, empleando hexano, comparado con el método de prensado. Se destaca en orden descendente las especies *Anacardium occidentale*, *Lecythis minor*, y *Parinari pachyphylla*. Al analizar las propiedades fisicoquímicas de los aceites, en todos los casos los valores de humedad y acidez fueron bajos. A menor contenido de humedad, se disminuye la acidez, y se aumenta la estabilidad con el tiempo, destacándose *Parinari pachyphylla* con más baja acidez. Los bajos niveles de peróxido y corrosión en lámina de cobre, corroboran aceites estables, sin descomposición o grado de rancidez. El índice de yodo del aceite de *A. occidentale*, *L. minor*, y *P. pachyphylla* se clasifican como no secantes útiles en la elaboración de suavizantes, humectantes, cremas y jabones líquidos. El aceite de *L. minor*, presentó alto porcentaje de escualeno, un hidrocarburo poliinsaturado importante para prevenir las líneas de expresión, mejorar la hidratación y firmeza de la piel. El aceite de *P. pachyphylla* contiene alto porcentaje de ácidos grasos saturados útiles en la industria cosmética; mientras que, el aceite de *A. occidentale* presentó alto porcentaje de ácidos grasos insaturados direccionando su uso hacia la industria alimenticia y como biocombustibles (3).

Conclusión: El mejor método de extracción de aceites fue el de solvente, destacándose *Anacardium occidentale*. Las propiedades fisicoquímicas y composición química variable evidencian aceites estables, poco corrosivos, no secantes, algunos con alto contenido de escualeno, ácidos grasos saturados e insaturados, haciéndolos útiles en la industria cosmetológica, alimenticia y de biodiesel.

Financiación y agradecimientos: A la Universidad de Córdoba por financiar este trabajo.

Referencias:

- (1) Borges, J. (2019). Cashew tree (*Anacardium occidentale*): possible applications in dermatology, *Clin. Dermatol.* 39(3): 493-495.
- (2) Oubannin, S., Bijla, L., Gagour, J., Hajir, J., Aabd, N., Sakar, E., Salama, M., Gharby, S. (2022). A comparative evaluation of proximate composition, elemental profiling, and oil physicochemical properties of black cumin (*Nigella sativa* L.) seeds and argan (*Argania spinosa* L. Skeels) kernels, *Chem. Data. Collect.* 41 (100920): 1-11.
- (3) Borriello, A., Miele, N., Masi, P., Aiello, A., Cavella, S. (2022). Effect of fatty acid composition of vegetable oils on crystallization and gelation kinetics of oleogels based on natural wax, *Food. Chem.* 375 (131805): 1-8.

**139-CADS PERSPECTIVA DE GÉNERO Y PARTICIPACIÓN DE LA MUJER EN
PROCESOS ORIENTADOS A LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DE LA
BIODIVERSIDAD (NARIÑO-COLOMBIA)**

**GENDER PERSPECTIVE AND WOMEN'S PARTICIPATION IN PROCESSES
ORIENTED TO THE ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY OF BIODIVERSITY
(NARIÑO-COLOMBIA)**

**Yuri N. Caicedo-Guanga², Betty E. Caicedo Nastacuas, Aida Elena Baca G.¹, Carola
L. Lara Jiménez¹, Paula A. Martínez C.¹, María Elena Solarte C.¹.**

**¹Universidad de Nariño. Grupo de Investigación Biología de Páramos y
Ecosistemas Andinos. San Juan de Pasto, Nariño-Colombia.**

**²Resguardo Pialapí Pueblo Viejo, Reserva Natural La Planada. Ricaurte, Nariño,
Colombia.**

**E-mail: paulamtz@ambiental.consulting
reservalaplanada@gmail.com**

Abstract: The gender mainstreaming is a significant environmental variable considered in the 2030 Agenda. In a twin-track training process, indigenous women from the Resguardo Pialapí Pueblo Viejo and researchers from the University of Nariño have joined ancestral and scientific knowledge for an analysis of biodiversity in the La Planada nature reserve

Keywords: sustainability, environment, gender mainstreaming.

Resumen: La perspectiva de género es una variable ambiental significativa contemplada en la Agenda 2030. En un proceso de formación en doble vía, mujeres indígenas del Resguardo Pialapí Pueblo Viejo e investigadoras de la Universidad de Nariño, han articulado el saber ancestral y el conocimiento científico para un análisis de biodiversidad en la Reserva Natural La Planada.

Palabras clave: Sostenibilidad, Ambiente, Perspectiva de género.

Introducción: Es milenario el papel de la mujer en los procesos de conservación y protección de la biodiversidad. Actualmente mujeres indígenas Awá del Resguardo Pialapí Pueblo Viejo en Ricaurte Nariño, Sur de Colombia y académicas de la Universidad de Nariño y el Instituto Alexander Von Humboldt hacen parte de un proyecto de turismo científico de naturaleza, y uno de sus objetivos es valorar la diversidad biológica de la Reserva Natural la Planada en cinco componentes; plantas útiles, plantas epífitas, lepidópteros diurnos, aves y, anfibios y reptiles ¿Cuál fue el rol de la mujer en el abordaje ambiental del análisis de la biodiversidad desde una perspectiva de género?

Materiales y Métodos: La metodología del proyecto, en su componente biológico, se enfocó en el análisis del estado del conocimiento y la complementación de vacíos de información de la biodiversidad de la Reserva Natural La Planada y el Resguardo Pialapí Pueblo Viejo, Municipio de Ricaurte, Nariño. Para ello y desde un proceso de formación en doble vía, se realizaron monitoreos biológicos en los que participaron coinvestigadores indígenas Awá del Resguardo Pialapí Pueblo Viejo e investigadores de la Universidad de Nariño. Las fases metodológicas involucraron inventarios de biodiversidad, integración y actualización de listas biológicas análisis de composición y abundancia, recorridos y entrevistas, así como un análisis cualitativo del proceso metodológico implementado. Cerca del 50 % del equipo de investigadores responsables de la investigación fueron

mujeres; en su mayoría del Resguardo Pialapí Pueblo Viejo. Igualmente, mujeres, fueron las encargadas del direccionamiento investigativo y del trabajo operativo de la fase biológica.

Resultados y Discusión: La igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres son prioridades reconocidas globalmente, en materia de derechos humanos fundamentales, así como prerrequisitos para el desarrollo sostenible (IUCN, 2018; World Economic Forum, 2015).

El papel y visibilidad de la mujer en el marco del proyecto *Diseño y prueba de una estrategia de innovación social de turismo de naturaleza científico en territorio ancestral Awá del departamento de Nariño*, en particular del análisis de biodiversidad, fue evidente respecto a los roles de género; las mujeres asumieron cargos directivos y operativos en las diferentes etapas del proyecto. Brecha y equidad de género; las mujeres participaron del proyecto en igualdad de condiciones y en proporciones similares, respecto a la participación masculina. Perspectiva de género, las mujeres hacen parte de los procesos de gestión ambiental orientados al manejo sostenible de la biodiversidad, en particular las acciones orientadas al turismo científico de naturaleza.

De acuerdo con Ramos (1) las tendencias actuales continúan asignando un papel protagónico a las mujeres como agentes efectivos en la conservación de la biodiversidad, prueba de ello está definida en 17 de los objetivos de desarrollo del milenio 2030, porque las prácticas tradicionales de uso, manejo y conservación dependen en gran medida de su aporte.

Conclusión: La consideración de la perspectiva de género es sustantiva en los procesos de gestión ambiental orientada al manejo sostenible de la biodiversidad y fortalece los compromisos centrales de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, Agenda 2030.

Financiación y agradecimientos: El proyecto fue financiado por el Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías. Un agradecimiento especial al actor estratégico Pueblo Awá del Resguardo Pialapí Pueblo Viejo y sus autoridades; al ejecutor Gobernación de Nariño, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible; entidades operadoras, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Universidad de Nariño.

Referencias:

Ramos P. (2018). Biodiversidad sin mujeres, humanos sin biodiversidad. En "Mujer y biodiversidad: una estrecha relación con la vida". Duque Gutiérrez M. (compiladora), VII Simposio Biodiversidad Caribe, Departamento de Química y Biología de la Universidad del Norte; Barranquilla, Colombia: Editorial Universidad del Norte.

140-CADS MONITOREOS BIOLÓGICOS COMO ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN SOCIAL EN LA RESERVA NATURAL LA PLANADA (NARIÑO-COLOMBIA)

BIOLOGICAL MONITORING AS A STRATEGY FOR SOCIAL INNOVATION IN THE LA PLANADA NATURAL RESERVE (NARIÑO-COLOMBIA)

Yuri N. Caicedo G.², Irene C. Caicedo G.², Miguel O. Caicedo G.², Betty E. Caicedo N.², Guillermo Cantillo F.², Segundo A. Garcia G.², Diana C. Gesama G.², Mónica D. Guanga G.², Jairo F. Guanga G.², Silvio D. Guanga N.², José F. Guanga², Roberto Guanga P.², Jesús I. Nastacuas N.², Obed Ortiz N.², Kely Y. Ortiz C.², Adiola N. Ortiz C.², Arnulfo R. Ortiz C.², Norida M. Ortiz N.², German L. Ortiz N.², Yefersson Ortiz², Janeth Ortiz O.², Aida E. Baca G.¹, Belisario Cepeda Q.¹, Carlos H. Gantiva Q.³, Carola L. Lara J.¹, Paula A. Martínez C.¹, Guido F. Medina R.³, Ayda L. Patiño C.¹, Guillermo A. Reina R.³, Luyer J. Rivera C.³, Carol B. Rojas F.³, Nabhi Romero R.³, Javier F. Santander O.³, María E. Solarte C.¹, Yulli L. Tamayo V.³, Víctor H. Vanegas C.³, José F. Zambrano C.¹

¹Universidad de Nariño. Grupo de Investigación Biología de Páramos y Ecosistemas Andinos. San Juan de Pasto, Nariño-Colombia.

²Resguardo Pialapí Pueblo Viejo, Reserva Natural La Planada. Ricaurte, Nariño, Colombia.

³Universidad de Nariño. Grupo de Investigadores Proyecto Turismo de Naturaleza Científico.

E-mail: lucialaraj@gmail.com, reservalaplanada@gmail.com

Abstract: The Resguardo Pialapí Pueblo Viejo and the University of Nariño, under the two-way training process, generated new information on biodiversity in the La Planada Nature Reserve, from the development of biological monitoring in five focus groups, strengthening the social appropriation of scientific and traditional knowledge in the Awá territory.

Keywords: biological monitoring, knowledge, territory

Resumen: El Resguardo Pialapí Pueblo Viejo y la Universidad de Nariño, bajo el proceso de formación en doble vía, generaron nueva información sobre la biodiversidad en la Reserva Natural La Planada, a partir del desarrollo de monitoreos biológicos en cinco grupos focales; fortaleciendo la apropiación social del conocimiento científico y tradicional en el territorio Awá.

Palabras clave: monitoreo biológico, conocimiento, territorio.

Introducción: La ubicación de la Reserva Natural La Planada ha propiciado un ecosistema de bosque de niebla altoandino caracterizado por su alta biodiversidad con niveles de endemismo elevados en fauna y flora, Por ello, se realizó el proyecto *Diseño y prueba de una estrategia de innovación social de turismo de naturaleza científica en territorio ancestral Awá del departamento de Nariño*, como una estrategia soportada en el uso sostenible de la biodiversidad, a través de la articulación entre turismo científico, investigación y conservación biocultural de los ecosistemas presentes en la RNLP y en el Resguardo

Pialapí- Pueblo Viejo. se desarrolló entre coinvestigadores de la Comunidad Awa e investigadores de la Universidad de Nariño, un proceso de monitoreos biológicos en cinco grupos focales.

Materiales y métodos: La Reserva Natural La Planada - Resguardo Pialapí Pueblo Viejo se encuentra ubicada en la región del Chocó Biogeográfico, reservorio de biodiversidad, al sur occidente de Colombia, Nariño, Ricaurte. La estrategia metodológica se basó en seis monitoreos biológicos para cinco grupos focales, con un periodo de evaluación comprendido entre marzo de 2021 y febrero de 2022. De manera conjunta, investigadores del Resguardo y la Universidad de Nariño, definieron senderos y áreas de interés para aportar a los vacíos de información sobre biodiversidad y realizar inventarios de fauna y flora asociada al conocimiento biocultural. Cada grupo realizó: Anfibios y Reptiles: búsqueda libre y transectos. Mariposas: trampas Van Someren Rydon, redes entomológicas y técnica Ahrenholz. Aves: recorridos de observación y redes de niebla. Plantas útiles: recorridos etnobotánicos libres, entrevistas y observación participativa. Plantas epífitas: estaciones de observación, transectos semidetallados, parcelas permanentes, distribución vertical – árboles caídos y recorridos libres.

Resultados y discusión: En los monitoreos biológicos realizados, los investigadores Awá adquirieron capacidades técnicas para el seguimiento a largo plazo de cinco grupos biológicos. Así mismo, y como parte del proceso de formación en doble vía, se resaltó la importancia del conocimiento científico y la apropiación del conocimiento tradicional del territorio.

Durante el proceso, los investigadores del Resguardo Pialapí Pueblo Viejo y Universidad de Nariño aplicaron métodos de muestreo de campo: manejo de equipos, materiales y guías para la caracterización biótica, toma de datos ecológicos e identificación de especies de flora y fauna. Se identificó un total de 199 especies de flora con uso, incluidas en las categorías alimento animal, construcción, artesanal y medicinal; 214 especies de epífitas vasculares con 85 novedades taxonómicas; 208 especies de mariposas diurnas, que incluyen siete registros nuevos para Colombia; 26 especies de anfibios, 19 especies de reptiles, con 11 registros nuevos para la RNLP y 233 especies de aves, con 39 especies casi endémicas.

El estudio permitió, de forma participativa, complementar los vacíos de información y generar nueva información de la biodiversidad del territorio, base fundamental para procesos de manejo, conservación e implementación sostenible de la estrategia de turismo científico y de naturaleza en la Reserva Natural La Planada.

Conclusión: El intercambio de saberes y trabajo conjunto entre investigadores Awá y Universidad de Nariño, permitió la generación y apropiación de conocimiento científico y saberes locales del RPPV y RNLP como base fundamental para el desarrollo sostenible de la estrategia de turismo científico y de naturaleza.

Financiación y agradecimientos: El proyecto fue financiado por el Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías. Un agradecimiento especial al actor estratégico Pueblo Awá del Resguardo Pialapí Pueblo Viejo y sus autoridades; al ejecutor Gobernación de Nariño, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible; entidades

operadoras, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Universidad de Nariño.

151-CADS VALORACIÓN ECONÓMICA DE RECURSOS NATURALES PARA IDENTIFICAR PASIVOS AMBIENTALES EN UN MUNICIPIO DEL NOROCCIDENTE DE COLOMBIA

ECONOMIC VALUATION OF NATURAL RESOURCES TO IDENTIFY ENVIRONMENTAL LIABILITIES IN A MUNICIPALITY IN NORTHWESTERN COLOMBIA

¹Oscar Ramiro Prado González, ^{1,2}Nayive Pino Benítez, ¹Deymer Asprilla

¹Grupo de Productos Naturales, Universidad Tecnológica del Chocó, Quibdó, Colombia

²Bio-Reto XXI 15:50, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

E-mail: osram36p@yahoo.es

Abstract: The economic value of the natural resources affected by mining activities was determined and the state's non-requirement for business recovery, converted it into Environmental Liabilities whose value is \$625,125,117 and \$420,350,171 in two valuation methods and costs determined by municipal staff from Río Quito, Chocó, Colombia.

Keywords: Natural resources, environmental liabilities, costs, flora, fauna.

Resumen: Se determina el valor económico de los recursos naturales afectados por las actividades mineras; la no exigencia estatal para la recuperación empresarial los convirtieron en Pasivos Ambientales cuyo valor es \$625.125.117 y \$420.350.171 en dos métodos de valoración y costos determinados por personal del municipio de Río Quito, Chocó, Colombia.

Palabras clave: Recursos naturales, pasivos ambientales, costos, flora, fauna.

Introducción: Para la valoración económica de los recursos naturales y costos ambientales, tenemos en cuenta los conceptos y consideraciones de los habitantes de cada una de las comunidades, que han sido afectadas, no obstante hay una valoración que requiere análisis químicos, capacidad médica, cosmética, alimenticia, aceites esenciales, repelentes y demás beneficios que se pierden por la afectación de la minería legal e ilegal en cada una de las áreas de explotación; se requiere entonces información de científicos dedicados a cada una de estas investigaciones para poder dar costos de afectaciones bien coherentes (1).

Materiales y métodos: Reuniones y talleres con habitantes exponiendo, objetivos y ventajas del desarrollo de la investigación, y consensos para las informaciones.

Se realizaron 198 encuestas a habitantes de las zona de explotación minera en 4 corregimientos, entrevistas a miembros del Consejo Municipal de Río Quito, Consejo de Negritudes y funcionario de CODECHOCÓ, entidad encargada de control y vigilancia al desarrollo de la minería.

Análisis de diferentes métodos que permitan la mejor decisión para valorar los diferentes costos. Los métodos aplicados para calcular los potenciales costos fueron:

- 1.- Método de Gastos en Mitigación y/o prevención (GM).-
- 2.- Método de Costos de Reposición (CR) (2).

Resultados y discusión: Se identificaron los daños a recursos naturales: flora 55 spp, fauna 59 spp, cuerpos de agua 31, (que al final van al río Atrato el cual se da ampliamente por la utilización del mercurio, elemento químico prohibido por ley 1658 de 2013) y cambios culturales o afectaciones (8); baja formación académica de los habitantes 27% de la población sin escolaridad, 35% primaria y 27% secundaria; las entidades de control avaladas por las normas nacionales, no hacen cumplir la obligación de recuperación de daños ambientales y afectación de recursos naturales.

En los costos de mitigación y/o prevención, el valor de los pasivos ambientales fue de \$625.125.117, y en el de costos de reposición fue de \$420.350.171, estos valores corresponden a 3,789038 y 2,547847 kilos de oro respectivamente, cuyo precio del kilo era de \$164.982.520 al inicio de 2.020 (Tabla 1).

La inseguridad que se encuentra en las áreas donde se desarrollan estas actividades, dificulta grandemente el cumplimiento de la recuperación de daños y asignación de recursos (3).

Pasivo ambiental:

Tabla 1.- Método gastos mitigación y/o prevención -GM.

AFECTACIÓN	Costos afectación anual	Costos para evitar afectación.	Valor a pagar prevención (recuperación) daños.
Cuerpos de agua	\$161.078.100	\$ 80.539.050	\$ 204.569.187
Flora	99.156.000	49.578.000	102.130.680
Fauna	170.786.400	85.393.200	175.909.992
Cambio cultural	138.364.329	69.182.164	142.515.258
TOTAL	\$569.384.829	\$284.692.414	\$ 625.125.117
* Kilos oro	3,451183	1,725591	3,789038

*Valor kilo de oro \$164.982.520,00 al inicio de 2.020

Conclusión: Es alta la necesidad de acompañamiento a estas comunidades, de parte de las entidades de control, ya que los daños no son valorados y mucho menos recuperados, por lo cual se convierten en Pasivos Ambientales, o sea deudas de las empresas de explotación minera, las cuales son asumidas por los habitantes. La formación académica y

situación económica de estas personas, requieren fuerte acompañamiento de las entidades estatales para recuperar o evitar daños.

Financiación y agradecimientos: Agradecimientos a UTCH, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo e ICETEX. Convocatoria Ecosistema Científico - Colombia Científica. Fondo Francisco José de Caldas, Contrato RC-FP44842-212-2018. Programa Bio-Reto XXI-15:50.

Referencias:

- (1) Osorio J.D, Correa F, (2004) Valoración económica de costos ambientales: marco conceptual y métodos de estimación. Semestre económico. Página 173 a180.
- (2) <https://www.redalyc.org/pdf/1650/165013657006.pdf>
- (3) <http://ecodes2004.ar.tripod.com/pdfs/teoricavalorecon.pdf>.

153-CADS TOXICIDAD AGUDA DEL HERBICIDA 2,4 D EN RENACUAJOS DE DOS ESPECIES DE ANUROS COLOMBIANOS

ACUTE TOXICITY OF HERBICIDE 2,4 D IN TADPOLES OF TWO SPECIES OF COLOMBIAN ANUROS

Teófila María Triana Velásquez¹, Manuel Hernando Bernal Bautista¹.

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

E-mail: tmtrianav@ut.edu.co

Abstract: This work evaluated the lethal and sublethal effects of herbicide 2,4 D in tadpoles of two anuran species. In general, the herbicide was toxic to tadpoles and reduced the locomotor capacity and the tail length of individuals, affecting their viability.

Keywords: amphibians, herbicide, ecotoxicology.

Resumen: Este trabajo evaluó los efectos letales y subletales del herbicida 2,4 D en renacuajos de dos especies de anuros. En general, el herbicida resulta tóxico para los renacuajos y redujo la capacidad locomotora y la longitud de cola de los individuos, afectando su viabilidad.

Palabras clave: Anfibios, herbicida, ecotoxicología.

Introducción: Recientemente se han reportado efectos perjudiciales en anuros debido a la exposición a plaguicidas; sin embargo, es común el uso de estas sustancias para el mantenimiento de cultivos tales como el arroz. El 2,4 D es un herbicida sistémico y selectivo, de uso post-emergente que inhibe el crecimiento y se emplea para el control de arvenses en arrozales a nivel mundial (1). Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto letal y los efectos sobre la longitud de la cola y la capacidad locomotora del herbicida 2,4 D en renacuajos de *Engystomops pustulosus* y *Boana platanera*.

Materiales y métodos: Las posturas de *E. pustulosus* y *B. platanera* fueron colectadas cerca de Ibagué y transportadas al laboratorio de Herpetología de la Universidad del Tolima, donde se mantuvieron en agua de cloro con aireación hasta que alcanzaron el estadio 25. Diez renacuajos, más su respectiva réplica, se expusieron aleatoriamente, durante 96 horas, a cuatro concentraciones del herbicida (Fedeamina 720 S.L.) y un control negativo (agua de cloro), en peceras de vidrio (con capacidad de 2 litros) a una temperatura de $23\pm 1^{\circ}\text{C}$ y un ciclo de luz-oscuridad de 12:12 horas. Las soluciones experimentales se renovaron cada 24 horas y se midieron, previa y posteriormente, el pH, el oxígeno disuelto, la conductividad y la temperatura.

Finalizada la experimentación, se estimó la concentración letal media (CL_{50}) a través del método Trimmed Spearman- Karber (TSK) y se midió la capacidad locomotora y la longitud de la cola de los individuos sobrevivientes a la exposición.

Resultados y discusión: Los renacuajos de *E. pustulosus* fueron los más sensibles al herbicida ($CL_{50} = 137,65$ mg/L) en comparación con los de *B. platanera* ($CL_{50} = 248,12$ mg/L). En cuanto a los efectos subletales, tanto la longitud de cola ($F = 4.046$; $p = 0.020$) como la capacidad locomotora ($F = 3,587$; $p = 0,031$) de los individuos sobrevivientes mostraron cambios significativos, en particular, los de la especie *B. platanera*.

Los valores CL_{50} obtenidos para las dos especies de anuros son similares a los reportados previamente para el 2,4 D en otras especies de anfibios (2), y al comparar estos valores de toxicidad con la concentración de aplicación en condiciones reales de campo (24 g/L), estos resultaron menores. Por otra parte, las reducciones de la longitud de cola y la capacidad locomotora observadas en los renacuajos de *B. platanera* sobrevivientes a las concentraciones más bajas del herbicida, podrían afectar el desarrollo, la evasión de predadores y la consecución de alimento de estos organismos, lo que disminuiría su capacidad de sobrevivir en agroecosistemas donde sea recurrente el uso de este plaguicida.

Conclusión: El herbicida 2,4 D resultó tóxico para los renacuajos de *E. pustulosus* y *B. platanera*, lo que puede afectar la permanencia de las poblaciones de estas especies de anuros en áreas aledañas a cultivos.

Financiación y agradecimientos: Los autores agradecen a Minciencias y Colfuturo quienes financiaron 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) Lemus, M. A., López, T., Recillas, S., Frias, D. M., Montes, M., Delgado, J. J., ... & Odriozola, J. A. (2008). *Photocatalytic degradation of 2, 4-dichlorophenoxyacetic acid using nanocrystalline cryptomelane composite catalysts*. *J Mol Catal A Chem*, 281(1-2), 107-112.

(2) ECOTOX Knowledgebase. (2022). 2,4 D. <https://cfpub.epa.gov/ecotox/explore.cfm?sub=Chemicals>

**155-CADS SÍNTESIS DE BIOPELÍCULAS DE POLÍMERO COMPUESTO
BIODEGRADABLE A PARTIR DEL ÁCIDO ANACÁRDICO Y ALMIDÓN DE YUCA
(Manihot esculenta Crantz)**

**SYNTHESIS OF A BIODEGRADABLE COMPOSITE BIOPOLYMER FROM
ANACARDIC ACID AND CASSAVA STARCH (Manihot esculenta Crantz)**

Álvaro Ángel Arrieta Almario, Jorge Alberto Ducuara Hernández

Universidad de Sucre - Facultad de Educación y Ciencias – Programa: Biología

E-mail: Jaducuarah@gmail.com

Abstract: The research consisted of the synthesis of biopolymers composed of starch in the form of films, at different concentrations of anacardic acid. Tensile tests were performed on the biofilms, obtaining as a result that the films with cardanol and anacardic acid had higher tensile strength.

Keywords: Biopolymer, Biodegradation, Cardanol

Resumen: El trabajo consistió en la síntesis de biopelículas de polímeros compuesto de almidón, a diferentes concentraciones de ácido anacárdico. A las biopelículas se les realizaron pruebas de tracción obteniendo como resultado que las películas con ácido anacárdico tenían mayor resistencia a la tracción.

Palabras clave: Biopolímero, Biodegradación, Cardanol.

Introducción: Actualmente centros de investigación y la industria buscan desarrollar nuevos materiales para reemplazar los productos no renovables y no degradables por materiales amigables con el medio ambiente que puedan ser funcionales, biodegradados y de bajo costo. Además, que puedan ser elaborados a partir de productos o subproductos agroindustriales, lo que impactaría la economía de las regiones y la reducción de los residuos post cosecha en el caso de ser originados.

Las materias primas de bajo costo despiertan interés para la elaboración de nuevos materiales, sobre todo si son originadas de sustancias químicas con estructuras viables para síntesis de biopolímeros (1).

Materiales y métodos: Se realizó la extracción del aceite de la cáscara de la nuez de marañón mediante prensado con un gato hidráulico, a partir del aceite se realizó la extracción del ácido anacárdico. Luego se realizó la extracción del almidón de yuca mediante el método húmedo. A partir de estas materias primas se realizó la síntesis de las biopelículas de polímero compuesto de almidón y ácido anacárdico a diferentes pH, se usaron como plastificantes al glicerol, polietilenglicol, glutaraldehído (1),(2).

A las biopelículas se les realizó pruebas de espectrometría IR para confirmar la polimerización. Prueba tracción para medir las fuerzas que resisten los polímeros y biodegradabilidad en suelo simulado.

Resultados y discusión: Los biopolímeros que mostraron mejor consistencia fueron los sintetizados a pH 11 y que estaban compuestos por ácido anacárdico y cardanol, estos mostraban mayor resistencia a la distensión manual, esto es debido a que la acidez disminuye la fuerza del gel, mientras que las biopelículas a pH 3 aunque presentaban resistencia a la distensión manual eran susceptibles a fraccionamiento.

La espectrometría demostró la presencia de los grupos funcionales de cardanol, ácido anacárdico y almidón en las biopelículas, confirmando así la polimerización de estos compuestos.

En los resultados se muestra una diferencia en la resistencia a la tracción mecánica en los polímeros compuestos de almidón, cardanol y ácido anacárdico comparado con los polímeros que están compuestas por ácido anacárdico y almidón, esto es debido a que la cadena lateral de alquilo largo de cardanol puede causar un efecto plastificante sumando las propiedades de la cadena lateral de alquilo del ácido anacárdico, confiriéndole a la biopelícula mayor resistencia a la tracción a comparación de las que carecen de estos compuesto (3).

Los resultados obtenidos en la biodegradación son alentadores, debido a que en tan solo 15 días ya se había biodegradado las biopelículas.

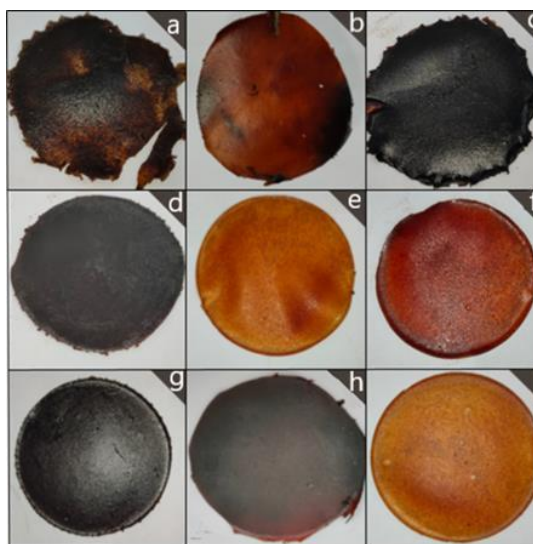


Figure 1 Biopolímeros sintetizados: a-c sintetizados a pH 3; d-f: Sintetizados a pH 7; g-i: Sintetizados a pH 11

Conclusión: Un nuevo biopolímero compuesto de almidón de yuca/cardanol y almidón de yuca/ácido anacárdico extraídos de la cáscara de la nuez de marañón fue sintetizado. La combinación del ácido anacárdico y cardanol les proveyeron a los polímeros mayores propiedades mecánicas como mayor resistencia a la tracción.

Financiación y agradecimientos: Al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias) – Colombia, por el soporte financiero brindado al proyecto código BPIN 2020000100027 mediante recursos del Sistema General de Regalías (SGR).

Referencias:

- (1) Arrieta, A., Gañán, F., Márquez, E., y Zuluaga, R. (2011). Electrically conductive bioplastics from cassava starch. *Journal of the Braz Chem Soc*, 22(6): 1170-1176.
- (2) Da Silva, A., Da Silva, L., Camargo, I., Da Silva, D., Dos Santos, D., Vasconcelos, L., Almeida, O., y Mazzeto, S. (2016). Cardanol-based thermoset plastic reinforced by sponge gourd fibers (*Luffa cylindrica*). *Pol*, 26(1): 21-29.
- (3) Ganfoud, R., Guido, N., Puchot, L., Verge, P., y Sbirrazouli, N. (2019). Investigation on the role of the alkyl side chain of cardanol on benzoxazine polymerization and polymer properties, *Euro pol jour*, 119: 120-129.

**161-CADS COMPOSICIÓN QUÍMICA Y ACTIVIDAD REPELENTE DEL ACEITE
ESENCIAL DE *Curcuma longa* (RIZOMAS) EN *Sitophilus oryzae***
**CHEMICAL COMPOSITION AND REPELLENT ACTIVITY OF THE ESSENTIAL OIL OF
Curcuma longa (RHIZOMES) IN *Sitophilus oryzae*.**

José Leonardo Cano B. ¹, Yeferson Ospina B. ¹, Eunice Ríos V. ¹

**¹Universidad del Quindío, Programa de Química, Grupo Químico de Investigación y
Desarrollo Ambiental**

E-mail: jlcanob@uqvirtual.edu.co

Abstract: Framed in the high biochemical value of *Curcuma longa*, this research focused on the identification and repellent activity of the essential oil (EO) against the rice weevil. The major component was α -Turmerone. The repellency tests showed that the EO has a repellent power, depending on the concentration and the exposure time.

Keywords: Essential oil, *Curcuma longa*, Repellency.

Resumen: Enmarcados en el alto valor bioquímico de *Curcuma longa*, esta investigación se centró en la identificación y actividad repelente de su aceite esencial (AE) contra el gorgojo del grano de arroz. El componente mayoritario de su AE fue la α -Turmerona. Los ensayos de repelencia mostraron que el AE tiene un poder repelente, dependiendo de la concentración y el tiempo de exposición.

Palabras clave: Aceite esencial, *Curcuma longa*, Repelencia.

Introducción: Los rizomas de *Curcuma longa* L. (Zingiberaceae), han sido muy utilizados como colorantes y aromatizante en la cocina oriental. La especie se ha utilizado en cosmética y en la medicina tradicional, se conocen sus actividades antioxidantes, antimicrobianas, anticancerígenas y antivirales. Por otra parte, el gorgojo del arroz *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae) es una plaga grave de los cultivos de cereales, tanto en el campo como en las unidades de almacenamiento, donde puede provocar infestación. (1)

Materiales y métodos: Los rizomas de *Curcuma longa* (15g) se sometieron a hidrodestilación asistida por microondas. Para evaluar las mejores condiciones de extracción se usó un modelo de superficie de respuesta, con un diseño experimental de Box Behnken para analizar los factores que intervienen en la extracción. Los AE fueron analizados por cromatografía gases espectrometría de masas. Los componentes se identificaron por su índice de Kovats. La prueba de repelencia se realizó mediante el método de preferencia de área. Las soluciones se prepararon disolviendo 2,5, 5, 7,5 y 10 μ L del AE en 0,5mL de acetona, para obtener concentraciones de 0,078; 0,157; 0,235 y 0,314 μ L/cm² de AE a exposiciones de 1, 2, 3, 5 y 24 horas. Esta metodología se usó con algunas modificaciones. (2)

Resultados y discusión: Con un rendimiento del 4,88% (P/P), se identificaron en el AE un total de 50 componentes, representando el 99,67 % de estos. Se encontraron sesquiterpenos oxigenados como la familia estructural más abundante con el 89%. Los

compuestos mayoritarios fueron la Ar-Turmerona (21%), α -Turmerona (29,60%) y β -Turmerona (16,68%). Los AE mostraron Porcentajes de Repelencia (PR) en todas las concentraciones, en las más bajas (0,078, 0,157 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$) mostraron un PR de 40% y en las más altas un PR entre 60 y 70%. Después de 24 horas y a una concentración de 0,314 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ se evidenció la muerte de algunos individuos, lo que permite inicialmente suponer que a largas horas de exposición, el AE puede tener un efecto insecticida.

Algunos informes han reportado a las turmeronas con una importante acción repelente sobre *Sitophilus oryzae* a dosis bajas. Por lo tanto, estos compuestos mayoritarios, podría ser una alternativa sostenible y de menor costo para el manejo integrado de plagas de estas especies. (3)

Conclusión: El buen rendimiento obtenido bajo esta metodología abre un abanico de posibles aplicaciones en el control de plagas, que se pueden potenciar y materializar en nuevas formulaciones para el manejo de estas. En este sentido, este trabajo realza la importancia de seguir en la búsqueda de diferentes metodologías de extracciones y procesos amigables con el ambiente.

Referencias:

- (1) Núñez Solano, A. A., Cerecero Aguirre, P., Sánchez Vargas, L. O., Robles Navarro, J. B., & Bermeo Escalona, J. R. (2020). Efecto antimicrobiano de curcumina sobre *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans*. *Nova scientia*, 12(25).
- (2) Millán Olvera, B.M., García Gaitán, B., Ruiz Aguilar, I., Flores Castañeda, M., Ríos Donato, N.; García Rivas, J. L. (2020). Obtención y caracterización de perlas de Alginato-imidacloprid y alginato-bifentrina. Afinidad. *Journal of Chemical Engineering Theoretical and Applied Chemistry*, Vol. 77, Num. 590.
- (3) Sahoo, A., et al (2019). *Journal of Essential Oil-Bearing plants*, 22:1, 239-24.

**165-CADS OPTIMIZACIÓN DE UN MÉTODO PARA LA RECUPERACIÓN DE
OOQUISTES DE *Cyclospora cayetanensis* EN AGUA**

OPTIMIZATION OF METHOD FOR RECOVERY OF *CYCLOSPORA*

***Cayetanensis* oocysts IN WATER**

**Laura Andrea Gómez Sánchez, Juan Camilo Franco Agudelo, Fabiana María Lora y
Gloria Deyci Muñoz. Programa de biología, Universidad del Quindío.**

Grupo GEPAMOL, Universidad del Quindío.

E-mail: lagomezs_1@uqvirtual.edu.co

Abstract: Currently in Colombia there are no studies on the detection of *Cyclospora* in water bodies. Therefore, it is necessary to optimize a method of recovery of oocysts in water, with different concentrations (10,50,100) of oocysts a volume of 10 liters following the established protocol of the GEPAMOL group.

Keywords: Water, *Cyclospora*, Oocyst, Concentrations.

Resumen: Actualmente en Colombia no hay estudios sobre la detección de *Cyclospora* en cuerpos de agua. Por lo tanto, es necesario optimizar un método de recuperación de ooquistes en agua. Se utilizaron diferentes concentraciones (10,50,100) de ooquistes en un volumen de 10 litros siguiendo el protocolo establecido del grupo GEPAMOL.

Palabras clave: Agua, *Cyclospora*, Ooquistes, Concentraciones.

Introducción: El género *Cyclospora* pertenece al phylum Apicomplexa, clase Sporozoa, subclase Coccidia. Está relacionado taxonómicamente a otros cuatro géneros de coccidias que han sido relacionados como patógenos en humanos. *Cyclospora cayetanensis* son microorganismos esféricos de 8 a 10 μm de diámetro rodeados de una pared doble rígida. Los que están esporulados contienen dos esporoquistes, que a su vez contienen dos esporozoitos (Bastidas, G. et al. 2018). Está relacionado con enfermedades parasitarias de transmisión hídrica que afectan a las poblaciones humanas tanto en países desarrollados como en países en desarrollo. *C. cayetanensis* se reconoce como un parásito de transmisión alimentaria e hídrica. (1).

Materiales y métodos: Los aislados que se utilizaron para los ensayos fueron donados por la Dra Miriam Consuelo López de la Universidad Nacional para el grupo de investigación GEPAMOL, de la universidad del Quindío. Fueron observados y contados en cámara Neubauer (método 1623, capítulo 6) posteriormente se inocularon 10, 50 y 100 ooquistes en un matriz de agua destilada de 10 L; se centrifugó a 3500 rpm durante 10 minutos, de cada rango se descarta 300 ml de solo el sobrenadante, hasta conseguir aproximadamente 10 ml de la inoculación. Se realizó la coloración ziehl neelsen modificada, y se observó al microscopio en 100X.

Resultados y discusión: Teniendo en cuenta los objetivos planteados y evaluando las concentraciones de 10, 50 y 100 de ooquistes de *Cyclospora cayetanensis* la recuperación

se realizó mediante el método descrito por Lora & Triviño 2016 [2]. Por otra parte, se realizó la observación directa en microscopio de fluorescencia, para los porcentajes de 10, 50 y 100, para los cuales se logró observar la recuperación de *Cyclospora cayetanensis* a partir de 50 ooquistes inoculados, revisando la inoculación de 10 ooquistes no hubo presencia del protozoo en la muestra de recuperación. Actualmente se están evaluando variables como diferentes revoluciones por minuto y los tiempos para las concentraciones de ooquistes, sigue en observación el conteo de las muestras de 50 y 100 ooquistes.

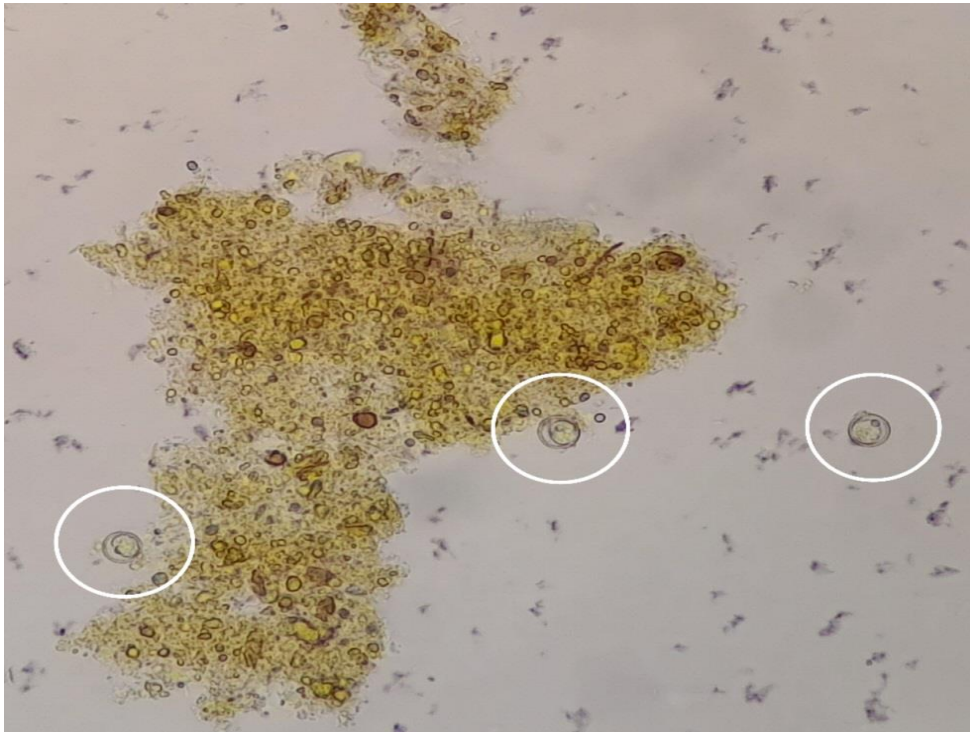


Figura 1. *Cyclospora cayetanensis* observada en microscopio óptico a 40X.

Conclusión: *Cyclospora cayetanensis* siendo uno de los microorganismos que más influye en enfermedades de transmisión hídrica cuenta con pocos estudios en Colombia, reflejando la carencia de información; por esto es relevante estudiar desde la transmisión desde la vida silvestre hasta el ser humano, además de saber más sobre su biogénesis.

Financiación y agradecimientos: La financiación fue de la universidad del Quindío en el proyecto de semillero fase 3. Se agradece a las docentes a cargo Fabiana María Lora y Gloria Deyci Muñoz por permitirnos realizar este proyecto y aprender nuevos conocimientos en el área de laboratorio parasitología.

Referencias:

- (1) Bastidas Pacheco G, Antoima ML, Bastidas Delgado D, Rosales Delgado M. (2018). Una mirada actual sobre *Cyclospora* spp. y ciclosporiasis. *Revista Biosalud*. 17 (2): 91-101.
- (2) Lora-Suarez F, Rivera R, Triviño-Valencia J, Gomez-Marin J.E. (2016). Detection of protozoa in water samples by formalin/ether concentration method. *Water Research*. 100. 377-381.

166-CADS TEST DE MICRONÚCLEOS PARA LA DETERMINACIÓN DE DAÑOS PRODUCIDOS POR AGENTES GENOTÓXICOS (malatión) EN LINFOCITOS DE PEZ CEBRA

MICRONUCLEUS TEST FOR THE DETERMINATION OF DAMAGE CAUSED BY GENOTOXIC AGENTS (malathion) IN ZEBRAFISH LYMPHOCYTES

¹Andres Felipe Torres Torres , ²Marleny Salazar Salazar

^{1,2}Universidad del Quindío, Armenia-Quindío

E-mail: andref.torre@uqvirtual.edu.co; masasa@uniquindio.edu.co

Abstract: The pesticide malathion affects non-target populations; two basic micronucleus protocols were carried out T1 application of malathion 0.10% directly on a plate with blood smear, T2 100 ml in a 500 ml water tank, generating a concentration of 0.10%. The ANOVA accepts the null hypothesis; there is a difference between treatments.

Keywords: Micronuclei, genotoxic, alterations

Resumen: El plaguicida malatión afecta poblaciones no objetivo; se efectuaron dos protocolos básicos de micronúcleos T1 aplicación de malatión 0.10% directamente en placa con frotis de sangre, T2 100 ml en pecera de 500ml de agua, generando una concentración de 0.10%. El ANOVA acepta hipótesis nula; existe diferencia entre tratamientos.

Palabras clave: Micronúcleos, genotóxico, alteraciones

Introducción: La prueba de micronúcleos realizada en linfocitos de sangre periférica da una evaluación del daño cromosómico en organismos expuestos a agentes genotóxicos, con estas sustancias en diferentes concentraciones, produce posibles efectos adversos en la población de peces en corrientes hídricas contaminadas por plaguicidas y fungicidas (1).

El objetivo principal es la estandarización de prueba para hallar rápidamente micronúcleos en linfocitos de pez cebra y evidenciar así el potencial genotóxico del malatión en el agua, con lo cual se realizó una variación en la prueba de micronúcleos común, efectuando dos pruebas que presentaron un aumento notable en la obtención de micronúcleos cuantificable.

Materiales y métodos: Para la preparación de estas concentraciones se utilizó información obtenida en la ficha técnica de cada solución, se empleó como base un litro de malatión al 57% EC de ADAMA a una concentración de 604 g/L, la dosis letal media registrada en trucha arcoíris (*Salmo gairdneri*) se encontró en los 0.200 mg/L. Para el pez cebra se realizó disoluciones de 0.1, 0,10,0.25, 0.50, 0.75, 1.0, y 1.25 mg/L siendo 0,10% dosis letal media. Se realizó la estandarización de dos protocolos de prueba de MN en los cuales el primero se sometió las células sanguíneas a una exposición directa del genotóxico malatión y el segundo a una exposición indirecta de 48 horas con la dosis letal media del malatión (2).

Se tomó sangre periférica de manera directa e indirecta entre la aleta dorsal y el opérculo, para identificar posibles alteraciones en los micronúcleos en peces con diferentes concentraciones de malatión y su respectivo grupo control.

Resultados y discusión: Se encontró que existe una diferencia significativa entre las dos pruebas de micronúcleos (T1, T2) ya que la prueba estadística ANOVA muestra que la hipótesis nula es falsa ya que su valor P es menor a 0,05, y arroja que existe una diferencia en la cantidad media de MN en los dos tratamientos con un nivel de confianza de 95.0% (tabla1).

De acuerdo con el análisis de varianza realizado por el programa se encontró que el valor de P es mayor 0.05 por lo cual la variabilidad dentro de los grupos en la misma, causando así rupturas y en el núcleo generando directamente creación de micronúcleos.

Gracias a las modificaciones aplicadas al protocolo original, se optimizó la técnica obteniendo un cultivo libre de eritrocitos y con preparados citológicos de mejor calidad (3).

Es posible determinar que la dosis letal media utilizada (0,10%) de malatión es mutagénica en el pez cebra *Danio reiro*, se aprecia que, en los dos tratamientos, se encuentran células con uno, dos y hasta 3 MN y también algunas multinucleadas

Los dos tratamientos son eficaces a la hora de evidenciar daño genotóxico en linfocitos de pez cebra y que el contacto directo con sangre recién extraída T1 es más efectivo.

Tabla o figura

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	616,05	1	616,05	25,17	0,0001
Within groups	440,5	18	24,4722		
Total (Corr.)	1056,55	19			

Figura 1. Análisis estadístico de micronúcleos de dos tratamientos de linfocitos de sangre periférica de pez cebra expuestos al malatión.

Conclusión: Los dos tratamientos son eficaces a la hora de evidenciar daño genotóxico en linfocitos el contacto directo T1 efectivo a la hora de hallar cantidades cuantificables de micronúcleos, se evidencia que la dosis letal media de 0,10% afecta directa e indirectamente los linfocitos, siendo un compuesto peligroso para especies acuáticas.

Financiación y agradecimientos: Los autores expresan sus agradecimientos al grupo Bioeduq del programa Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Unviersidad del Quindío.

Especial agradecimiento al doctor Hernando Hurtado el cual fue crucial en el análisis estadístico y estructural del artículo, también agradecer a la doctora Marleny Salazar la cual cumplió el papel de guía en todo el proceso como directora del proyecto.

Todo el proyecto fue financiado por la doctora Marleny Salazar Salazar.

Referencias:

- (1) Matheus Lobo Tibisay, Bolaños Alba. Micronúcleos: biomarcador de genotoxicidad en expuestos a plaguicidas. *Salus* [Internet]. 2014 Ago [citado 2022 Ago 19] ; 18(2): 18-26. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-71382014000200005&lng=es
- (2) Sánchez Olivares MA, Gaytán-Oyazun JC, Prieto-García F, Pérez-Cruz ME. Efecto embriotóxico, teratogénico y genotóxico en el pez cebra (*Danio rerio*) por exposición a arsénico. *RH* [Internet]. 4 de febrero de 2022 [citado 19 de agosto de 2022];31(3). Disponible en: <https://hidrobiologica.izt.uam.mx/index.php/revHidro/article/view/1565>
- (3) Castillo, E., Guevara Fujita, M. L., & Fujita, R. (2011). Optimización de la prueba de micronúcleos en linfocitos cultivados usando una metodología de gradiente y frotis. *Navarra* [Internet]. 2005 Ago [citado 2022 Ago 19] ; 28(2): 227-236. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272005000300007&lng=es.

170-CADS PATRONES DE ACTIVIDAD DE MURCIÉLAGOS EN FRAGMENTOS DE BOSQUE SECO TROPICAL EN CORDOBA, COLOMBIA

PATTERNS OF ACTIVITY OF THE ASSEMBLY OF BATS IN TROPICAL DRY FOREST IN CORDOBA, COLOMBIA

Carluis Pacheco-Guerra, Jesús Ballesteros-Correa, Julio J. Chacón-Pacheco

Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas. Grupo de investigación Biodiversidad Unicórdoba.

E-mail: jballesteros@correo.unicordoba.edu.co

Abstract: Knowing the activity patterns of species makes it easier to understand the structure of ecosystems. The effect of the conventional system (SC) and silvopastoral system (SSP) of extensive livestock on the activity patterns of bats in bs-T of the Colombian Caribbean was determined. SPS were found to favor bat activity over CS.

Keywords: agroecosystem, Colombian Caribbean, fragmentation

Resumen: Conocer los patrones de actividad de las especies facilita entender la estructura de los ecosistemas. Se determinó el efecto del sistema convencional (SC) y silvopastoril (SSP) de ganadería extensiva sobre los patrones de actividad de murciélagos en bs-T del Caribe colombiano. Se encontró que los SSP favorecen la actividad de los murciélagos respecto a los SC.

Palabras clave: agroecosistema, Caribe colombiano, fragmentación

Introducción: El establecimiento de la ganadería extensiva en áreas de bosque seco tropical (bs-T), ha generado la transformación de los ecosistemas, alterando la conducta de los organismos que se encuentran asociados. Estos sistemas de producción generan variaciones en los patrones de actividad de las especies. Entre los mamíferos que se ha visto afectado por el remplazo de coberturas vegetales originales, están los murciélagos, organismos sensibles a la perturbación, que responden diferencialmente disminuyendo su riqueza y abundancia (1). Este trabajo determinó el efecto de los SC y SSP de ganadería extensiva sobre los patrones de actividad de los murciélagos en un bs-T del Caribe colombiano.

Materiales y métodos: Esta investigación se desarrolló en fragmentos de bs-T de cuatro localidades del departamento de Córdoba, Colombia. Los fragmentos de bs-T están asociados a sistemas convencional y silvopastoril de ganadería extensiva en paisajes de bs-T de la Región Caribe colombiana. Para examinar la actividad de los murciélagos se agruparon los registros por especie, fecha y hora. Se tuvo en cuenta la preferencia de alimentación de cada especie, agrupándolas por estrategia de forrajeo. Se utilizó el promedio de registros obtenidos independientemente de la hora de registro para conocer la variación mensual de la actividad de los murciélagos por sistema de ganadería. Se visualizo los patrones de actividad de cada especie y estrategia de forrajeo. Se estimó el índice de solapamiento (Δ), después de agrupar datos por tipo de manejo de ganadería. Para explicar la naturaleza circular del tiempo, se uso un enfoque de estimación no paramétrico de densidad de kernel (2).

Resultados y discusión: Se capturaron 2788 murciélagos agrupados en seis familias, 22 géneros y 37 especies. Las especies se encontraron agrupadas en ocho estrategias de forrajeo. Seleccionamos 11 especies agrupadas en las estrategias de forrajeo, frugívoros nómadas, frugívoros sedentarios, nectarívoros y omnívoros, que cumplieron con el número mínimo de registros para los dos tipos de manejo de la ganadería extensiva (silvopastoril y convencional). Los patrones de actividad mensual de las especies asociados a SSP durante el tiempo de muestreo fueron superiores a los encontrados en SC. El patrón de actividad para murciélagos frugívoros nómadas, frugívoros sedentarios y nectarívoros fue bimodal, y su abundancia difirió entre los dos períodos de la noche ($\leq 00:00$ y $\geq 00:00$ horas); mientras que los omnívoros mostraron un patrón de actividad asociado a la primera parte de la noche ($\leq 00:00$ horas). Este estudio se convierte en el primero trabajo que provee información sobre los patrones de actividad del ensamblaje de murciélagos en paisajes de ganadería extensiva bajo diferentes sistemas de manejo. Se ha informado los efectos de la modificación del hábitat en los murciélagos de los bosques tropicales (3) y, escasamente se han analizado los efectos de los sistemas de ganadería extensiva sobre la diversidad de los murciélagos (1).

Conclusión: Los resultados permiten concluir que los murciélagos asociados a fragmentos de bs-T, bajo diferentes sistemas de manejo de la ganadería extensiva, presentan variaciones en los patrones de actividad, debido probablemente a la composición y estructura de la vegetación de cada matriz y las épocas climáticas.

Financiación y agradecimientos: A Universidad de Córdoba por la financiación parcial del proyecto.

Referencias:

- (1) Ballesteros, J. (2015). *Efecto del manejo silvopastoril y convencional de ganadería extensiva sobre el ensamblaje de murciélagos asociados a fragmentos de bosque seco tropical en Córdoba, Colombia*. Bogotá: Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana.
- (2) Ridout, M. S., & Linkie, M. (2009). Estimating overlap of daily activity patterns from camera trap data. *Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics*, 14(3), 322-337.
- (3) Rocha, R., López-Baucells, A., Farneda, F. Z., Ferreira, D. F., Silva, I., Acácio, M., ... & Meyer, C. F. (2020). Second-growth and small forest clearings have little effect on the temporal activity patterns of Amazonian phyllostomid bats. *Current zoology*, 66(2), 145-153.

171-CADS DIVERSIDAD TAXONÓMICA Y FUNCIONAL DEL ENSAMBLAJE DE MURCIÉLAGOS EN UN FRAGMENTO DE BOSQUE SECO TROPICAL EN LA UNIÓN, SUCRE-COLOMBIA

TAXONOMIC AND FUNCTIONAL DIVERSITY OF THE BAT ASSEMBLAGE IN A FRAGMENT OF TROPICAL DRY FOREST IN LA UNIÓN, SUCRE-COLOMBIA

Jorge Peña Peinado, Jesús Ballesteros Correa*, Julio Chacón Pacheco

Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas. Grupo Investigación Biodiversidad Unicórdoba.

E-mail: jballesteros@correo.unicordoba.edu.co

Abstract: The taxonomic and functional diversity of bats in a tropical dry forest (TDF) was characterized. With 1152 hours/sampling network, four families, 14 genera and 20 species were recorded, which are part of five functional groups. The good functioning of the ecosystem is most likely related to the redundancy of species and functionally unique species.

Keywords: Colombian Caribbean, trophic structure, functional redundancy.

Resumen: Se caracterizó la diversidad taxonómica y funcional de murciélagos de un bosque seco tropical (bs-T). Con 1152 horas/red de muestreo, se registraron cuatro familias, 14 géneros y 20 especies, que forman parte de cinco grupos funcionales. El buen funcionamiento del ecosistema muy probablemente está relacionado con la redundancia de especies y las especies funcionalmente únicas.

Palabras clave: Caribe colombiano, estructura trófica, redundancia funcional.

Introducción: Los murciélagos integran grupos funcionales que participan en diferentes procesos ecológicos, y son elementos funcionalmente importantes en la dinámica de los ecosistemas tropicales. La transformación del paisaje lleva a la fragmentación y pérdida de hábitat, afectando los servicios ecosistémicos, con efectos negativos sobre el ensamblaje de los murciélagos (1). En el departamento de Sucre, los bs-T han sido claramente impactados, quedando pequeños fragmentos de bs-T inmersos en paisajes de ganadería extensiva, con efectos significativos sobre la biodiversidad. Este trabajo busca caracterizar la diversidad taxonómica y funcional del ensamblaje de murciélagos en ecosistemas de bs-T del municipio de La Unión, Sucre.

Materiales y métodos: Este estudio se desarrolló en un fragmento de bosque seco tropical (bs-T), localizado en la Finca Buenos Aires, municipio de La Unión, departamento de Sucre, Colombia. Durante los meses de marzo y junio 2019, y febrero de 2020, se realizaron los muestreos durante tres salidas de campo, con 16 noches efectivas de muestreo. Se utilizaron redes de niebla de 3 x 6 m, que fueron desplegadas desde las 18:00 - 24:00 horas, para un esfuerzo de muestreo de 1152 horas-red-noche. Las redes de niebla fueron revisadas cada 40 minutos, y los murciélagos capturados se depositaron en forma individual en bolsas de tela, para su posterior procesamiento y registro de la información. A cada individuo se le registró los datos morfométricos, peso, sexo y edad relativa; y las especies

fueron identificadas utilizando claves taxonómicas. Se determinó la riqueza de especies, diversidad verdadera, diversidad funcional, y equitatividad funcional.

Resultados y discusión: Con 16 noches efectivas y un esfuerzo de muestreo de 1152 horas-noche/red, se capturaron 52 murciélagos (30 machos, 22 hembras), distribuidos en 4 familias, 14 géneros y 20 especies. Se obtuvo un éxito de captura de 14.4 ind/hora-noche-red. Se encontró representación de las familias Phyllostomidae (57.6%), Molossidae (28.8%), Noctilionidae (7.7%) y Vespertilionidae (5.8%). Las 20 especies registradas representan el 9.5% de las especies que se registran para Colombia, y 30% de las especies reportadas para el departamento de Sucre [2]. La diversidad verdadera de orden $q=0$ (Riqueza) fue de 20.0 ± 6.48 , $q=1$ (entropía H') fue de 15.73 ± 6.84 y diversidad de orden $q=2$ (1/Simpson) de 12.40 ± 5.91 , con completitud del 89%. La diversidad funcional calculada con base en doce rasgos funcionales morfométricos y de historia de vida, indican una riqueza funcional (FRic) de 1.9989, equitatividad funcional (FEve) de 0.8005, divergencia funcional (FDiv) de 0.8691, dispersión funcional (FDis) de 0.2495, y entropía funcional (RaoQ) de 0.0704. Las especies registradas para el fragmento de bs-T evaluado, indican buen funcionamiento del ecosistema, lo cual está relacionada la riqueza de especies [3]. En igual forma, los rasgos funcionales morfométricos y de historia de vida analizados resultaron ser particulares, agregando información sobre el papel ecológico de las especies.

Conclusión: Los distintos grupos funcionales formados a partir de los rasgos morfométricos y de historia de vida, demuestran que especies frugívoras e insectívoras presentan redundancia funcional, y que, junto a las especies funcionalmente únicas, determinan en buena parte la estabilidad y funcionamiento de los ecosistemas.

Referencias:

- (1) Ballesteros, J. (2015). Efecto del manejo silvopastoril y convencional de ganadería extensiva sobre el ensamblaje de murciélagos asociados a fragmentos de bosque seco tropical en Córdoba, Colombia. Bogotá: Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana.
- (2) Chacón-Pacheco, J. J. C., Salcedo-Rivera, G. A., & Zárrate-Charry, D. A. (2022). Mamíferos del departamento de Sucre, Colombia. *Biota Colombiana*, 23(2), e1022-e1022.
- (3) Oliveira B, Machac A, Costa G, Brooks T, Davidson A, Rondinini C y Graham C. H. (2016). Species and functional diversity accumulate differently 30 in mammals. *Global Ecology and Biogeography*, 25(9), 1119- 1130.

**175 PROPUESTA DE INCORPORACIÓN DE PLANTAS TREPADORAS COMO
ESTRATEGIA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA EN
LA CIUDAD DE BUCARAMANGA**

**PROPOSAL FOR THE INCORPORATION OF CLIMBING PLANTS AS A STRATEGY
TO STRENGTHEN THE ECOLOGICAL STRUCTURE IN THE CITY OF
BUCARAMANGA**

Andrea Juliana Anaya Rodríguez*, Beatriz Helena Mojica Figueroa

**Grupo de Investigación en Medio Ambiente y Territorio GRIMAT, Semillero Grupo
Ambiental Alternativas Sostenibles GAMAS, Unidades Tecnológicas de Santander,
Bucaramanga, Colombia**

E-mail: andreajulianaanaya@gmail.com , bmojica@correo.uts.edu.co

Abstract: Climbing plants, also known as vines or lianas, represent an important component of little-studied plant communities in urban areas. This study proposes its incorporation in order to increase the urban green area and contribute to the strengthening of its Main Ecological Structure of the city of Bucaramanga.

Keywords: climbers, ecological structure, green infrastructure.

Resumen: Las plantas trepadoras también conocidas como enredaderas o lianas, representan un importante componente de las comunidades vegetales poco estudiadas en zonas urbanas. Este estudio propone su incorporación con el fin de aumentar el área verde urbana y contribuir al fortalecimiento de la Estructura Ecológica Principal (EEP) de la ciudad de Bucaramanga.

Palabras clave: trepadoras, estructura ecológica infraestructura verde.

Introducción: Las ciudades se caracterizan por su amplio uso de cemento en sus infraestructuras, lo que ha generado fragmentación de los ecosistemas naturales y aumento de la radiación solar, es por esto, que las ciudades son un acertado escenario para probar el valor de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) como; la infraestructura verde. (1).

La infraestructura verde permite incrementar el verde urbano y generar mayor provisión de alimentos para la fauna local, generando un fortalecimiento intrínseco de la estructura ecológica urbana. (2). Este trabajo se propuso exponer las bondades de las plantas de hábito trepador a la hora de generar soluciones para las problemáticas urbanas mencionadas anteriormente.

Materiales y métodos: El estudio se llevó a cabo en cuatro etapas; Etapa de recolección de datos, etapa de análisis de información, etapa de diseño y etapa de sistematización. La primera etapa dio inicio con la creación del proyecto “Lianas de Bosque Seco Tropical y Bosque Húmedo Premontano” en la aplicación iNaturalist para registrar las observaciones realizadas en las salidas de campo y las observaciones efectuadas por otros colaboradores. En la etapa de análisis, se filtró la información obtenida de la plataforma iNaturalist y se organizó según su aporte al componente de biodiversidad de la EEP de Bucaramanga.

En la etapa de diseño, se generaron diferentes propuestas de uso de infraestructura verde con trepadoras para cubrir las necesidades identificadas en la primera etapa. Finalmente, en la etapa de sistematización se elaboró un documento a manera de informe el cual se espera sea un insumo para los tomadores de decisiones en temas de silvicultura urbana.

Resultados y discusión: Por medio del proyecto abierto en la plataforma iNaturalist se obtuvo un total de 1.076 observaciones de plantas con hábito trepador. Se identificaron 62 especies y se contó con la participación de 506 observadores y 186 identificadores.

La familia con mayor número de especies registradas fue la Convolvulaceae, con 12 especies, de las cuales *Ipomoeae cairica* tuvo 22 observaciones seguida de la *Ipomoeae indica* con 16. En segundo lugar se encontró la familia Passifloraceae, con 9 especies, destacándose la especie *Passiflora edulis* con 10 registros seguida de la *Passiflora quadrangularis* y *Passiflora vitifolia*. ambas con 3 observaciones. En tercer lugar, se encontró la familia Cucurbitaceae, con 7 especies, destacándose *Momordica charantia* y *Cucurbita moschata*. Se propone sembrar lianas en las paredes de los deprimidos y en la base de las barandas de puentes vehiculares, además de pérgolas en ciclorutas de Bucaramanga. Las especies de la familia Acanthaceae pueden ser una buena elección, ya que, al ser en su mayoría herbáceas, no requieren grandes cantidades de suelo, su presencia generará oferta para la fauna polinizadora. Se sugiere acompañar esta familia con plantas trepadoras que también generen oferta alimenticia para los seres humanos, como por ejemplo la familia Solanaceae y Cucurbitaceae. Finalmente se sugiere promover la conservación de una especie endémica de la zona, la *Passiflora bucaramangensis*, actualmente catalogada como En peligro.

Conclusión: El uso de plantas trepadoras dentro del espacio público de Bucaramanga permite aumentar el espacio verde funcional de la ciudad en lugares donde sembrar árboles no es una opción, contribuyendo además a la captura de CO₂ y disminución de la radiación solar, además de fortalecer la estructura ecológica principal urbana.

Agradecimientos: A los miembros del semillero de investigación Grupo Ambiental Alternativas Sostenibles GAMAS, vinculado al Grupo de Investigación GRIMAT por el apoyo con el registro de información en la plataforma.

Referencias:

- (1) Dige, G. (2015). Infraestructura verde: una vida mejor mediante soluciones naturales. Boletín de La AEMA. Retrieved from <https://www.eea.europa.eu/es/articles/infraestructura-verde-una-vida-mejor>.
- (2) Humboldt. (2018). Fortalecimiento del proceso de caracterización de la estructura ecológica urbana del municipio de Bucaramanga a través de la incorporación de criterios de biodiversidad y servicios ecosistémicos en los instrumentos de planificación territorial.

177-CADS MICROPLÁSTICOS: REFLEXIÓN SOBRE UN CONTAMINANTE EMERGENTE QUE AFECTA LOS ECOSISTEMAS DULCIACUÍCOLAS Y TERRESTRES

MICROPLASTICS: REFLECTION ON AN EMERGING POLLUTANT THAT AFFECTS FRESHWATER AND TERRESTRIAL ECOSYSTEMS

Giovary Guevara, Gladys Reinoso Flórez, Leidy Azucena Ramírez Fráncel, Sergio Losada Prado, Francisco Villa Navarro

Grupo de Investigación en Zoología (GIZ), Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima, Ibagué.

E-mail: gguevara@ut.edu.co

Abstract: Plastic debris widely pollutes freshwaters and soils, but little is known about how these emerging contaminants influence metabolism, trophic dynamics, and reproduction of invertebrates and vertebrates. We highlight some key issues about the impact of microplastics; a contaminant of great concern affecting ecosystems, species, and human health.

Keywords: Emerging pollutants, microplastics, plastic waste.

Resumen: Los plásticos contaminan ampliamente el agua y el suelo, pero se sabe poco sobre cómo estos contaminantes emergentes influyen en el metabolismo, la dinámica trófica y la reproducción de invertebrados y vertebrados. Aquí destacamos el impacto de los microplásticos sobre los ecosistemas, las especies y la salud humana.

Palabras clave: Contaminantes emergentes, microplásticos, residuos plásticos.

Introducción: Los plásticos son polímeros sintéticos cuya producción continúa en aumento desde su auge a mediados del siglo veinte, convirtiéndose en un tema ambiental y de salud pública de creciente preocupación, principalmente por los residuos de un solo uso. En particular, los microplásticos- MPs que varían entre 1 μm a 5 mm de tamaño, se encuentran distribuidos en todo el mundo, interactuando en los componentes agua-suelo-vegetación-atmósfera. Por lo tanto, los MPs se han convertido en un desafío importante para las ciencias ambientales, química analítica y toxicología ambiental en los últimos años (1).

Materiales y métodos: Se realizó una búsqueda con el término “microplastic*” en diversas bases de datos electrónicas con el fin de reconocer los distintos tipos, fuentes, interacciones en suelo y agua dulce, y posibles consecuencias de los MPs presentes en el medioambiente sobre invertebrados, vertebrados y en la salud humana. Además, esta revisión también destaca los estudios que se han realizado en Colombia, con una proyección sobre los potenciales efectos a nivel regional y local, de un problema que es de carácter global.

Resultados y discusión: Los plásticos como contaminantes emergentes incluyen partículas, piezas o compuestos de distinto origen y naturaleza química que define su reciclaje (Figura 1), cuya presencia en el medio ambiente no se considera significativa en términos de distribución y/o concentración, por lo que generalmente pasan inadvertidos, en los estudios ecológicos convencionales; no obstante, investigaciones recientes han

revelado impactos ambientales severos, así como efectos adversos sobre la biota y la salud humana (2).



Figura 1. Caracterización general de los residuos plásticos. (a) fuente de microplásticos(<https://www.laverdad.es/lospiesenlatierra/fuentes-tipos-microplasticos-20190120073536-in.html>), (b) los siete tipos comunes de plástico y opciones de reciclaje (<https://www.enestadocrudo.com/tipos-plastico/>).

Los residuos plásticos llegan al medio ambiente desde vertederos mal gestionados o por productos plásticos liberados de manera inadecuada. Estos contaminantes no solamente incluyen desechos de gran tamaño (bolsas, envases, empaques, llantas, etc.) sino también pequeñas piezas en el rango de mm, μm , y/o nm. Los residuos modestos llamados micro- y nanoplásticos se han convertido en la mayor preocupación reciente a nivel mundial y nacional, debido a que están ampliamente dispersos en diferentes matrices ambientales (aguas superficiales, marinas, sedimentos y suelo) y en diversos organismos. En Colombia son muy pocos las investigaciones en esta temática, y están principalmente relacionados con estudios en ambientes marino-costeros. Por lo tanto, se desconocen los impactos a nivel fisiológico, poblacional y comunitario tanto de invertebrados como vertebrados dulciacuícolas y terrestres, al igual que en la salud humana (3).

Conclusión: Los plásticos representan un material ubicuo de amplio uso en nuestras actividades cotidianas. Constituyen una gran amenaza para la biota asociada con los ecosistemas acuáticos y terrestres. En los sistemas dulciacuícolas y terrestres, son uno de

los principales contaminantes emergentes para las fuentes hídricas, la fauna asociada y el hombre.

Financiación y agradecimientos: A la Vicerrectoría de Docencia, Grupo de Investigación en Zoología (GIZ) y Vicerrectoría de Investigación-Creación, Innovación, Extensión y Proyección Social de la Universidad del Tolima, por su respaldo en el presente estudio, como parte del proyecto “*Caracterización preliminar de los plásticos y su influencia potencial sobre macroinvertebrados y peces en la parte alta y media del Río Combeima (Tolima, Colombia)*”, proyecto N°: 610121.

Referencias:

- (1) Castañeta G, Gutiérrez AF, Nacaratte F, Manzano CA. (2020). Microplásticos: un contaminante que crece en todas las esferas ambientales, sus características y posibles riesgos para la salud pública por exposición. *Rev. Bol. Quim.* 37(3): 142-157.
- (2) Gil MJ, Soto AM, Usma JI, Gutiérrez OD. (2012). Contaminantes emergentes en aguas, efectos y posibles tratamientos. *Producción+ limpia*, 7(2), 52-73.
- (3) Sarria-Villa RA, Gallo-Corredor JA. (2016). La gran problemática ambiental de los residuos plásticos: Microplásticos. *Jou. Cie. Ing.* 8(1): 21-27.

180-CADS CARACTERIZACIÓN MICROBIOLÓGICA EN EL FERMENTADO DEL MUCÍLAGO DE café *Coffea arabica* L.

MICROBIOLOGICAL CHARACTERIZATION IN THE FERMENTATION OF COFFEE MUCILAGE *Coffea arabica* L.

Yenifer Palacios Garcia¹, Nikol Primero Mosquera², Fabiana Maria Lora Suárez PhD³, Nelsy Loango Chamorro PhD⁴.

^{1,2} Estudiante del programa de Biología de la Universidad del Quindío. Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación (GICBE). Armenia- Colombia, ²Licenciada en Biología. Grupo de Estudio en Parasitología Molecular (GEPAMOL). Centro de Investigaciones Biomédicas. Universidad del Quindío. Armenia- Colombia, ³ Licenciada en Biología con énfasis en educación. Directora del Grupo de Investigación de Ciencias Básicas y Educación (GICBE). Co-directora del Grupo de Investigación en Bioquímica de Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas (GECAVYME)

E-mail: yopalaciosg@uqvirtual.edu.co

Abstract: The fermentation of coffee is a biochemical process in which enzymes produced by microorganisms characteristic of the mucilage intervene; this microbial diversity contributes to the final organoleptic characteristics of coffee, for this reason it is fundamental to characterize the predominant microorganisms during the fermentation of the mucilage of *Coffea arabica* coffee.

Keywords: Bacteria, yeast, biochemical process.

Resumen: La fermentación del café es un proceso bioquímico en el cual intervienen las enzimas producidas por microorganismos propios del mucílago; esta diversidad microbiana aporta características organolépticas finales al café, por esta razón es fundamental caracterizar los microorganismos predominantes durante la fermentación del mucílago del café *Coffea arabica*.

Palabras clave: Bacterias, levaduras, proceso bioquímico.

Introducción: El café es uno de los productos más comercializado a nivel mundial, las semillas de estos frutos se encuentran cubiertas por mucílago que está constituido por una gran diversidad microbiana, estos son los encargados de degradar los compuestos que lo conforman para llevar a cabo el proceso de fermentación permitiendo aportar características organolépticas a la taza final; cabe resaltar que cada microorganismo cumple una función y requieren de cierta manera de las condiciones externas como es la temperatura y pH que beneficie a este proceso. Por lo tanto, es fundamental conocer la ecología microbiana en la fermentación del mucílago de café (1).

Materiales y métodos: La muestra de mucílago de *Coffea arabica* de la var. Castillo, fue donado por el SENA Centro Agroindustrial. El mucílago obtenido se procesó mediante fermentación natural aerobia durante 56 horas, se tomó mediciones como la temperatura de la masa de fermentación, los grados brix y el pH; se realizaron diluciones consecutivas

hasta 10^{-3} para evitar la saturación de microorganismos, a partir de esta dilución se realizaron siembras en agar nutritivo y agar papa dextrosa se incubaron a 37°C durante 24-48 horas, las colonias mixtas obtenidas se separaron a partir de las características macro y microscópica y seguidamente se realizaron nuevas siembras para obtener cultivos puros, a estos se le realizaron pruebas bioquímicas específicas entre estas la tinción de Gram. Finalmente se implementaron los *kits* BBL *Crystal*, Api 20 E y Api 20 C AUX para la identificación de las bacterias y levadura. Así mismo se realizaron análisis estadísticos.

Resultados y discusión: Se identificaron levaduras (9 especies) y bacterias (27 especies); siendo estas últimas los microorganismos predominantes; se pudo evidenciar que se presentó un decrecimiento del pH pasando de 3.6 a 3.2 ocasionando un aumento de acidez en el mucílago; del mismo modo sucedió con los Grados Brix puesto que hubo una disminución de 4 a 2.4°Bx durante las 56 horas de fermentación evidenciando una correlación positiva ($r = 0.96$); esto probablemente se debe al metabolismo de los microorganismos por la producción de ácidos orgánicos que degradan el mucílago y acidifican el medio (2). En cuanto a la temperatura del mucílago permanecía en una variación entre los 23°C y 24°C. Durante la medición de las variables, se evidenció la presencia constante de microorganismos como bacterias y levaduras; siendo las bacterias las más predominantes, en los diferentes tiempos de fermentación mayor prevalencia de microorganismos a diferencia de las 28 y 52 horas de fermentación; esto se debe al sinergismo de algunas bacterias y levaduras propicie a que haya una interacción entre las mismas, generando un entorno óptimo para el desarrollo y por consiguiente permita la coexistencia una de la otra, como sucedió a las 44 horas de fermentación (3).

Conclusión: (50 paSe identificaron una gran diversidad de microorganismos. Se encontró una correlación positiva entre el decrecimiento del pH con respecto a los grados Brix y se pudo evidenciar que durante las 56 horas de fermentación del mucílago de *Coffea arabica* hubo prevalencia constante de microorganismos, aunque en mayor proporción las bacterias.

Financiación y agradecimientos: Esta investigación fue financiada por el grupo de investigación en Ciencias Básicas y Educación (GICBE). Agradecimientos para el SENA agroindustrial, a los grupos de investigación GICBE y GECAVYME y a la directora Fabiana Lora y Co-director Nelsy Loango por su orientación durante el proceso de investigación.

Referencias:

- (1) Haile M & Kang, W. (2019). The Role of Microbes in Coffee Fermentation and Their Impact on Coffee Quality. *J. Food Qual.* 1–6. <https://doi:10.1155/2019/4836709>
- (2) Hosam E, Cox H & Zhao J. (2020). Ecological diversity, evolution and metabolism of microbial communities in the wet fermentation of Australian coffee beans. *Int J Food Microbiol.* 321, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2020.108544>
- (3) De Melo Pereira GV, Soccol VT, Brar SK, Neto E, & Soccol CR. (2017). Microbial ecology and starter culture technology in coffee processing. *Crit Rev Food Sci Nutr* 57, 2775–2788

**186-CADS ESTUDIO PRELIMINAR DE LA RIQUEZA DE MACROHONGOS EN LA
FINCA VILLA BÁRBARA, SUCRE-COLOMBIA**

**PRELIMINARY STUDY OF THE RICHNESS OF MACROFUNGI AT THE VILLA
BÁRBARA FARM, SUCRE-COLOMBIA**

Ospino-Gómez, S.¹, Ortega-Perez, C.¹, Ochoa-Fajardo, M. C.¹, Marmolejo-Vargas, A.¹.

**¹ Grupo de Investigación Biología Evolutiva, Universidad de Sucre, Sincelejo,
Colombia.**

E-mail: santiagospi0226@gmail.com

Abstract: Opportunistic samplings were made to gather macrofungi in the Villa Barbara farm, where 85 specimens were collected, representing 28 genera, from 21 families and 13 orders. This work is an important contribution to the study of macrofungi in the tropical dry forest and the department of Sucre.

Keywords: Sincelejo, tropical dry forest, Fungi.

Resumen: Se realizaron muestreos oportunistas para coleccionar macrohongos en la finca Villa Bárbara, donde se obtuvieron 85 ejemplares, que representan 28 géneros, 21 familias y 13 órdenes. Este trabajo es un aporte importante para el estudio de los macrohongos en el bosque seco tropical y el departamento de Sucre.

Palabras clave: Sincelejo, bosque seco tropical, Fungi.

Introducción: Colombia es uno de los países en el mundo con mayor diversidad biológica (1); sin embargo, el conocimiento de algunos grupos de organismos aún se considera escaso, como por ejemplo los hongos, a pesar de las funciones que cumplen en los ecosistemas. Particularmente, en el departamento de Sucre solo se ha publicado un trabajo relacionado a los macrohongos (2), por ello es importante fomentar la realización de estudios que contribuyan al conocimiento de estos organismos en los ecosistemas.

Materiales y métodos: Se llevaron a cabo tres muestreos oportunistas en el mes de junio de 2022, en un fragmento de Bosque seco tropical en recuperación, de la finca Villa Bárbara en el municipio de Sincelejo-Sucre, explorando todos los sustratos disponibles. En el laboratorio se observaron las características macroscópicas de importancia taxonómica de los esporomas, se utilizaron diferentes reactivos para la tinción de estructuras microscópicas como ascas y basidios. Además, se hicieron observaciones macroquímicas con KOH al 10% para confirmar la liberación de pigmentos en los taxones que lo requerían. Posteriormente, se procedió a identificar cada ejemplar mediante claves dicotómicas, artículos científicos y páginas web especializadas. La nomenclatura actual se verificó en el portal web IndexFungorum (<http://www.indexfungorum.org/names/names.asp>) y los resultados fueron ingresados a una base de datos. Finalmente, los ejemplares se secaron y fueron entregados al herbario de la Universidad de Sucre (HEUS).

Resultados y discusión: Se coleccionaron 85 ejemplares de macrohongos pertenecientes a los Phyla Basidiomycota (45) y Ascomycota (40), correspondientes a 28 géneros.

El Phylum mayormente representado fue Basidiomycota, con 18 géneros, pertenecientes a 15 familias y 10 órdenes, de los cuales, el orden con mayor número de ejemplares fue Agaricales, y dentro él la familia Marasmiaceae con 7 ejemplares, debido a que el área estudiada presenta una gran acumulación de hojarasca en el suelo, sustrato típico del género *Marasmius* (3). La siguiente mayor abundancia fue de la familia Auriculariaceae (6). La razón por la que este Phylum está mejor representado en los inventarios, son los esporomas de mayor tamaño, que los hacen más visibles en comparación con los del Phylum Ascomycota.

Por otra parte, se determinaron 10 géneros del Phylum Ascomycota, pertenecientes a 7 familias y 3 órdenes. Las familias con mayor abundancia fueron Hypoxylaceae, representada por ejemplares del género *Hypoxylon* (14), y Xylariaceae conformada por el género *Xylaria* (11). Esto se debe a que ambas familias poseen distribución cosmopolita, teniendo una mayor diversidad en regiones tropicales; además presentan hábitos variados, ya sea como saprótrofos o patógenos de plantas.

Conclusión: Este estudio preliminar muestra que el bosque seco tropical en recuperación de la finca Villa Bárbara, presenta condiciones propicias para el desarrollo de macrohongos. Esto proporciona información de gran valor para futuros estudios, no solo de ciencias básicas sino también con potencial aplicado.

Agradecimientos: A la Universidad de Sucre por permitirnos usar las áreas e instrumentos necesarios. A la línea de Micología del Grupo de Investigación Biología Evolutiva por su acompañamiento y sugerencias.

Referencias

- (1) Rangel-Ch, J. O. (2015). La biodiversidad de Colombia: significado y distribución regional. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 39(151), 176-200.
- (2) Lombana-Álvarez, P. P., Monterroza-Álvarez, J. A., Chamorro-Quiróz, L. F., Franco-Molano, A. E., y Payares-Díaz, I. R. (2016). Nuevos registros de macromicetos para Colombia. *Actualidades Biológicas* (38)105, 81-189.
- (3) Kirk, P., Cannon, P., Minter, D., y Stalpers, J. (2008). *Ainsworth & Bisby's dictionary of the fungi*. CAB International. ISSN 9780851998268.

**191-CADS BIOQUÍMICA CUÁNTICA PARA EL ANÁLISIS DE BIOMARCADORES
FOTOSENSIBLES VÍA MALDI MS**

**QUANTUM BIOCHEMISTRY FOR THE ANALYSIS OF PHOTOSENSIBLE
BIOMARKERS VIA MALDI MS**

**Maria J. Álvarez ^{1,2}, Carlos A. Padilla J ², Luis M. Diaz ², Marianny Y. Combariza ²,
Cristian Blanco ², Aldo F. Combariza ^{1*}. b**

**¹ Grupo de Investigación en Modelamiento Molecular y Simulación Computacional -
in silico, Facultad de Educación y Ciencias, Departamento de Biología y Química,
Universidad de Sucre, Sincelejo, Sucre, 700001, Colombia.**

**² Grupo de Investigación en Físicoquímica Teórica y Experimental (GIFTEX).
Escuela de Química, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga,
Santander, 680002, Colombia**

E-mail: aldo.combariza@unisucre.edu.co

Abstract: Phytoplanktonic-Pigments are ecosystem markers useful for chemotaxonomy via Mass Spectrometry (MS) coupled to MALDI. Matrix/Analyte solid solutions with specific properties (Proton-Affinity(PA)/Cation-Affinity(CA)) enhance the ionization/desorption process prior to MS. Our aim is to calculate PA/CA of Phytoplanktonic-Pigments and MALDI-matrices via *ab initio* methods.

Keywords: Phytoplankton Pigment, Chemotaxonomy, Quantum Biology.

Resumen: Los pigmentos-fitoplanctónicos son bioindicadores de la salud de un ecosistema. Estos pueden identificarse mediante quimiotaxonomía usando MALDI-MS. El uso de matrices con propiedades termoquímicas adecuadas (Afinidad protónica/catiónica PA/CA) garantizan una ionización/desorción satisfactoria. Nuestro objetivo es calcular PA/CA de pigmentos-fitoplanctónicos y matrices MALDI usando métodos *ab-initio*.

Palabras clave: Pigmentos fitoplanctónicos, Quimiotaxonomía, Biología cuántica.

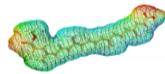
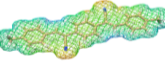
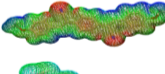
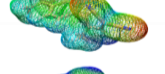
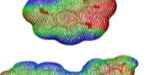
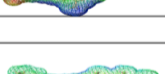
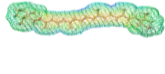
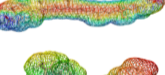
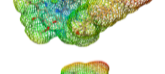
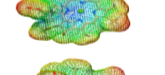
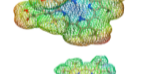
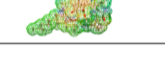
Introduction: Phytoplankton, the world's most important primary-producer, harnesses light to create complex chemicals. Pigments are labile, thermounstable chemicals (chlorophylls carotenoids) which are critical for photosynthetic processes, and are specific, in type and amount, for each phytoplankton-species, which makes them apt for chemotaxonomy. MALDI-MS is an analytical technique suited for detection/quantification of these chemicals. However, there's a caveat: matrix selection. The Matrix/Analyte pair should match closely in terms of Proton Affinity, Cation Affinity, etc. We propose a combined Bio-Analytical-Quantum methodology in order to shed light on Cation/Proton transfer occurring on Phytoplankton Photosensible Pigments used as analytes in MALDI-MS.

Materials and Methods: Chlorophyll-a, pheophytin-a, pheophorbide-a and lutein were chosen as analytes, as they make part of phytoplankton-photosynthetic organelles. We choose β -carotene, α -Cyano-Phenylenevinylene (Methoxy (OCH₃) and Methyl (CH₃)), DCTB, DHB, α -chca, cis-bixin, and norbixin as matrices, because of properties (crystallinity,

molar absorptivity, low molecular weight, etc.) that guarantee the ionization process. We collected experimental data from MALDI experiments carried in house, such as, IR Spectrum, UV-Vis spectrum, cationic and protonic energy, and from open literature, NIST, SDBS. *Quantum chemical methodologies* are used to study the neutral and ionized chemical species selected. The usual suspects, Geometry Optimization, Single Point Energy, Vibrational Frequency, Infrared Spectrum, UltraViolet-Visible Spectrum and Electronic Density Maps were calculated at two levels of theory: Hartree-Fock and Second-Order Møller-Plesset Perturbation Theory (MP2). Basis Sets were increased from STO-3G def2-TZVP. Electron-Density-Maps were generated for MP2/def2-TZVP calculations. Proton-Affinities and Cation-Affinities were calculated as the energy delta of neutral and protonated/cationized structures.

Results and Discussion: Calculated IR spectrals were compared with in-house/reported experimental IR. Excellent agreement is achieved after scaling the QChem IR for a correction factor of 0.9085. This result, by itself, lends confidence to the Geometry Optimization and Single Point Energy indicates that the molecule is optimized as minimal energy. Vibrational Frequency calculation methodology followed. The reported IR spectrum in the figure 1, shows the peaks corresponding to specific vibrational frequencies of our system. Electron Density Maps at RI-MP2/def2-TZVP were generated for a total of 7 matrices and 6 analytes. We created 36 protoned/cationized configurations from matrices and 60 structural protoned/cationized configurations from analytes. A total of 18 protonated and 18 cationized structures for matrices and 30 protonated and 30 cationized structures for analytes. For β -carotene, the probability to get a proton (H^+) or Na^+ cation is extremely low. However, due to experimental MALDI sample procedures of preparation, the β -carotene sample is mixed with Ag^+ ions, forming a β -carotene- Ag^+ complex through a coordination bond. Electron Density Map for α -CHCA show red zones with higher electron densities, where cationization/protonation processes could occur. To the right, we highlight the possible cationization/protonation points on the analyte.

Figure 1. Figure shows **Electron Density maps** all base-matrix and base-analyte structures. α -CHCA MEP in the bottom left of the figure shows the most probable protonation/cationization spots of the molecule, resulting in eight protoned/cationized α -CHCA configurations.

Compounds		PROTONS AND CATIONS				
		MEP	H+	Na +	Ag+	TOTAL
Matrix	cisbix		4	4	0	
	cnfvch3		4	4	0	
	cnfvoch3		2	2	0	
	dctb		2	2	0	
	dhb		2	2	0	
	norbix		4	4	0	
	TOTAL		18	18	0	36
Analyte	b-carotene		0	0	1	
	lutein		2	2	0	
	chl a		6	6	0	
	chl pa		6	6	0	
	phde		6	6	0	
	phphy		6	6	0	
	TOTAL		26	26	1	53

Conclusions: Properties calculated with our computational methodology show high correlation with experimental data, suggesting that RI-MP2/def2-(S,D,T)(Z)VP captures adequately the electron density of our subjects. PA and CA calculated suggest the best matrix/analyte-family tandem, which could enhance efficiency and lower uncertainty in MALDI-analysis for chemotaxonomy.

Acknowledgements: Thanks to Ph.D. Aldo F. Combariza and Ph.D. Marianny Y. Combariza for his constant guidance and patience. Also, special thanks to M.Sc Luis M. Diaz for keeping up with me. Thanks to the Universidad Industrial de Santander (UIS) for having me at Guatiguará *via* the Research Exchange Program and to GIFTEX for letting me play with some serious machines (Nothing was broken during my stay). Also, nice chats with the GIFTEX native fauna. Thanks to UNISUCRE for partially funding my visit to GIFTEX (Guatiguará, UIS). Thanks to Universidad Nacional de San Agustín for granting access to

INKARI (High Performance Computer Facilities, located at the Astronomical Observatory of CHARACATO - UNSA, Arequipa, Peru).

References:

- (1) Castellanos, L., Agudelo B, Rosales H., Cely M, Ochoa C., Blanco C., Sierra C. and Combariza M. (2017). Oligo p-Phenylenevinylene Derivatives as Electron Transfer Matrices for UV-MALDI. *J Am Soc Mass Spectrom.* 28(12):2548–60.
- (2) Padilla, C., Diaz, L., Combariza, M., Blanco, C., Combariza, A. (2021). Ionization Potential from Quantum Chemical Calculations of Phytoplanktonic Pigments for MALDI-MS Analysis. *J. Orinoquía.* 25(1):13–23
- (3) Diaz, L., Combariza, M., Blanco, C. Universidad Industrial de Santander. Escuela de Química. Tesis de Maestría. (2019). Identificación De Biomarcadores Fitoplanctónicos Utilizando Espectrometría De Masas Maldi Tof Con Matrices De Transferencia Electrónica. UIS.

Ciencias Biomédicas

**2-CB NANOPARTÍCULAS DE ORO A PARTIR DE MAGNETITA PARA LA
DETECCIÓN DE PROTEÍNAS AMILOIDES EN ENFERMEDADES
NEURODEGENERATIVAS**

**GOLD NANOPARTICLES FROM MAGNETITE FOR THE DETECTION OF AMYLOID
PROTEINS IN NEURODEGENERATIVE DISEASES..**

**Bryan Alejandro Ortiz Naranjo¹, Zeyris Dayanna Herrera Martinez¹, Johanna Marcela
Moscoso Gama²**

**¹Facultad de Ciencias de la Salud, Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico
(Semillero NEONATURE), Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Bogotá D.C. -
Colombia, ²Facultad de Ciencias de la Salud, Directora del Programa de Bacteriología y
Laboratorio Clínico (Docente investigadora del semillero NEONATURE), Universidad
Colegio Mayor de Cundinamarca, Bogotá D.C. – Colombia**

E-mail: naranjalejo@gmail.com

Abstract: Today, neurodegenerative diseases (NDs) are the fourth leading cause of death worldwide, in this sense, advances in science are seeking sensitive and selective detection systems. Therefore, in this manuscript will be made known the importance that nanotechnology has.

Keywords: Nanoparticles, Gold, Neurodegenerative Diseases.

Resumen: En la actualidad, las enfermedades neurodegenerativas (ENs) son la cuarta causa de muerte a nivel mundial, en este sentido, avances en la ciencia buscan sistemas de detección sensibles y selectivos, por ende, en este manuscrito se dará a conocer la importancia que tiene la nanotecnología.

Palabras clave: Nanopartículas, Oro, Enfermedades Neurodegenerativas.

Introducción: El término "nano" se utiliza para describir áreas científicas y tecnologías que trabajan con materiales que poseen al menos una dimensión de menos de 100 nm, es decir, la construcción de estructuras con propiedades únicas por medio de la manipulación de átomos y moléculas. Por lo anterior, pueden representar un modelo óptimo como biomarcadores para un diagnóstico clínico temprano de proteínas mal formadas en enfermedades neurodegenerativas (ENs), con el fin de prevenir la diseminación de esos depósitos en el cerebro, que constituyen los eventos claves más tempranos en la progresión de las enfermedades y retardar este deterioro de mal pronóstico (1).

Materiales y métodos: Se realizó una revisión bibliográfica sobre los hallazgos representativos y el potencial diagnóstico que tienen las tecnologías con nanopartículas de oro (NPAu) en enfermedades neurodegenerativas. Esta revisión se llevó a cabo a partir de

una base de datos científica, mediante el uso de ScienceDirect, PubMed, Scopus, Web of Science, durante el mes de marzo del presente año.

Se incluyeron artículos escritos tanto en inglés como en español, búsqueda que arrojó 50 artículos, de los cuales se filtraron 20 que cumplían con los requisitos del estudio en proceso. Asimismo, se tuvieron en cuenta las referencias entre el periodo de 2015-2021 como publicaciones de interés relacionados.

Resultados y discusión: El sistema de las NPAu se basa en el monitoreo de los cambios estructurales proteicos, es decir que los biomarcadores exhiben receptores específicos que se unen a las porciones de proteínas anómalas permitiendo visualizar las interacciones de las proteínas con las NPs. Esta técnica se caracteriza por su alta sensibilidad y especificidad, en la determinación temprana de ENs de forma in vitro.

Para entender la interacción entre las NPAu y las proteínas anómalas formadoras de agregados amiloides, es necesario saber que las proteínas presentes en la muestra de suero inducen la conformación de una corona que recubre la superficie de la NPAu, esta biocompatibilidad, se debe a que el instrumento contiene marcadores específicos para dicho reconocimiento.

El centro de la esfera está compuesto por magnetita; óxido ferroso-diférrico, la cual tiene propiedades magnéticas que son utilizadas como sonda de afinidad con las proteínas mal plegadas, dicha agregación se da en la superficie del nanodispositivo el cual está dirigido específicamente a la región del dominio C-terminal de la proteína. El modelo experimental presenta importantes propiedades en su superficie, dada la fuerza de atracción resultante entre el péptido y la superficie de la NPAu, formando un efecto de agregación amiloide (3).

Conclusión: Los avances de la nanotecnología están dedicados al diseño de nuevos métodos de diagnóstico, tales como las NPAu para la estimación precoz de ENs, estas son funcionales para demostrar la existencia de una estructura anómala reconocida y exhibida por la misma, la cual es altamente sensible y específica.

Financiación y agradecimientos: Sinceros agradecimientos a la Universidad Colegio mayor de Cundinamarca por formarnos tanto profesional como personalmente.

Referencias:

(1) Fernández Cabada T. Caracterización de nanopartículas magnéticas y de oro para posibles aplicaciones biomédicas en diagnóstico y terapia [tesis doctoral]. Madrid: Centro de Tecnología Biomédica, Universidad Politécnica de Madrid; 2015. [Internet]. [citado 21 Febrero 2021]. Disponible en:

http://oa.upm.es/32262/1/TAMARA_FERNANDEZ_CABADA.pdf

(2) Toro G, Sierra U, Gómez L. Teoría Prión – Enfermedades Priónicas. [Internet]. Acta Neurologica Colombiana. 2015 [citado 21 Febrero 2021]. Disponible en:

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-87482015000100015
(3) Torsten J, Anika G, Clemens K, Martin LL, Risselada HJ, Abel B. Impact of nanoparticles on amyloid peptide and protein aggregation: a review with a focus on gold nanoparticles. *Nanoscale*. 2018;10(45):20894–913. [citado 21 Febrero 2021]. Disponible en: <https://www.sci-hub.ren/10.1039/c8nr04506b>.

4-CB Enfermedad de Gaucher: Revisión sistemática actualizada.

Gaucher disease: updated systematic review.

Giselle Alejandra Gómez Castro¹, Lina Johanna Moreno Giraldo¹²³⁴⁵, Harold Giron Osorio¹

¹Facultad de Salud, Programa Medicina, Universidad Santiago de Cali, Cali – Colombia.

²Facultad de Salud, Programa Pediatría, Universidad Libre Seccional Cali, Cali – Colombia

³Maestría en ciencias biomédicas con énfasis en genética Médica, Universidad del Valle, Cali – Colombia

⁴Doctorado en ciencias biomédicas con énfasis en genética Médica, Universidad del Valle, Cali – Colombia

⁵Grupo de Investigación Enfermedades Congénitas del Metabolismo, Categoría A Colciencias

E-mail: Giselle.gomez00@usc.edu.co, Harold.giron00@usc.edu.co, lina.johanna01@usc.edu.co.

Abstract: : An updated bibliographic review on Gaucher's disease has been carried out, emphasizing its recognition as an orphan disease for Colombia, highlighting the importance of the implementation of public health identification strategies for the early detection of this pathology, either through the implementation of screening neonatal, creation of diagnostic-therapeutic algorithms, action routes, education on red flag signs and symptoms, as well as recognizing the importance of genetic counseling as a key prevention mechanism in the disease.

Keywords: Gaucher disease, orphan disease, neonatal screening.

Resumen: Se realiza una revisión bibliográfica actualizada sobre la Enfermedad de Gaucher (EG), se hace énfasis en su reconocimiento como enfermedad huérfana para Colombia, resaltando la importancia de la implementación de estrategias de salud pública para la identificación precoz de esta patología ya sea a través de implementación de tamización neonatal, creación de algoritmos diagnósticos – terapéuticos, rutas de acción, educación sobre signos y síntomas de bandera roja, así como reconocer la importancia del asesoramiento genético como mecanismo de prevención clave en la enfermedad.

Palabras clave: Enfermedad de Gaucher, enfermedad huérfana, tamizaje neonatal.

Introducción: La EG es un trastorno genético raro, autosómico recesivo, se debe a variantes en el gen *GBA*, su deficiencia genera la acumulación de glucocerebrosidos que conllevan la afectación multiorgánica. La EG es la enfermedad por depósito lisosomal más frecuente, en Colombia es reconocida como enfermedad huérfana. (1). Nuestro propósito

es brindar conocimientos que permitan un mejor entendimiento de la patología para dar un abordaje clínico apropiado al paciente, un diagnóstico temprano, tamización neonatal, estrategias terapéuticas oportunas que repercutan en el pronóstico y morbimortalidad, y la realización del asesoramiento genético como estrategia de prevención y oportunidad de vida.

Materiales y métodos: Se realizó una revisión sistemática mediante la compilación de información científica, a partir de la búsqueda de artículos científicos actualizados y revisión de la literatura nacional e internacional con respecto a la enfermedad de Gaucher. La búsqueda bibliográfica se realizó en inglés y español y se incluyen estudios, investigaciones, revistas médicas y artículos científicos referentes a la enfermedad de Gaucher que datan desde el año 2015 – 2022. La bibliografía utilizada proviene de diferentes bases de datos (PUBMED, MEDLINE, SCIENCEDIRECT, GOOGLE ACADEMICO) donde se realizó la búsqueda de las palabras clave: Enfermedad de Gaucher (Gaucher Disease), Esfingolipidosis (Sphingolipidosis), Enfermedad Huérfana (orphan disease), Tamizaje Neonatal (neonatal screening), enfermedades de depósito lisosomal (lysosomal storage diseases), errores innatos del metabolismo (Inborn Errors of metabolism).

Resultados y discusión: La Enfermedad de Gaucher es una enfermedad hereditaria poco conocida debido a su baja prevalencia, y es la patología más frecuente del grupo de las Enfermedades por Depósito Lisosomal, específicamente de las esfingolipidosis. (2)

No se tiene un dato exacto sobre la prevalencia e incidencia de la EG, se estima una prevalencia de 1/266.441, (1) esto es debido a que no se ha incluido una estrategia de tamizaje neonatal en el sistema de salud, y además al ser una patología poco frecuente hay desconocimiento por parte del personal de salud en atención primaria sobre la enfermedad, lo que conlleva a un infradiagnóstico de la patología.

El espectro clínico de la enfermedad es amplio, los hallazgos clínicos de los pacientes son multisistémicos, debido a la heterogeneidad del fenotipo es difícil el diagnóstico clínico y se requieren métodos de diagnóstico especializados. **[tabla 1]**

Este grupo de enfermedades son reconocidas como patologías de alta complejidad, que requieren un manejo y abordaje multidisciplinario, se debe realizar una constante actualización de los profesionales de salud acerca de estas enfermedades y de esta forma instaurar tratamientos que disminuyan la morbimortalidad de los pacientes

Conclusión: Actualmente se dispone de alternativas terapéuticas que en etapas iniciales podrían repercutir en la historia natural de la enfermedad y en el pronóstico del paciente, de aquí la importancia del conocimiento de la EG por parte del personal de salud reconociendo la amplia variabilidad de fenotipo, y posibles correlaciones con el genotipo, además de la importancia de la implementación de estrategias de salud pública para la identificación precoz de esta patología, algoritmos terapéuticos y rutas de atención.

Formas clínicas de la enfermedad de Gaucher			
CLINICA	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3
Inicio	Infancia / adultez	Primera infancia	infancia
Hepatoesplenomegalia	Presente + a 3+	Presente +	Presente + a 3+
Hiperesplenismo	Presente + a 3+	Presente +	Presente + a 3+
Crisis Óseas	Presente	Ausente	Presente
Neurodegeneración	Ausente	Presente +++	Presente ++
Otros sistemas	Fibrosis hepática Hipertensión pulmonar Linfoma	Ictiosis congénita	Calcificaciones valvulares (aortica y mitral) o coronaria
Sobrevida	6 - 80	< 2	20 - 40
Etnia	Panétnica (judíos Askenazi)	Panétnica	Panétnica (polacos, suecos, árabes)
Frecuencia	1/40000 a 1/60000	1/100000	1/100000
Mutaciones asociadas	N370S	Diverso	L444P

Tabla 1. Presentación clínica de la enfermedad de Gaucher. Adaptado de Coquicocha et al. (3)

Referencias:

- (1) MinSalud. ENFERMEDADES HUÉRFANAS-RARAS Periodo epidemiológico IX. Colombia. (2020). Instituto Nacional de Salud. 1–6.
- (2) Sun A. (2018). Lysosomal storage disease overview. Ann Transl Med. 6(24):476.-476.
- (3) Villarreal Lima F, Almenara Irigoyen Lima G, Rebagliati Martins E, Lima E, Colquicocha-Murillo M, Cucho-Jurado J, et al. Guía para diagnóstico y tratamiento de la Enfermedad de Gaucher. (2015). Rev Med Hered. (26) 1 - 20,

5-CB LOS BIOBANCOS Y LA PROTECCIÓN AL DONANTE

BIOBANKS AND DONOR PROTECTION

María Luz Gunturiz Albarracín, Claudia Marcela Castro Osorio,

Equipo Banco de Proyectos, Dirección de Investigación en Salud Pública, Instituto Nacional de Salud, Bogotá, D.C., Colombia.

E-mail: mgunturiz@ins.gov.co

Abstract: A human sample biobank performs the same basic activities as another type of biological resource centers center, including the acquisition, preparation, conservation, and distribution of biological resources. Its particularity is that it manages biological resources from human beings and therefore, human samples are associated with associated personal, genetic and/or clinical data whose protection must be guaranteed.

Keywords: Biobanks, human samples, biological resources.

Resumen: Un biobanco de muestras humanas realiza las mismas actividades básicas que otro tipo de centro de recurso biológico, incluyendo la adquisición, preparación, conservación y distribución de estos. Su particularidad es que maneja recursos biológicos provenientes de seres humanos y por lo tanto, las muestras están asociadas a datos personales y/o clínicos incluidos los datos genéticos, cuya protección debe garantizarse.

Palabras clave: Biobancos, muestras humanas, recursos biológicos.

Introducción: Para el establecimiento de un biobanco de muestras humanas, es necesario dar cumplimiento a las normas éticas y regulatorias, así como reconocer los derechos del donante y la protección de sus datos que incluyen información personal, clínica y genética. Para lograr esta participación es clave garantizar el respeto de la dignidad y autonomía de las personas, la situación individual (si la persona está sana o enferma, o incapaz de dar su consentimiento), la percepción individual de la investigación como bien común y en muchos casos la situación cultural y ambiental. Lo que es claro es que la participación de los individuos es esencial para los biobancos para garantizar el éxito de programas de investigación (1).

Materiales y métodos: Se realizó una búsqueda no sistemática de literatura con palabras clave y selección de artículos publicados en las bases de datos SciELO, PubMed y Google, desde el año 2000 hasta la actualidad. En esta revisión se incorporaron publicaciones en español, inglés y portugués y se consultaron documentos nacionales e internacionales sobre biobancos, recomendaciones, legislaciones referentes a protección al donante, reglamentaciones y normatividad relacionada de forma directa o indirecta con las actividades de biobanco y la donación de muestras.

Una vez elegidos los artículos, se realizó la lectura de aquellos que cumplieran con los parámetros y se adecuaran al objetivo del estudio. Dentro de las palabras clave empleadas se encuentran: Biobancos humanos, biobancos y muestras humanas, recursos biológicos humanos, human biobanks, human biological samples, donación, entre otras.

Se elaboró una base de datos incluyendo el título, autores, resumen, palabras clave, año de publicación e idioma, permitiendo establecer la pertinencia de las publicaciones seleccionadas.

Resultados y discusión: El análisis de los documentos mostró que los temas con más publicaciones fueron: Biobancos como herramienta para investigación, consentimiento informado asociado a la donación, aspectos éticos de la cesión de muestras, derechos de los donantes, entre otras.

En un biobanco debe tenerse en cuenta la tríada *persona, sus muestras y sus datos*. En líneas generales, hay que garantizar la calidad en estos tres campos siguiendo un sistema de gestión de la calidad y estableciendo un reglamento sólido, acompañado de un manual de calidad, un diagrama funcional y un comité científico. Siempre se debe establecer una relación riesgo-beneficio que se adhiera al protocolo de investigación en donde el donante tenga información en tiempo real con un método de consentimiento dinámico. Por otra parte, la recopilación y uso de datos personales/clínicos debe garantizar el respeto a la privacidad, seguridad y conservación de la información colectada (1-3).

En este contexto, algunas regulaciones internacionales han señalado que los biobancos como establecimientos que contienen materiales biológicos con información personal asociada a los mismos, la cual puede estar vinculada a datos genealógicos, médicos y de estilo de vida y otros datos que posibilitan la identificación de los donantes. Entre ellas la *German National Ethics Council*, el Consejo de Europa y la Ley de Estonia (2-3)

Conclusión: Los biobancos poseen características únicas debido al derecho de los individuos a supervisar y opinar sobre su participación, muestras y datos asociados. Hay que cumplir con normas éticas y regulatorias durante el ciclo de vida de los recursos biológicos hasta su uso total o destrucción. y garantizar la seguridad de los datos del donante

Financiación y agradecimientos: Los autores agradecen al Instituto Nacional de Salud y a Minciencias por la financiación del proyecto Código 210484368509 “Desarrollo de un sistema de Biobancos como apoyo al desarrollo y la producción científica en el país”.

Referencias:

(1) Caulfield T. (2007). Biobanks and Blanket Consent: The Proper Place of the Public Good and Public Perception Rationales, *King's Law Journal*, 18:2, 209-226, DOI: 10.1080/09615768.2007.11427674.

(2) Taupitz J. (2009). Biobanks for Research: The German National Ethics Council's Opinion. In: Steinmann, Michael; Sykora, Peter; Wiesing, Urban, eds. *Altruism Reconsidered: Exploring New Approaches to Property in Human Tissue*. Farnham, UK; Burlington, VT: Ashgate, 2009: 281-295. <http://hdl.handle.net/10822/513926>.

(3) Malanda SR. (2020). Biobancos. *Enciclopedia de bioderecho y bioética*. <https://enciclopedia-bioderecho.com/voces/28>. Acceso Mayo de 2022.

6-CB ASPECTOS ÉTICOS Y NORMATIVOS QUE RIGEN EL USO DE RECURSOS BIOLÓGICOS A TRAVÉS DE BIOBANCOS

ETHICAL AND REGULATORY ASPECTS THAT GOVERN THE USE OF BIOLOGICAL RESOURCES THROUGH BIOBANKS

Claudia Marcela Castro Osorio, María Luz Gunturiz Albarracín.

Equipo Banco de Proyectos, Dirección de Investigación en Salud Pública, Instituto Nacional de Salud, Bogotá, D.C., Colombia.

E-mail: ccastro@ins.gov.co; mgunturiz@ins.gov.co

Abstract: The activities carried out by biobanks entail many ethical and legal dilemmas, which is why their establishment and operation must ensure an appropriate organization and regulation to protect the rights of donors, maintain scientific quality and comply with the objectives of the investigations.

Keywords: Biological samples, biobanks, ethics.

Resumen: Las actividades llevadas a cabo por los biobancos conllevan muchos dilemas éticos y legales, razón por la cual el establecimiento y el funcionamiento de los mismos debe asegurar una apropiada organización y reglamentación que permita proteger los derechos de los donantes, mantener la calidad científica y cumplir con los objetivos de las investigaciones.

Palabras clave: Muestras biológicas, biobancos, ética.

Introducción: Los biobancos son colecciones de muestras y datos clínicos y epidemiológicos asociados, almacenados para uso futuro. Las muestras biológicas se almacenan en biobancos, con el fin de satisfacer a los investigadores, que cada vez demandan más recursos biológicos, para investigación y obtención de resultados de buena calidad, fiables y publicables, y que, en un escenario ideal, tienen aplicaciones terapéuticas que resultan en tratamientos beneficiosos para los donantes. La pregunta que nos planteamos fue: ¿Por qué se asignan requisitos éticos y reglamentarios estrictos a los biobancos? (1-3).

Materiales y métodos: Se realizó la búsqueda de literatura relacionada con aspectos éticos, normativos y regulatorios, biobancos y colecciones de muestras en idiomas español, inglés y portugués. Específicamente, se realizó la búsqueda con palabras clave y se seleccionaron 80 artículos publicados en las bases de datos SciELO, PubMed y google, desde el año 2000 hasta la actualidad. Las palabras clave empleadas fueron entre otras, biobanks, biobanks and ethics, biological samples, biobancos, colecciones biológicas, biobancos y ética, biobancos y normatividad. Una vez elegidos los artículos, se revisaron los resúmenes, se hizo un filtro de acuerdo con su pertinencia, y luego se realizó la lectura de 46 artículos completos seleccionando los que aportaban información relevante con el propósito del estudio.

Resultados y discusión: La búsqueda de literatura ha permitido inferir que más allá de las restricciones éticas y normativas requeridas en investigación sobre personas, hay normas estrictas de protección originalmente promulgadas para superar errores históricos en el manejo de recursos biológicos (3).

La regulación sobre biobancos comienza en Europa en el año 2000 y a partir de esa fecha varios países han adoptado normativas al respecto. El Código de Núremberg, la Declaración de Helsinki, la Declaración de Taipéi, han inspirado textos legislativos que es necesario adoptar. En Francia, las leyes de Huriot y Jardé describen las obligaciones requeridas en el campo de la investigación, en cuanto a las personas y sus recursos biológicos. También, numerosos comités nacionales de bioética y algunos organismos internacionales han generado recomendaciones o guías de consenso relacionados con las colecciones de muestras biológicas y los biobancos (1-2).

Con el avance de la genética y ciencias ómicas es relevante la protección del genoma humano debido a que, por el incremento en el conocimiento generado a partir de este, se han creado conflictos, y abierto brechas en el desarrollo científico e inequidad en el manejo de muestras, recursos y conocimiento lo que redundará en una disminución del bienestar de las personas.

Conclusión: Para acceder a los recursos biológicos deben tenerse en cuenta aspectos éticos, normativos y principios para que la información brindada a los donantes sea clara y comprensible. Por su parte, los protocolos de investigación deben ser avalados por comités de ética y velar por la protección de las personas.

Financiación y agradecimientos: Los autores agradecen al Instituto Nacional de Salud y a Minciencias por la financiación del proyecto Código 210484368509 “Desarrollo de un sistema de Biobancos como apoyo al desarrollo y la producción científica en el país”.

Referencias:

- (1) Veloza Cabrera LA, Wiesner Ceballos C, Serrano López ML, Peñaranda Correa NR, Huertas Salgado A. (2010). Consideraciones éticas y legales de los biobancos para investigación. *Revista Colombiana de Bioética*. 5(1):121-141.
- (2) Gunturiz Albarracín ML, Castro Osorio CM. (2020). Biobancos y COVID-19: implicaciones éticas. *Revista Colombiana De Bioética*. 15(1). <https://doi.org/10.18270/rcb.v15i1.3065>.
- (3) Somiari SB, Somiari RI. (2015). The future of biobanking: A conceptual look at how biobanks can respond to the growing human biospecimen needs of researchers.” *Adv Exp Med Biol* 864: 11-27. https://doi.org/10.1007/978-3-319-20579-3_

7-CB EFECTO DE HERBICIDAS SOBRE LA EXPRESIÓN DE GFAP, CASPASA-3 Y PCNA EN EL HIPOTÁLAMO DE CRÍAS DE RATAS

EFFECT OF HERBICIDES ON THE EXPRESSION OF GFAP, CASPASE-3 AND PCNA IN THE OFFSPRING RATS HYPOTHALAMUS

Hernán Hurtado Giraldo¹, Linda Rocha-Muñoz, Medardo Anaya^{1,2,3} Ewing Duque-Díaz^{1*}

¹ Universidad de Santander, Escuela de Medicina, Grupo de Neurociencias

² Programa de Investigación en Enfermedades Infecciosas, Grupo de Neurociencias UDES

³ programa de Medicina Veterinaria, Grupo de Neurociencias UDES

E-mail: ew.duque@mail.udes.edu.co

Abstract: In 0-10 days postnatal (P0-P10) male rat offspring, the immunoreactivity areas of glial fibrillary acidic protein (GFAP), caspase-3 and proliferating cell nuclear antigen (PCNA) in five hypothalamic nuclei were measured after exposure, via lactation, to glyphosate AMPA or Roundup® Active. Increases in immunoreactivity for all markers are compatible with a neuroinflammatory.

Keywords: glyphosate, hypothalamus, apoptosis, neuroinflammation, immunohistochemistry

Resumen: En crías machos de rata de 0-10 días postnatales (P0-P10) fue medida el área de inmunorreactividad de la proteína glial fibrilar ácida (GFAP, Caspasa 3 y el antígeno nuclear de proliferación celular (PCNA) en cinco núcleos hipotalámicos tras ser expuestos a glifosato, AMPA o Roundup® Activo. El incremento en la inmunorreactividad para todos los marcadores es compatible con una neuroinflamación.

Palabras clave: glifosato, hipotálamo, apoptosis, neuroinflamación, inmunohistoquímica.

Introducción: El glifosato, N-(fosfometil)glicina, es un herbicida que muestra una actividad de amplio espectro. El glifosato es absorbido por el follaje de las plantas que muestran inhibición de la vía del ácido shikímico, bloqueando la síntesis de 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato sintasa, triptófano, tirosina y fenilalanina, lo que provoca la muerte de las plantas después de varios días de exposición. Sin embargo, La evidencia obtenida de varios modelos de animales vertebrados indica fuertemente que el glifosato y sus formulaciones comerciales podrían actuar como disruptores endocrinos, a través de alteraciones del eje hipotálamo-pituitario-endocrino (1). This will serve to gain a better understanding on the effects of glyphosate, its metabolite (AMPA) and a commercial formulation (Roundup® Active) on the neuroendocrine system of newborn, lactating mammals

Materiales y métodos: Se utilizaron ratas hembras adultas (3 meses), las cuales fueron expuestas a glifosato, su metabolito (AMPA) o Rondup® Activo disuelta en el agua de consumo, en concentraciones de 5mg/L, desde el día 0 (P0) al día 10 postnatal (P10).

Luego se mantuvieron a los animales hasta los 21 días postnatales (P21), donde fueron perfundidos, se les extrajo el encéfalo y se cortaron secciones a 50 μm en un criostato con el fin de realizar la técnica de inmunohistoquímica indirecta (ABC) [2]. Una vez capturadas las imágenes de la inmunodetección se realizó un análisis de las mismas con el fin de establecer el área de inmunorreactividad de los marcadores estudiados usando el software de distribución libre ImageJ.

Resultados y discusión: No se observaron diferencias en la ingesta de agua entre los cuatro grupos experimentales ($p > 0,05$). Esto significa que cualquier efecto observado no es el resultado de una cantidad diferente de xenobióticos tomados por las ratas. En comparación con el grupo control, el tratamiento con Roundup® Active, glifosato o AMPA aumentó el área de inmunorreactividad de GFAP de la mayoría de los núcleos hipotalámicos estudiados, excepto el núcleo lateroanterior. En el caso del área inmunorreactiva de PCNA para los núcleos hipotalámico anterior, preóptico medial, periventricular, supraóptico y lateroanterior, la exposición tanto a Roundup® Active como a AMPA resultó en áreas de inmunorreactividad más grandes que las observadas después de la exposición al glifosato solo ($p < 0,05$). Un resultado similar se observa en el caso del núcleo periventricular para el área de inmunorreactividad de la caspasa-3, lo que implica que al menos en estos casos, los adyuvantes y metabolitos son más nocivos para el tejido cerebral. En general, no se encontraron diferencias en la ingesta de agua entre tratamientos, lo que implica que la ingesta de xenobióticos es similar en todos los animales y que los efectos observados están claramente relacionados con la naturaleza xenobiótica. En crías de rata posnatales expuestas a glifosato, AMPA y Roundup® Active, describimos, por primera vez, una mayor inmunorreactividad para GFAP (astrocitos), PCNA (proliferación celular y reparación del ADN) y caspasa-3 (apoptosis). Además, en algunos casos, los efectos de Roundup® Active y AMPA son incluso mayores que los que resultan de la exposición al glifosato solo (3).

Conclusión: En conclusión, nuestros resultados, junto con las observaciones publicadas anteriormente, sugieren que el glifosato, el Roundup y el AMPA pueden causar daño en el ADN y una respuesta neuroinflamatoria en el tejido cerebral. Estos cambios pueden conducir a un aumento de la permeabilidad hematoencefálica, gliosis reactiva y apoptosis, lo que resulta en alteraciones conductuales y neurofisiológicas

Financiación y agradecimientos: Este estudio fue financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Colombia (MINCIENCIAS), código 129977758110 (Contrato 595-18). Los autores agradecen a la Universidad de Santander por el apoyo en la ejecución de esta investigación.

Referencias:

- (1) Dechartres J, Pawluski JL, Gueguen, MM, Jablaoui A, Maguin E, Rhimi M. 2019. Glyphosate and glyphosate-based herbicide exposure during the peripartum period affects maternal brain plasticity, maternal behaviour and microbiome. *J Neuroendocrinol*; 31 (9): e12731.
- (2) Duque-Díaz, E, Díaz-Cabiale Z, Narváez JA, Coveñas R. 2017. Mapping of enkephalins and adrenocorticotrophic hormone in the squirrel monkey brainstem. *Anat Sci Int* 92 (2): 275–292.

(3) Maddalon A, Galbiati V, Colosio C, Mandic-Racevic E. 2021. Glyphosate-based herbicides: Evidence of immune-endocrine alteration. *Toxicology* 459: 152851.

12-CB AVANCES EN EL CONOCIMIENTO DE LA HIPOVITAMINOSIS D EN LA MANGA GÁSTRICA

ADVANCES IN THE KNOWLEDGE OF HYPOVITAMINOSIS D IN GASTRIC SLEEVE

Anguie Soledad López Rivera ¹, Daniela Núñez Hernández ¹, María Camila Rendón Valencia ¹, Javier Andres Bustamante Rengifo ¹, Jaime David Viáfara Belalcázar ^{1,2}

1. Institución Universitaria Escuela Nacional Del deporte, 2. Hospital Universitario del Valle

*e-mail: maria.rendon191@endeporte.edu.co

Abstract: Bariatric surgery is an effective treatment for morbid obesity, however, it is possible to face nutritional deficiencies after gastric sleeve such as hypovitaminosis-D, therefore it is important to characterize it. Various investigations agree that its deficiency ranges between 23,7%-70.8%, identifying a higher prevalence in the literature.

Keywords: obesity morbid, bariatric Surgery, gastric sleeve, Vitamin D Deficiency

Resumen: La cirugía bariátrica es un tratamiento efectivo para la obesidad mórbida, no obstante, es posible enfrentarse a deficiencias nutricionales tras la manga gástrica como la hipovitaminosis-D por ello resulta importante caracterizarla. Diversas investigaciones coinciden en que la deficiencia de esta oscila entre el 23,7%-70,8%, identificando mayor prevalencia en la literatura.

Palabras clave: obesidad mórbida, cirugía bariátrica, manga gástrica, deficiencia de vitamina D

Introducción: La manga gástrica es una de las técnicas más utilizadas en la cirugía bariátrica caracterizada por la disección de la curvatura mayor del estómago. A pesar de los beneficios de esta intervención quirúrgica, es posible enfrentarse a múltiples complicaciones y deficiencias nutricionales, tal es el caso de la deficiencia de vitamina D, la cual se ha asociado con complicaciones como, hiperparatiroidismo secundario, osteoporosis, pérdida ósea y mayor riesgo de fracturas, en consecuencia, de una dieta restrictiva y problemas malabsortivos. El presente trabajo tiene como objetivo caracterizar la deficiencia de vitamina D reportada en la literatura y sus complicaciones post-quirúrgicas. (1)

Materiales y métodos: Se realizó una revisión sistemática de literatura para identificar la deficiencia de vitamina D en pacientes sometidos a manga gástrica. Se realizaron búsquedas en las bases de datos de PubMed, Scielo, Lilacs, Google académico, Elsevier, Web of Science y Medline, utilizando descriptores como obesidad mórbida, cirugía bariátrica, manga gástrica, deficiencia de vitamina D. La búsqueda incluyó investigaciones con estudios descriptivos, transversales y de cohortes con enfoques prospectivos y retrospectivos en inglés y español realizados entre los años 2014-2022 (Tabla 1), que relacionaran la deficiencia de vitamina D con la gastrectomía en manga. Se excluyeron los estudios que incluían datos de pacientes sometidos a Bypass Gástrico (BGYR). Adicionalmente, se tuvieron en cuenta aquellos estudios que describieron los niveles de deficiencia con base a los siguientes valores de referencia: insuficiencia cuando los valores

séricos son inferiores a 50nmol/L (<20ng/ mL) y deficiencia con valores menores de 30nmol/L (<12ng/mL). (2)

Resultados y discusión: Se obtuvo un total de 6 investigaciones las cuales relacionan la deficiencia de vitamina D en pacientes con manga gástrica. La mayoría de estudios incluidos fueron de tipo descriptivos, de cohorte y transversales. Al analizar los resultados de las investigaciones, estos coinciden en que la deficiencia de vitamina D en pacientes postoperatorios sometidos a esta técnica quirúrgica es muy frecuente; algunos autores reportan prevalencias de hipovitaminosis D que oscilan desde el 23,7% hasta el 70,8%.

En este sentido, los pacientes postquirúrgicos tienen un alto riesgo de presentar deficiencia de esta vitamina que se relaciona con complicaciones esqueléticas, hiperparatiroidismo secundario, malabsorción de calcio, osteoporosis, pérdida ósea y mayor riesgo de fracturas, pese a que muchas investigaciones no la consideran una complicación postoperatoria al no comprometer la anatomía biliar, intestinal o pancreática del paciente.

Teniendo en cuenta la evidencia actual se reconoce que hay pocas investigaciones que examinen la deficiencia de vitamina D posterior a la manga gástrica. Asimismo, esta revisión deja ver que la mayoría de estos estudios realizados no son en población colombiana. (3)

Tabla 1. Estudios descriptivos, transversales, y de cohortes, con enfoques prospectivos y retrospectivos en inglés y español realizados entre los años 2014-2022

AÑO	AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	PROSPECTIVO O RETROSPECTIVO	NÚMERO PACIENTES O ESTUDIOS	RESULTADOS	LUGAR
2014	Alvarez, et al	Estudio transversal	Retrospectivo	40 pacientes	El 43% presentó nivel bajo de vitamina D, un 68% presentó nivel disminuido de calcio sin hiperparatiroidismo secundario. El déficit de ácido fólico y vitamina B12 se observó en un 13% de los pacientes. El déficit de calcio y vitamina D son los más prevalentes luego de la GM	Santiago de Chile
2017	Pellitero S, et al.	Estudio de cohorte	Prospectivo	176 pacientes	La deficiencia de vitamina D persistió por encima del 30% de los pacientes a los 2 y 5 años posteriores a la cirugía, concluyendo que, la deficiencia de vitamina D es la carencia nutricional a largo plazo más prevalente después de la MG.	España
2019	Biules, et al.	Estudio descriptivo	Retrospectivo	59 pacientes	El 40,7 % presentaron complicaciones nutricionales y metabólicas, entre ellas la más común fue la deficiencia de vitamina D con un 23,7 %	Medellin, Colombia
2019	Astolfi, et al	Estudio transversal	Retrospectivo	291 pacientes	Más de la mitad de los pacientes (55,3%) tenían deficiencia de vitamina D, y el 37,1% tenían niveles insuficientes. Encontrando que, la prevalencia de insuficiencia y deficiencia de vitamina D es muy alta en pacientes bariátricos.	Porto Alegre, Brasil
2020	Hasan, et al.	Estudio de cohorte	Retrospectivo	341 pacientes	Se presentaron deficiencias nutricionales, como de vitamina D, donde se encontró que el 40% tenían insuficiencia y el 41,3% tenían deficiencia.	Bahréin
2021	Brix, et al	Estudio transversal	Retrospectivo	485 personas	El mayor déficit se encontró en vitamina D, ya que más del 70,8% de los pacientes presentaban deficiencia de esta vitamina en el primer año, en el segundo año el 67,0%; y para el último año el 57,4%.	Viena, Austria

Conclusión: Se identificó una mayor proporción de hipovitaminosis D en pacientes sometidos a gastrectomía en manga. De manera que, se hace necesario desarrollar estudios a nivel regional que permitan identificar esta deficiencia en la población bariátrica para sugerir intervenciones que permitan aminorar las complicaciones a priori asociadas a esta deficiencia.

Referencias:

- (1) Lupoli R, Lembo E, Saldalamacchia G, Avola CK, Angrisani L, Capaldo B. (2017). Bariatric surgery and long-term nutritional issues. *World Journal of Diabetes*, 8(11):464.
- (2) Gallego D, Mejía S, Martínez L, Rendón M. (2016) Revisión de Tema Endocrinología Hipovitaminosis D: Una Visión desde la clínica y la biología molecular Vitamin D deficiency: a view from clinical features and molecular biology. *Médicas uis*, 30(1):45-56.

(3) Astolfi M, Kops N, Ruiz E, Castro A, et al. (2019). Prevalencia de Depleción de Vitamina D y Factores Asociados, entre Pacientes sometidos a Cirugía Bariátrica en el Sur de Brasil. OBES SURG, (10): 3179-3187.

**18-CB EVALUATION OF COMMERCIAL DRUGS ON THE BIOPELICULA AND THE
lasR AND *pqsR* GENES OF THE QUORUM SENSING SYSTEM OF *Pseudomonas
aeruginosa***

**EVALUACIÓN DE FÁRMACOS COMERCIALES SOBRE LA BIOPELÍCULA Y LOS
GENES *lasR* Y *pqsR* DEL SISTEMA QUORUM SENSING DE *Pseudomonas
aeruginosa***

**Silvia Natalia Medina Rodríguez, Vanessa Gómez, Patricia Hernández-Rodríguez
Universidad de La Salle
e-mail: smedina21@unisalle.edu.co**

Abstract: *P.aeruginosa* is a pathogenic bacterium of clinical importance. The objective was to evaluate eight commercial drugs on quorum sensing. Susceptibility, biofilm formation and gene expression assays were performed. The drugs Benzotript and Cloperidone showed inhibitory effect on biofilm formation and *lasR* and *pqsR* expression.

Keywords: *Pseudomonas aeruginosa*, Biofilm, Drug Resistance.

Resumen: *P.aeruginosa* es una bacteria patógena de importancia clínica. El objetivo fue evaluar ocho fármacos comerciales sobre el quorum sensing. Se realizaron ensayos de susceptibilidad, formación de biopelícula y expresión génica. Los fármacos Benzotript y Cloperidona mostraron efecto inhibitorio en la formación de biopelícula y la expresión de *lasR* y *pqsR*.

Palabras clave: *Pseudomonas aeruginosa*, Biopelícula, Percepción del quórum.

Introducción: *Pseudomonas aeruginosa* es una bacteria patógena, oportunista y multirresistente que ocasiona numerosas muertes anualmente; cuenta con diferentes factores de virulencia como pirocianinas, elastasas y formación de biopelículas. Las biopelículas son comunidades bacterianas adheridas a una superficie y rodeadas de una matriz extracelular compuesta por exopolisacáridos, proteínas y lípidos, brindando a la bacteria tolerancia a los antibióticos y al sistema inmunitario. Son principalmente reguladas por el quorum sensing (QS), un mecanismo de comunicación celular que se basa en la producción y detección de moléculas autoinductoras, que está compuesto de tres sistemas: Las, Rhl y PQS. Evaluar fármacos comerciales como inhibidores de QS permite ahorro de tiempo y dinero (1).

Materiales y métodos: Los fármacos comerciales fueron seleccionados al interior de un grupo de investigación de la universidad Nacional de Colombia, mediante la técnica de docking molecular y fueron adquiridos comercialmente. Inicialmente se hicieron ensayos de susceptibilidad para conocer la concentración que no inhibía el crecimiento; para esto, se sembró *P. aeruginosa* en presencia de diferentes concentraciones de los fármacos y se incubó por 24h a 37°C. La formación de biopelícula se determinó mediante la técnica de tinción con cristal violeta al 1%. Finalmente, se sintetizó cDNA a partir de ARN extraído de bacterias que crecieron en presencia de los fármacos comerciales. Se determinó la expresión génica mediante una PCR convencional usando primers específicos para *lasR* y *pqsR* y se cuantificó mediante qPCR. En todos los ensayos se realizaron de 3 a 5 réplicas,

se determinó desviación estándar y coeficiente de variación. Se usó ANOVA como análisis estadístico con una significancia de $p \leq 0.05$ (2).

Resultados y discusión: Los fármacos seleccionados tienen diferentes usos médicos que tienen acción sobre el sistema digestivo, circulatorio, muscular y neuronal. Sin embargo, presentan similitudes en su estructura molecular.

Se encontró que la concentración que no inhibe el crecimiento de la bacteria es 12.5 y 0.78 $\mu\text{g/mL}$ para Risperdal y Fendiline respectivamente. Los demás fármacos no mostraron diferencia significativa en el crecimiento a 100 $\mu\text{g/mL}$. Penfluridol, Risperdal y Ketanserin no presentan inhibición en la formación de biopelícula. Domperidona, Rebamipide, Fendiline, Benzotript y Cloperidona presentan un efecto significativo en la formación de biopelícula siendo esta entre el 36 al 61%. Estos fármacos tienen en su estructura molecular anillos aromáticos de benceno y nitrógeno en grupos tipo amina o amida y halógenos. Grupos reportados como inhibidores de biopelícula. Los fármacos con mayor inhibición en la biopelícula, fueron evaluados en la expresión génica de *lasR* y *pqsR*.

Conclusión: Los fármacos Fendiline, Benzotript y Cloperidona presentan un efecto inhibitorio significativo en la formación de biopelícula y en la expresión de *pqsR*, así como Benzotript y Cloperidona en *lasR*, lo cual sugiere que estos dos últimos medicamentos podrían ser usados en conjunto con antibióticos para tratar infecciones por *P. aeruginosa*.

Financiación y agradecimientos: Agradecemos a Laura López y Fabián López por su aporte en la selección de los fármacos. A la vicerrectoría de investigación y transferencia de la universidad de La Salle (VRIT) y la red colombiana de semilleros de investigación (RedCOLSI) por financiación económica.

Fendiline, Benzotript y Cloperidona inhiben significativamente a *pqsR* en más de un 69%. Con respecto a *lasR*, Benzotript y Cloperidona presentan inhibición entre 40 al 45%.

Los mejores resultados de inhibición se vieron sobre *pqsR*. Esto puede ser porque este sistema *PqsR*, es responsable de la producción de ADN extracelular, un componente importante de la matriz polimérica de las biopelículas (3).

Referencias:

- (1) Soukarieh F, Williams P, Stocks M. & Cámara M. (2018). Pseudomonas aeruginosa Quorum Sensing Systems as Drug Discovery Targets: Current Position and Future Perspectives. J. Med. Chem. 61:10385–10402
- (2) Dai L, Wu T, Xiong Y, Ni H, Ding Y, et al. (2019). Ibuprofen-mediated potential inhibition of biofilm development and quorum sensing in Pseudomonas aeruginosa. Lif. Scie. 237:116947
- (3) Siqueira F, Alves C, Machado A, Siqueira J, Santos T, Mizdal C. (2021). Molecular docking, quorum quenching effect, antibiofilm activity and safety profile of silver-complexed sulfonamide on Pseudomonas aeruginosa. Biofou. 37:555–571

19-CB MIMETISMO MOLECULAR ENTRE ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES Y ANTÍGENOS DE MICROORGANISMOS

MOLECULAR MIMICRY BETWEEN CARDIOVASCULAR DISEASE AND MICROORGANISMS ANTIGENS

Sánchez, A^{a,b}. García, V^a. González, S^a. Grattz, V^a. Munera, M^a.

a Health Faculty, Medical Research Group (GINUMED), University Corporation Rafael Núñez, Cartagena, Colombia; b Group of Clinical and Experimental Allergy (GACE), IPS Universitaria, University of Antioquia, Medellín, Colombia

E-mail: andres.sanchez@curnvirtual.edu.co

Abstract: Epitopes involved in molecular mimicry between autoimmune heart disease proteins and pathogens were identified *in silico* by searching for pathogens involved in autoimmune heart disease. Results were obtained with 10 pathogens and 21 antigens with high levels of identity between them were found.

Keywords: Autoimmunity, molecular mimicry, cardiovascular disease.

Resumen: Los epítopes implicados en el mimetismo molecular entre las proteínas de las enfermedades cardíacas autoinmunes y los patógenos, se identificaron *in silico* mediante la búsqueda de patógenos implicados en enfermedades cardíacas autoinmunes. Se obtuvieron resultados con 10 patógenos y se encontraron 21 antígenos con altos niveles de identidad entre ellos.

Palabras clave: Autoinmunidad, mimetismo molecular, enfermedad cardiovascular.

Introducción: Existe una relación entre las enfermedades cardiovasculares (ECV) y las enfermedades autoinmunes (EA). Algunos autores han descrito cómo algunas infecciones desencadenadas por *Trypanosoma cruzi*, *Streptococcus* del grupo A, *Coxsackievirus*, y otros como el Sars-CoV2 pueden contribuir al desarrollo de ECV. Algunas proteínas cardíacas intra y extracelulares están involucradas en el desarrollo de estas. Por tanto, el objetivo de este estudio fue realizar una exploración *in silico* del posible mimetismo molecular entre las proteínas cardiovasculares con los proteomas de algunos microorganismos como posibles factores de riesgo para el desarrollo de cardiopatía reumática, miocarditis autoinmune y Enfermedad chagásica del corazón.

Materiales y métodos: Realizamos una búsqueda de patógenos implicados en cardiopatías autoinmunes en las bases de datos Pubmed y Google Scholar. Las identidades de las proteínas cardíacas con los patógenos se buscaron mediante PSI-BLAST a partir de la secuencia de aminoácidos. Se utilizaron herramientas bioinformáticas como Swiss Model para el modelado, Ellipro e Immune Epitope Database (IEDB) para la identificación de epítopes y PYMOL para la visualización de proteínas 3D.

Resultados y discusión: 72 Un total de diez proteínas cardiovasculares mostraron identidad (30 - 88,24%) en sus secuencias de aminoácidos con antígenos de 10 patógenos.

Las proteínas de actina y las familias HSP (proteínas de choque térmico) presentaron mayores niveles de identidad con *Trypanosoma Cruzi*, *Cryptococcus neoformans* y *Chlamydia trachomatis*, 71,47%, 88,24% y 80,61%, respectivamente. Otros patógenos, como *Streptococcus pyogenes*, *Bacillus sp*, *Magnetospirillum gryphiswaldense*, *Helicobacter Pylori* y *Chlamydia pneumoniae* presentaron una identidad moderada con un valor máximo de 65,79%.

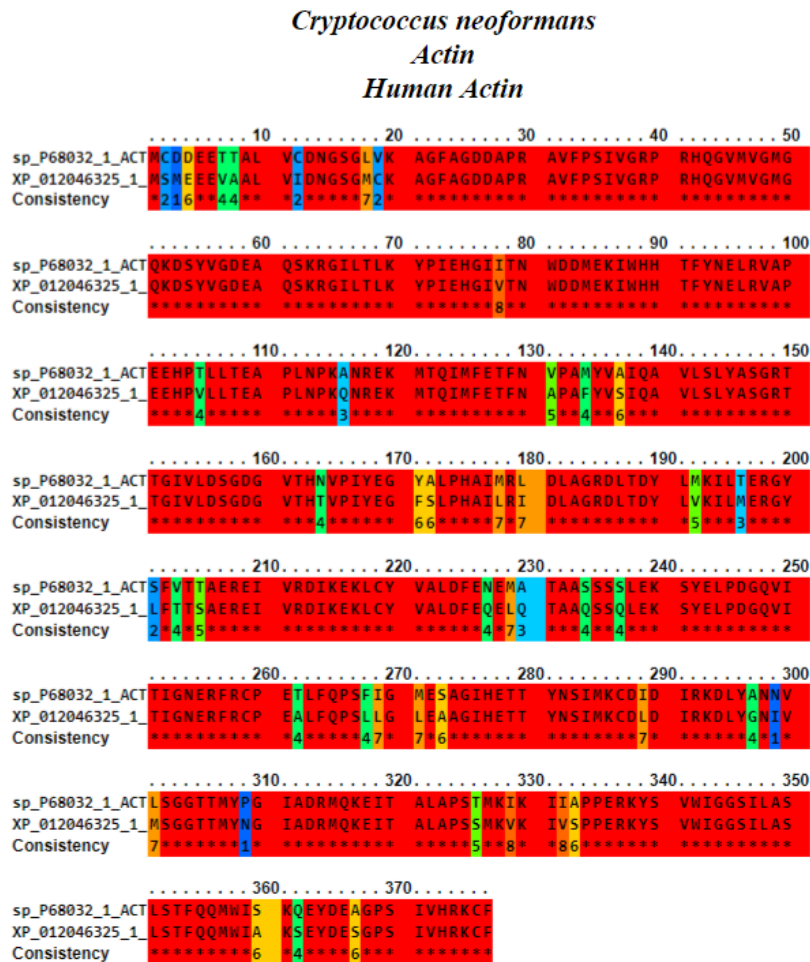


Figura. Alineamiento altamente conservado entre secuencias de actina humanas y de *Cryptococcus neoformans*. Con un valor de identidad del 88%.

Conclusión: La actina y la HSP comparten un alto grado de conservación con epítomos de varios microorganismos como bacterias, hongos y protozoos, lo que sugiere mimetismo molecular y reactividad cruzada como mecanismo para el desarrollo de aterosclerosis, cardiopatía reumática, miocarditis y cardiopatía chagásica.

Referencias:

(1) Perosky J, Loton M, xxx. (2018). Aquí el título del artículo. Rev. Asoc. Col. Cien. Biol. 42:27-35.

(2) Roth, Gregory A., et al. "Global burden of cardiovascular diseases and risk factors, 1990–2019: update from the GBD 2019 study." *Journal of the American College of Cardiology* 76.25 (2020): 2982-3021.

(3) Rojas, Manuel, et al. "Molecular mimicry and autoimmunity." *Journal of autoimmunity* 95 100-123.

**24-CB EXPRESIÓN DISMINUIDA DEL CANAL DE POTASIO SENSIBLE AL ATP (K_{ATP})
Y LESIÓN DIRECTA DE CARDIOMICITOS VENTRICULARES AISLADOS
EXPUESTOS A DOXORRUBICINA**

**DECREASED EXPRESSION OF ATP-SENSITIVE POTASSIUM CHANNEL (K_{ATP}) AND
DIRECT INJURY OF ISOLATED VENTRICULAR CARDIOMYOCYTES EXPOSED TO
DOXORUBICIN**

**Yohana Domínguez Romero^{1,2}, Gladis Montoya Ortiz¹, Jhon Osorio Méndez^{1,2}, Luis
Alberto Gómez^{1,4*}**

**¹Grupo de Fisiología Molecular, Subdirección de investigación científica y
tecnológica, Instituto Nacional de Salud, Bogotá D.C., Colombia.**

**²Doctorado en Biotecnología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de
Colombia, Bogotá D.C., Colombia.**

**³Maestría en Bioquímica, Departamento de Ciencias Fisiológicas, Facultad de
Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia.**

**⁴Departamento de Ciencias Fisiológicas, Facultad de Medicina, Universidad
Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia.**

E-mail: lgomez@ins.gov.co

Abstract: Doxorubicin is a cardiotoxic agent, yet ATP-sensitive potassium channel (K_{ATP}) participation is less understood. Cardiomyocytes underwent injury and K_{ATP} expression surveillance. Doxorubicin-induced cardiomyocytes shortness, ROS, calcium, depolarized mitochondrial membrane and decreased expression of genes encoding for K_{ATP} . Results suggest a direct effect of doxorubicin on cardiomyocytes viability and cardioprotective compromise.

Keywords: Injury, Doxorubicin, Cardiomyocytes, Guinea pig, K_{ATP} .

Resumen: Doxorubicina es cardiotóxica; no se sabe el papel de canales de potasio (K_{ATP}). Se vigiló la viabilidad y expresión de K_{ATP} en cardiomiocitos expuestos a Doxo, Se observó acortamiento, ROS, calcio, despolarización mitocondrial y expresión disminuida de K_{ATP} . Los resultados sugieren un efecto directo sobre la viabilidad y compromiso cardioprotector.

Palabras clave: Lesión, Doxorubicina, Cardiomiocitos, Guinea pig, K_{ATP} .

Introducción: La doxorubicina (DOX) empleada en el tratamiento del cáncer, puede generar efectos cardiotóxicos que limitan su utilidad clínica (1). No se conocen de manera suficiente los efectos directos de la DOX sobre cardiomiocitos que permitan proponer estrategias para la prevención y detección oportuna del efecto cardiotóxico. Por lo tanto, un mayor entendimiento de las bases moleculares de la cardiotoxicidad inducida por DOX y los mecanismos cardioprotectores involucrados como el liderado por los canales de potasio sensible al ATP (K_{ATP}) ayudarían a comprender dichos mecanismos y a avanzar en la implementación de posibles estrategias preventivas y de diagnóstico de su cardiotoxicidad.

Materiales y métodos: Los cardiomiocitos ventriculares de Cobayo (*Cavia porcellus*) fueron aislados mediante el uso de un sistema de perfusión retrograda tipo Langendorff y la disociación enzimática (colagenasa, pronasa y proteinasa K) (2). Las células aisladas se expusieron a 10 μM de DOX y se analizaron durante 48 horas. La longitud de los cardiomiocitos expuestos se evaluó por microscopía de luz, el acortamiento se calculó como el porcentaje de la longitud inicial. La producción de ROS se evaluó utilizando el reactivo Dihidroetidium (DHE), los niveles de calcio utilizando la sonda FLUO 4AM y el potencial de membrana mitocondrial por medio del reactivo JC1. La expresión del K_{ATP} a nivel de mRNA se evaluó partiendo del RNA total de cardiomiocitos expuestos a DOX durante 1 y 22 horas, la expresión relativa de los genes que codifican para las subunidades del K_{ATP} (KCNJ8, KCNJ11, ABCC9) se obtuvo por PCR en tiempo real.

Resultados y discusión: La exposición de cardiomiocitos a 10 μM de DOX durante 36 y 48 horas acortó la longitud inicial de los cardiomiocitos (50.6 % y 72.8 % respectivamente). También se observó un incremento significativo en ROS y en los niveles de calcio intracelular a las 12, 24 y 30 horas de monitoreo con respecto al control (cardiomiocitos sin DOX). La DOX también indujo la despolarización de la membrana mitocondrial a las 30 horas, y se asoció con disminución de la expresión de los genes ABCC9 (26.5%), KCNJ8 (21.1%) y KCNJ11 (17.1%) comparados con el control. El presente trabajo demuestra un efecto directo de la DOX sobre los cardiomiocitos ventriculares de Cobayo evidenciado por el acortamiento, aumento en los niveles de ROS, sobrecarga de calcio, despolarización de la membrana mitocondrial; que confirman el efecto cardiotóxico directo de la DOX.

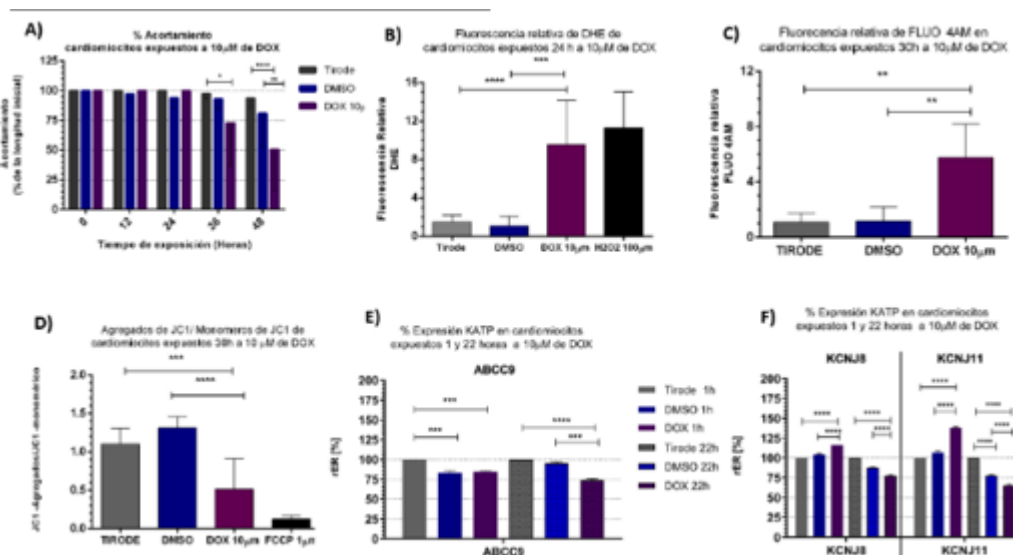


Figura 1. Lesión directa en cardiomiocitos ventriculares de cobayo (*Cavia porcellus*) inducida por DOX. Cardiomiocitos se expusieron a 10 μM de DOX y se les evaluó A) el % de acortamiento, B) los niveles de ROS, C) los niveles de calcio intracelular, D) el potencial de membrana mitocondrial, E) los niveles de expresión de ABCC9 y F) los niveles de expresión de KCNJ8 y KCNJ11. Los datos se analizaron usando la prueba estadística

paramétrica ANOVA de dos vías ($p < 0,05$, $n = 10$ cardiomiocitos por grupo para los análisis de microscopia). Graficas representativas de tres experimentos diferentes.

Una disminución en la expresión del K_{ATP} , alteraría su acción como sensor biológico de la actividad metabólica celular, del estrés energético y de la disminución de ATP y que también explicaría en parte, el cambio en el potencial de membrana, lo que conduce a un incremento en las concentraciones de Ca^{2+} , al incremento en el consumo de ATP y O_2 y a la producción de ROS (3).

Conclusión: La menor expresión del K_{ATP} , una molécula cardioprotectora, refleja la mayor susceptibilidad de los cardiomiocitos al estrés citotóxico inducido de manera directa por la DOX y plantea una posibilidad de diagnóstico e intervención.

Financiación y agradecimientos: Este estudio fue posible gracias al apoyo financiero otorgado por el Ministerio de ciencias al proyecto “Lesión de cardiomiocitos inducida por Doxorubicina: expresión de microRNAs e influencia de vesículas extracelulares tipo exosoma derivadas de células de cáncer de seno” con código 2104 84467848 a través del contrato 827-2019 y la contrapartida otorgada por el Instituto Nacional de Salud.

Referencias:

- (1) Mitry MA, Edwards JG. (2016) Doxorubicin induced heart failure: Phenotype and molecular mechanisms. Vol. 10, IJC Heart and Vasculature. p. 17–24.
- (2) Gómez LG. (2013) Preacondicionamiento isquémico en cardiomiocitos ventriculares aislados. Identificación y expresión de algunos microRNAs asociados. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.;37(145).
- (3), Tinker A, Aziz Q, Thomas A (2014). The role of ATP-sensitive potassium channels in cellular function and protection in the cardiovascular system. Br J Pharmacol. Jan;171(1):12-23

**9-CB MIMETISMO MOLECULAR ENTRE PEROXIDASA TIROIDEA HUMANA,
TIROGLOBULINA, PEROXIDASA DE EOSINÓFILOS, IL-24 Y ANTÍGENOS DE
MICROORGANISMOS**

**MOLECULAR MIMICRY BETWEEN HUMAN THYROID PEROXIDASE,
THYROGLOBULIN, EOSINOPHIL PEROXIDASE, IL-24 AND MICROORGANISM
ANTIGENS**

**Sánchez, A. ^{a,b}, García, V. ^a, Emiliani, Y. ^a, Sánchez, J. ^b, Ramos, J. ^a González, S. ^a.
Munera, M. ^a**

**a Health Faculty, Medical Research Group (GINUMED), University Corporation
Rafael Nuñez, Cartagena, Colombia**

**b Group of Clinical and Experimental Allergy (GACE), IPS Universitaria, University
of Antioquia, Medellín, Colombia**

E-mail: andres.sanchez@curnvirtual.edu.co

Abstract: In autoimmune diseases such as chronic urticaria and some thyroid diseases, molecular mimicry has been detected between human antigens and some microorganism proteins due to their similarity. These mechanisms can induce self-reactivity and cross-reactivity processes that promote the development of these diseases after infectious processes.

Keywords: Autoimmunity, molecular mimicry, microorganisms antigens

Resumen: En enfermedades autoinmunes como la urticaria crónica y algunas enfermedades tiroideas se ha detectado mimetismo molecular entre antígenos humanos y varias proteínas de microorganismos debido a su similitud. Estos mecanismos pueden inducir procesos de autorreactividad y reactividad cruzada que favorecen el desarrollo de estas enfermedades tras procesos infecciosos.

Palabras clave: Autoinmunidad, mimetismo molecular, antígenos de microorganismos.

Introducción: La peroxidasa tiroidea humana (TPO) es uno de los principales antígenos en las enfermedades tiroideas, como la tiroiditis de Hashimoto y el carcinoma tiroideo. Se ha demostrado que esta hormona está asociada con la urticaria crónica espontánea. En otros estudios in silico de proteínas humanas como TPO, Thyroglobulin e IL24, hemos identificamos posibles epítomos que podrían ser el objetivo de la unión de IgE o IgG en pacientes con urticaria o hipotiroidismo. En algunas enfermedades autoinmunes como la enfermedad de la tiroides, se ha detectado mimetismo molecular entre los antígenos humanos y algunas proteínas de microorganismos debido a su similitud.

Materiales y métodos: Se realizaron herramientas bioinformáticas y bases de datos entre proteínas humanas asociadas a urticaria y 17 proteomas de microorganismos. Realizamos la alineación por pares entre los antígenos humanos y de microorganismos con PSI-BLAST. El modelado basado en homología se realizó con el servidor de modelos Swiss y la predicción de epítomos con el servidor Ellipro. Los epítomos se ubicaron en un modelo 3D utilizando el software PYMOL.

Resultados y discusión: Un total de 38 antígenos de microorganismos (parásitos, bacterias) tuvieron identidades entre 30% y 45%, siendo el más alto el 6. Producto proteico sin nombre de *Anisakis simplex* y EPX con una identidad del 44%, seguido del 2. Producto proteico sin nombre de *Anisakis simplex* y EPX, con una identidad del 43% siendo el valor más bajo entre las proteínas de la familia de las carboxilesterasas (*Bifidobacterium pseudocatenulatum*) y la tiroglobulina con un 30% de identidad. Los autoantígenos y el virus no presentaron identidad entre ellos. Se encontraron 220 epítomos con puntuaciones superiores a 0,70 entre los antígenos de microorganismos. La proteína similar a la peroxidasa de *Toxocara canis* y TPO, la proteína similar a la peroxidasa de *Toxocara canis* y EPX y la proteína similar a la peroxidasa de *Trichinella pseudospiralis* y EPX, fueron los antígenos con mayor número de epítomos (10) compartidos con proteínas humanas.

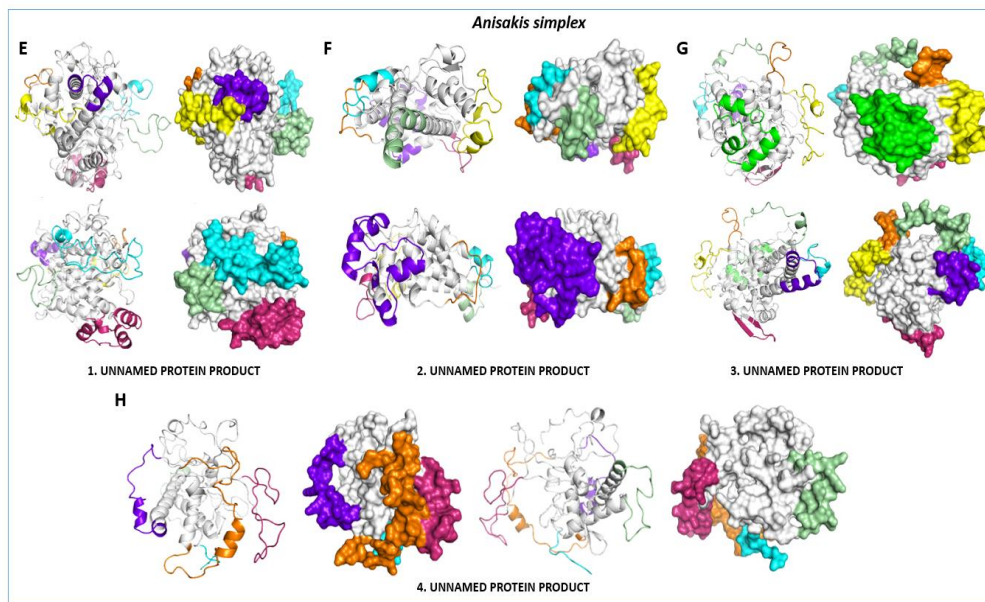


Figura. 1. Epítomos b lineales de *Anisakis simplex* descritos por Ellipro.

Conclusión: Los antígenos TPO y EPX compartieron epítomos potenciales de reacción cruzada con proteínas bacterianas y protozoarias, lo que sugiere que el mimetismo molecular podría ser un mecanismo que explique la relación entre la infección y la urticaria/hipotiroidismo. Observamos que Tg e IL-24 no comparten identidades con antígenos de los microorganismos.

Financiación y agradecimientos: En este documento no se necesitó de financiamiento para su realización, agradecemos a los integrantes del grupo de GINUMED y GACE que realizaron este trabajo.

Referencias:

(1) Sánchez A, Cardona R, Munera M, Sánchez J. Identification of antigenic epitopes of thyroperoxidase, thyroglobulin, and interleukin-24. Exploration of cross-reactivity with

environmental allergens and possible role in urticaria and hypothyroidism. Immunol Lett [Internet]. 2020; 220(January):71–8

(2) Sánchez J, Biol AS, Biol MM, García E, López J, Velásquez-Iopera M, et al. Presence of IgE Autoantibodies Against Eosinophil Peroxidase and Eosinophil Cationic Protein in Severe Chronic Spontaneous Urticaria and Atopic Dermatitis. Allergy Asthma Immunol Res. 2021; 13(4).

(3) Chanprapaph K, Iamsung W, Wattanakrai P, Vachiramon V. Thyroid Autoimmunity and Autoimmunity in Chronic Spontaneous Urticaria Linked to Disease Severity, Therapeutic Response, and Time to Remission in Patients with Chronic Spontaneous Urticaria; 2018.

32-CB VESÍCULAS EXTRACELULARES DERIVADAS DE CÉLULAS DE CÁNCER DE SENO EXPUESTAS A DOXORRUBICINA INDUCEN LESIÓN DE CARDIOMIOCITOS VENTRICULARES AISLADOS

EXTRACELLULAR VESICLES DERIVED FROM DOXORUBICIN-EXPOSED BREAST CANCER CELLS INDUCE INJURY OF ISOLATED VENTRICULAR CARDIOMYOCYTES

Autores: Jhon Jairo Osorio Méndez^{1,2}, Susana Novoa Herrán¹, Gladis Montoya Ortiz¹, Yohana Dominguez-Romero^{1,3}, Luis Alberto Gómez Grosso^{1,4}

1. Grupo de Fisiología Molecular, Subdirección de investigación científica y tecnológica, Instituto Nacional de Salud, Bogotá D.C., Colombia.

2. Maestría en Bioquímica, Departamento de Ciencias Fisiológicas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia.

3 Facultad de Ciencias, Programa de Doctorado en Biotecnología. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia.

4. Departamento de Ciencias Fisiológicas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia.

E-mail: lgomez@ins.gov.co

Abstract: **Exosomes** are cellular messengers capable of inducing effects on receptor cells. We assessed the impact of doxorubicin on MCF-7 cells concerning the production of exosomes. These **vesicles induced** shortening and increased ROS on cardiomyocytes. The decreased viability suggests a cardiotoxic effect of doxorubicin mediated by exosomes from cancer cells.

Keywords: Exosomes, Cardiomyocytes, Doxorubicin, Cytokines

Resumen:

Los exosomas inducen efectos sobre células receptoras. Evaluamos el impacto de la doxorubicina en células MCF-7 con respecto a la producción de exosomas, que indujeron acortamiento y aumento las ROS en cardiomiocitos. La disminución de la viabilidad sugiere un efecto cardiotóxico de la doxorubicina mediado por exosomas de células cancerosas.

Palabras clave: Exosomas, Cardiomiocitos, Doxorubicina, ROS.

Introducción: La Doxorubicina (DOX) es un agente antineoplásico de amplio espectro y eficaz para el tratamiento del cáncer. No obstante, este tratamiento puede inducir cardiotoxicidad y no se conoce si las células cancerosas tratadas con DOX afectan la viabilidad de las células cardiacas a través de vesículas extracelulares (VEs) (1). El objetivo fue obtener VEs tipo exosoma, producidas por células de cáncer de seno (MCF-7) tratadas con DOX durante 48 horas, y se recolectaron los medios condicionados de 12, 24 y 48 para obtener los exosoma, y evaluar su efecto sobre la viabilidad de cardiomiocitos aislados.

Materiales y métodos: Los cardiomiocitos ventriculares de Cobayo (*Cavia porcellus*) fueron aislados mediante el uso de un sistema de perfusión retrograda tipo Langendorff y la disociación enzimática (colagenasa, pronasa y proteinasa K) (2). Las vesículas extracelulares tipo exosoma se obtuvieron por ultracentrifugación a partir de los medios condicionados (condicionamiento por 12, 24 y 48 h) de células MCF-7 tratadas o no con Doxorubicina. Los exosomas se caracterizaron mediante el análisis

de seguimiento de nanopartículas (*Nanotracking*, NTA) y *Western Blot* para los marcadores exosomales TSG101, CD81 y CD63. La longitud de los cardiomiocitos expuestos se evaluó utilizando el equipo CYTATION 3 y el acortamiento se calculó como el porcentaje de la longitud inicial. La producción de ROS se evaluó utilizando el reactivo *Dihydroetidium* (DHE) y microscopia de fluorescencia. Los resultados se expresan como promedio \pm DS obtenidos de tres experimentos diferentes.

Resultados y discusión: Células MCF-7 tratadas por 48 horas o no con DOX produjeron VEs tipo exosomas, las cuales se obtuvieron después de 12, 24 y 48 h de condicionamiento. La cantidad de VEs y contenido proteico de las vesículas se detectó en los medios condicionados. Las VEs expresaron los marcadores de exosomas CD63, CD81 y TSG101. El tratamiento de los cardiomiocitos aislados de cobayo con diferentes concentraciones de proteína (0.025, 0.25 y 2.5 μ g) de VEs enriquecidas en exosomas para los diferentes tiempos de condicionamiento indujeron acortamiento de los cardiomiocitos y aumentaron los niveles de ROS. Las VEs obtenidas a las 48 h de condicionamiento disminuyeron la longitud inicial de los cardiomiocitos en un 40% e indujeron un aumento en los niveles de ROS comparada con los controles (VEs de células MCF-7 no expuestas a DOXO) en aproximadamente 20%. Estos resultados sugieren que células tratadas con DOX producen VEs que al entrar en contacto con los cardiomiocitos inducen una disminución de su viabilidad, efecto que explicaría en parte, la cardiotoxicidad de la DOX. La lesión de los cardiomiocitos se podría producir por el contenido de las VEs, incluyendo a la misma DOX, citocinas, quimiocinas, microRNAs u otros factores presentes en las VEs.

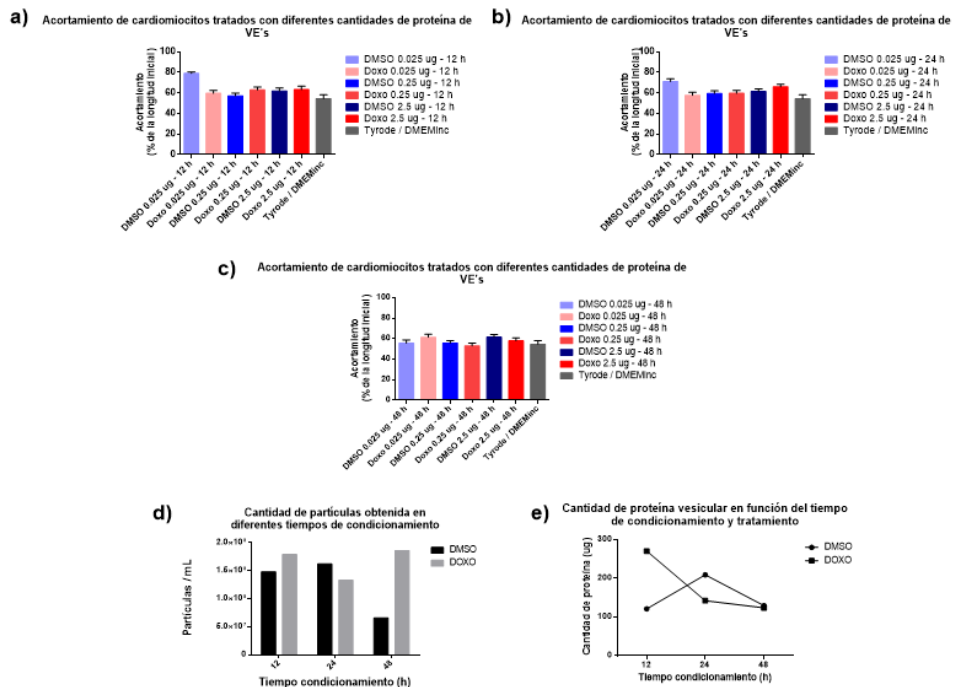


Figura 1. Efecto de las vesículas extracelulares tipo exosoma sobre cardiomiocitos ventriculares de cobayo (*Cavia porcellus*). Cardiomiocitos de se expusieron a diferentes concentraciones de proteína vesicular a, b y c) el % de Acortamiento, d) Concentración de partículas e) Cantidad de proteína en función del tiempo de condicionamiento. Los datos se analizaron usando la prueba estadística paramétrica t de Student ($p < 0,05$, $n = 3$) Graficas representativas de tres experimentos diferentes.

Conclusión: Vesículas extracelulares enriquecidas en exosomas derivadas de células de cáncer de seno MCF-7 tratadas con DOX inducen una disminución de la viabilidad de cardiomiocitos. Los resultados sugieren un efecto cardiotóxico de la DOX mediado por VEs de células cancerosas.

Financiación y agradecimientos: Este estudio fue posible gracias al apoyo financiero otorgado por el Ministerio de Ciencias al proyecto “Lesión de cardiomiocitos inducida por Doxorubicina: expresión de microRNAs e influencia de vesículas extracelulares tipo exosoma derivadas de células de cáncer de seno” con código 2104 84467848 a través del contrato 827-2019 y la contrapartida otorgada por el Instituto Nacional de Salud.

Referencias:

- [1] K. Aubertin et al., “Massive release of extracellular vesicles from cancer cells after photodynamic treatment or chemotherapy,” *Sci. Rep.*, vol. 6, no. June, pp. 1–11, 2016, doi: 10.1038/srep35376
- [2] Gómez LG. (2013) Preacondicionamiento isquémico en cardiomiocitos ventriculares aislados. Identificación y expresión de algunos microRNAs asociados. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.*;37(145).

34-CB DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIVIRAL *IN VITRO* DE DERIVADOS DE MIRICETINA DE *Marcetia taxifolia* CONTRA EL VIRUS DEL CHIKUNGUNYA

DETERMINATION OF THE ANTIVIRAL ACTIVITY *IN VITRO* OF MYRICETIN DERIVATIVES FROM *Marcetia taxifolia* AGAINST CHIKUNGUNYA VIRUS

Andrés Felipe Cuéllar Quimbaya¹, Ana Luisa Muñoz¹, Gabriela Arevalo-Pizón¹, Brian David Santamaria Rodriguez¹, Nidya Alexandra Segura², Anny Karely Rodríguez¹, Felio Bello³, Mónica Losada-Barragan¹.

¹Facultad de ciencias de ciencias, Universidad Antonio Nariño, Bogotá, Colombia, ² Facultad de ciencias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia, ³ Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, Programa de Medicina Veterinaria, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia.

E-mail: acuellar32@uan.edu.co

Abstract: The antiviral effect against chikungunya virus (CHIKV) of the flavonoids myricetin 3-rhamnoside (MR) and myricetin 3-(6-rhamnosylgalactoside) (MGR) derived from the plant *Marcetia taxifolia* was investigated, showing that they decrease viral load with a IC₅₀=75µg/mL at least 52% for MR and 80% for MRG against CHIKV.

Keywords: CHIKV, antiviral activity, flavonoids

Resumen: Se investigó el efecto antiviral contra el virus del chikungunya (CHIKV) de los flavonoides miricetina 3-ramnósido (MR) y miricetina 3-(6-ramnosilgalactósido) (MGR) derivados de la planta *Marcetia taxifolia*, mostrando que disminuyen la carga viral con un IC₅₀=75µg/mL por lo menos en un 52% para MR y 80% para MRG contra CHIKV.

Palabras clave: CHIKV, actividad antiviral, flavonoides.

Introducción: El chikungunya es una enfermedad arboviral grave que afecta a países tropicales y subtropicales de todo el mundo. Actualmente, no cuenta con una terapia antiviral eficaz y los posibles candidatos a vacuna no están aprobados (1). Por lo tanto, encontrar una terapia eficaz contra la replicación de CHIKV es de vital importancia. Dentro de los posibles candidatos están los compuestos naturales, como los flavonoides derivados principalmente de plantas como *Marcetia taxifolia*, dados sus antecedentes de principios biológicamente activos.

Materiales y métodos: En el presente estudio, se evaluó la actividad antiviral de dos flavonoides obtenidos de *Marcetia taxifolia*: miricetina 3-ramnósido (MR) y miricetina 3-(6-ramnosilgalactósido) (MRG). Se analizaron diluciones seriadas entre 75 y 0,58 µg/mL (IC₅₀=75 µg/mL para cada uno de los compuestos), frente a la replicación del CHIKV a una multiplicidad de infección de 10⁻⁴ TCDI₅₀/mL en células BHK-21. Se determinó la carga viral del sobrenadante del cultivo por un ensayo de RT-qPCR. El análisis estadístico se realizó en GraphPad Prism para Windows, versión 8.

Resultados y discusión: Ambos flavonoides presentaron actividad antiviral *in vitro* a todas las concentraciones evaluadas. No obstante, MRG fue más potente comparada con MR,

puesto que MRG disminuyó el número de copias de ARN viral hasta en un 80,78%. La mayor actividad fue observada a 75 µg/mL para MR y para MRG, con una disminución de la carga viral en número de copias de ARN viral pasando de 6,09 a 2,90 para MR y 1,17 para MRG.

Previamente, se ha reportado que MR y MRG tienen actividad antiviral contra el virus de inmunodeficiencia humana VIH-1 (2,3). Estos flavonoides pueden ejercer actividades antivirales en la acción contra la transcriptasa reversa, en la modulación de varios pasos del ciclo viral e incluso pueden llegar a inhibir su entrada a la célula. Sin embargo, aún se necesitan más estudios para identificar los objetivos moleculares de MR y MRG en CHIKV.

Este trabajo demostró la actividad anti-CHIKV de los dos derivados de miricetina MR y MRG *in vitro*. Los hallazgos obtenidos sugieren como potenciales candidatos antivirales a estos dos compuestos a concentraciones de 75 µg/mL o inferiores. Posteriores estudios son requeridos para evaluar la actividad de MR y MRG *in vivo* y sus mecanismos de acción.

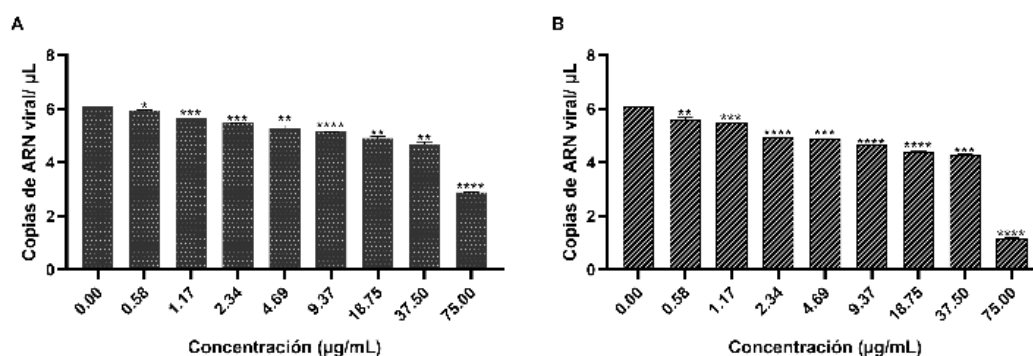


Figura 1. Actividad antiviral de (A) miricetina 3-ramnósido (MR) y (B) miricetina 3-(6-ramnosilgalactósido) (MRG) contra CHIKV a una multiplicidad infección de 10^{-4} TCDI50/mL en células BHK-21 a diferentes concentraciones. Los niveles de copias de ARN viral en sobrenadante se midieron por RT-qPCR. Las diferencias significativas se analizaron mediante una prueba t de Student, con un diseño no pareado. * $p < 0.05$, ** $p < 0.005$, *** $p < 0.0005$ y **** $p < 0.00005$

Conclusión: Los hallazgos presentados aquí sugieren que miricetina 3-ramnósido y la miricetina 3-(6-ramnosilgalactósido) ejercen una potente actividad antiviral contra el CHIKV. Por lo tanto, se debe considerar la miricetina 3-ramnósido y la miricetina 3-(6-ramnosilgalactósido) para la evaluación *in vivo* en el desarrollo de un compuesto antiviral eficaz contra el CHIKV.

Financiación y agradecimientos: Este proyecto fue financiado por El Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación (Minciencias) (CTO 153-2019, código 124380864546). Agradezco la colaboración del grupo de investigación en Biología celular y funcional e ingeniería de biomoléculas de la Facultad de Ciencias de la Universidad Antonio Nariño y especialmente a la Dra. Mónica Losada Barragán.

Referencias:

- (1) Schwameis M, Buchtele N, Wadowski PP, Schoergenhofer C, Jilma B. Chikungunya vaccines in development. *Human Vaccines and Immunotherapeutics* [Internet]. 2016;12(3):716–31. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/21645515.2015.1101197>
- (2) Pasetto S, Pardi V, Murata RM. Anti-HIV-1 activity of flavonoid myricetin on HIV-1 infection in a dual-chamber in vitro model. *PLoS ONE*. 2014;9(12):1–18.
- (3) Ortega JT, Serrano ML, Suárez AI, Baptista J, Pujol FH, Rangel HR. Methoxyflavones from *Marcetia taxifolia* as HIV-1 reverse transcriptase inhibitors. *Natural Product Communications*. 2017;12(11):1677–80.

**35-CB EXPLORACIÓN DEL REPERTORIO DE ALÉRGENOS DE REACCIÓN
CRUZADA ENTRE LOS ÁCAROS *Aspergillus fumigatus* y *D. pteronyssinus*: UN
ENFOQUE IN-SILICO**

**EXPLORING THE REPERTOIRE OF CROSS-REACTIVE ALLERGENS BETWEEN
MITES *Aspergillus fumigatus* y *D. pteronyssinus*: UN ENFOQUE IN-SILICO**

Marlon Múnera*, Julián Vásquez, Andrés Sánchez.

Corporación Universitaria Rafael Núñez

Universidad de Pamplona.

E-mail: marlon.munera@curnvirtual.edu.co

Abstract: *Aspergillus fumigatus* is an important allergenic source, allergens have been characterized in this allergenic source, such as MnSOD, thioredoxin, and Cyclophilin B. *A. fumigatus* and mites need to be explored to determine cross reactivity. Here, cross reactivity among *A. fumigatus* and mites is explored.

Keywords: *Aspergillus*, mites, allergen, allergy, cross reactivity

Resumen: *Aspergillus fumigatus* es una fuente alérgica importante, los alérgenos se han caracterizado en esta fuente alérgica, como MnSOD, tiorredoxina y ciclofilina B. *A. fumigatus* y los ácaros deben explorarse para determinar la reactividad cruzada. Aquí, se explora la reactividad cruzada entre *A. fumigatus* y los ácaros.

Palabras clave: *Aspergillus*, ácaros, alérgeno, alergia, reactividad cruzada

Introducción: La reactividad cruzada (RC) entre fuentes alérgicas es un importante mecanismo en la sensibilización y la exacerbación de alergias. Para la alergia a *A. fumigatus* se estudia la RC con otros hongos. Alérgenos como MnSOD, ciclofilinas, tiorredoxinas, entre otros participan en la reactividad cruzada entre las especies de hongos. Estos alérgenos son conservados y es importante tenerlo en cuenta cuando se explora la reactividad cruzada. Sin embargo, la RC entre hongos y otras fuentes alérgicas ha sido escasamente explorada. Aquí, proponemos examinar la RC potencial entre *A. fumigatus* y los ácaros, una importante fuente alérgica para las regiones tropicales (1).

Materiales y métodos: Se seleccionaron alérgenos reportados en Allergome para *A. fumigatus*. Una vez extraídas las secuencias de aminoácidos se usaron como entradas para PSI-BLAST, y así encontrar homólogos (>40% de identidad) en el proteoma del ácaro *D. pteronyssinus*. Las estructuras 3D de cada alérgeno se obtuvo por homología. Los modelos se usaron para predicción de epitopes B mediante Ellipro, solo se tomaron aquellos epitopes que estuvieran conservados tanto en la secuencia del alérgeno de *A. fumigatus* como del homólogo de *D. pteronyssinus*. Mediante pymol se ubicaron los epitopes en la superficie de los modelos 3D (2).

Resultados y discusión: Trece alérgenos fueron conservados en el proteoma de *D. pteronyssinus*, proteína ribosómica L3 (PRL3), de *A. fumigatus* tuvo mayor identidad (69 %) con un homólogo de *D. pteronyssinus*

Para determinar la RC se predijeron epítopes B. De trece alérgenos modelados a partir de *Aspergillus*, siete se usaron para la exploración de RC, los alérgenos > 40 %. Se usaron los alérgenos PRL3, chaperona molecular Mod-E/Hsp90, enolasa, proteína ribosomal ácida P2, peptidil-propil cis-trans-isomerasa, superóxido dismutasa Mn y tiorredoxina.

La PRL3 con 69 % en identidad con un homólogo en *D. pteronyssinus* identificado como proteína ribosomal 60S similar a L3 con cuatro epítomos conservados. Hsp90 fue el segundo alérgeno con identidad superior al 60 %, y se predijeron tres epítomos conservados con homólogos en *D. pteronyssinus*. Para la enolasa (66%) y la proteína ribosomal ácida P2 (65%) hubo dos epítomos con identidad de 66 y 65%, correspondientemente, con sus homólogos en ácaros. Para los alérgenos peptidil-propil cis-trans isomerasa, MnSOD y tiorredoxinas, hubo un epítome. Estos alérgenos compartieron diferentes niveles de identidad, para el peptidil propil fue del 64% con el alérgeno Der f 29 de *D. pteronyssinus*, MnSOD es del 52% y del 43% para el alérgeno tiorredoxina en *A. fumigatus* (3).

Conclusión: Al menos 12 alérgenos podrían estar implicados en la reactividad cruzada entre *A. fumigatus* y *D. pteronyssinus*, dos fuentes alérgicas con relevancia clínica. Se necesitan estudios proteómicos y serológicos para confirmar estos resultados.

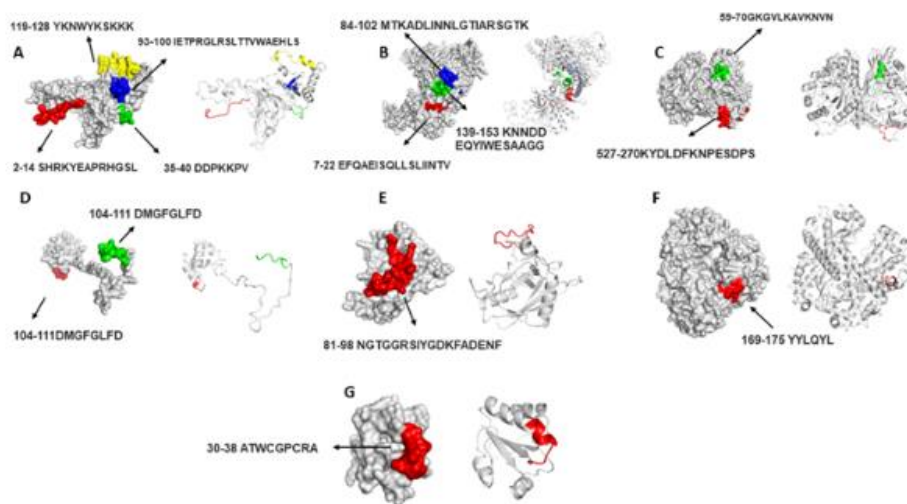


Figure 1. Surface and cartoons models showing predicted epitopes between *A. fumigatus* and *D. pteronyssinus*. A: Ribosomal protein L3, B: HSP90, C: Enolase, D: Acidic ribosomal protein P2, E: peptidyl-propyl cis-trans isomerase, F: MnSOD and G: Thioredoxins.

Financiación y agradecimientos: Agradecimientos a la Corporación Universitaria Rafael Nuñez

Referencias:

(1) Schwienbacher M, IL, Heesemann J, F. Asp f6, an *Aspergillus* allergen specifically recognized by IgE from patients with allergic bronchopulmonary aspergillosis, is differentially expressed during germination. *Aller.* 2005;60(11):1430-5.
 (2) Herrera B, Rodríguez C. Cutaneous sensibility to environments fungus and nasal mycobiota study in respiratory allergic patients. *Invest Medicoquir.* 2019;11(2).

(3) Celakovska J, Vankova R, Bukac J, Cermakova E, Andrys C, Krejsek J. Atopic Dermatitis and Sensitisation to Molecular Components of Alternaria, Cladosporium, Penicillium, Aspergillus, and Malassezia-Results of Allergy Explorer ALEX 2. J Fungi (Basel). 2021;7(3).

**38-CB EVALUACIÓN DE BACTERIAS COLIFORMES PRESENTES EN
COMPUTADORES DE LOS FUNCIONARIOS DE LA UNIVERSIDAD DE CALDAS
EVALUATION OF COLIFORM BACTERIA PRESENT IN COMPUTERS OF OFFICERS
OF THE CALDAS UNIVERSITY**

**Christian C. Arboleda¹, Daniel R. Toro², Astrid C. Arango³, Yanina A. Maturana³,
Leidy Johana Zárate³, Diego F. Chamorro³, Edwin A. Arias³, Sofia Vargas³, Danna V.
Ayala³, Maritza Ceballos³.**

**¹Estudiante de Biología, líder de investigación, Universidad de Caldas, ²Docente del
programa de Biología, director de investigación, Universidad de Caldas,**

³Estudiante de Biología, investigador asociado, Universidad de Caldas.

E-mail: christian.1711913776@ucaldas.edu.co

Abstract: The presence of coliform bacteria in the computers used by officers working in the campus of the Caldas University was evaluated. Six species of bacteria indicating contamination were found, of which five were fecal coliforms, indicating poor hygiene practices within the University.

Keywords: coliform, computer, hygiene.

Resumen: Se evaluó la presencia de bacterias coliformes en los computadores usados por los funcionarios que trabajan en las instalaciones de la Universidad de Caldas. Se hallaron seis especies de bacterias indicadoras de contaminación, de las cuales cinco eran coliformes fecales, indicando unas deficientes prácticas de higiene entre los funcionarios de la Universidad.

Palabras clave: coliforme, computador, higiene.

Introducción: Las bacterias coliformes son un grupo de microorganismos que generalmente, están presentes en el tracto intestinal de animales homeotermos, incluyendo humanos. Son usadas comúnmente como indicadores de contaminación de suelos, aguas y otras superficies a causa de perturbaciones antrópicas. Para el 2018, en Colombia, se evidenciaron cerca de 881 brotes de enfermedades en instituciones públicas, por lo que es fundamental evaluar la sanitización de los espacios públicos y concientizar a las personas para evitar posibles brotes epidemiológicos. Dado lo anterior, se evaluó la sanitización bacteriana en las oficinas de la Universidad de Caldas, para informar y mejorar las condiciones de higiene (1).

Materiales y métodos: Se tomó muestra de 10 oficinas del campus central de la Universidad de Caldas, representando el 30% de todas las oficinas del campus, haciendo un frotis (hisopado) por todo el teclado de los computadores muestreados. Luego de esto, el hisopo humedecido con la muestra se llevó a un tubo de ensayo con caldo nutritivo para crear un inóculo de microorganismos presentes en dicha superficie. Luego de las 24 horas, se inoculó en caja de petri con un hisopado por agotamiento sobre el agar selectivo McConkey. Se replicó la colonia que tuviera la capacidad de acidificar el agar en el mismo medio para obtener colonias axénicas. Se realizó pruebas bioquímicas como urea, fermentación de lactosa, TSI (Triple Sugar Iron), Citrato-Simmons (CS), SIM (Azufre, Indol,

Motilidad) y Voges-Proskauer (VP); que son pruebas bioquímicas útiles y de gran resolución para identificar bacterias coliformes, comparando los resultados en el libro Diagnóstico Microbiológico de Koneman (2).

Resultados y discusión: De un total de 10 oficinas evaluadas, se encontró presencia de bacterias en 9 de estas al momento de hacer el frotis, y una oficina que no tuvo presencia de bacterias a causa de una reciente desinfección. Estos 9 morfotipos fueron caracterizados como 6 bacterias presentes en la microbiota normal humana, de las cuales cinco son coliformes: *Alcaligenes faecalis*, *Enterobacter* sp., *Enterobacter aerogenes*, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., y *Pseudomonas aeruginosa* como no coliforme (Figura 1). El 90% de las oficinas evaluadas presentaron una concentración mayor a 10 UFC/cm² de microorganismos cultivados, indicando superficies sucias que no fueron higienizadas recientemente. El 50% de las oficinas presentaron bacterias coliformes de origen fecal, las cuales tienen una gran capacidad de producir enfermedades en los humanos, como *Escherichia coli*, *Salmonella* y *Enterobacter aerogenes*. Es importante resaltar que el muestreo de teclados al interior de la Universidad fue de aproximadamente el 30% de oficinas al interior de la sede Central, por lo que los resultados no representan el total de oficinas de la Universidad. Sin embargo, resulta imperativo promover campañas de autocuidado y bioseguridad orientadas a toda la comunidad universitaria y de esta manera, concientizar sobre prácticas cotidianas en la salud personal (3).

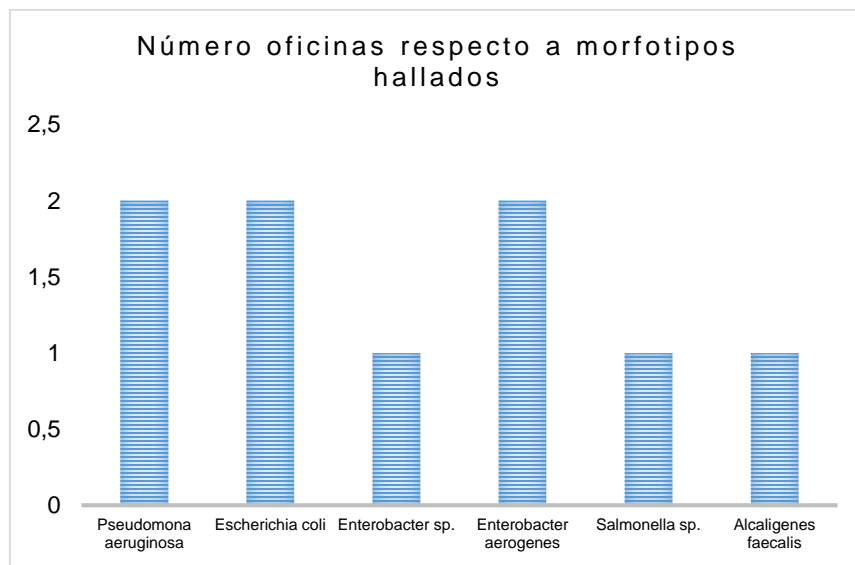


Figura 1. Número de oficinas con presencia de los diferentes morfotipos encontrados. Se encuentra *Pseudomona aeruginosa* en dos oficinas, *Escherichia coli* en dos oficinas, *Enterobacter* sp. En una oficina, *Enterobacter aerogenes* en dos oficinas, *Salmonella* sp. En una oficina y *Alcaligenes faecalis* en una oficina.

Conclusión: Se presentaron seis especies de bacterias, de las cuales cinco eran coliformes, en los teclados de los computadores de funcionarios de la Universidad de Caldas: *Pseudomona aeruginosa* (no coliforme), *Escherichia coli*, *Enterobacter* sp., *Enterobacter aerogenes*, *Salmonella* sp. y *Alcaligenes faecalis*, indicando deficientes prácticas de higiene en la Universidad de Caldas.

Financiación y agradecimientos: En primera instancia, agradezco al personal docente y administrativo del laboratorio C-106 y los integrantes del semillero SIMA por su trabajo y su compromiso.

Referencias:

- (1) Ramos Ortega L.M., Vidal L.A., Vilardy S., Saavedra Díaz L. (2008). Análisis de la contaminación microbiológica (coliformes totales y fecales) en la bahía de Santa Marta, Caribe Colombiano. Acta bio. Colomb. 13:87-98.
- (2) Koneman, E. W., & Allen, S. (2008). Koneman. Diagnostico Microbiológico/Microbiological diagnosis: Texto Y Atlas En Color/Text and Color Atlas. Ed. Méd, Pana. 6:204-280.
- (3) Talaro K. P., Chess B. (2018) Foundations in Microbiology. McG. 10:263-312.

43-CB VARIACIÓN DEL VOLUMEN PLASMÁTICO COMO FACTOR DE CONFUSIÓN EN EL PASAPORTE BIOLÓGICO HEMATOLÓGICO

PLASMA VOLUME CHANGES AS A CONFOUNDING FACTOR IN THE HEMATOLOGICAL BIOLOGICAL PASSPORT.

Laura Espitia Porras¹, Wilder Villamil Parra², Erica Mancera Soto¹, Paola Cárdenas³, Walter Schmidt⁴, Edgar Cristancho².

¹Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá. ²Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá, ³Laboratorio de Control al Dopaje, Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá. ⁴Institut für Sportwissenschaft, Bayreuth Universität, Deutschland.

E-mail: ecristancho@unal.edu.co

Abstract: Exposición de ciclistas al calor y a mayor presión barométrica (PB) disminuyó marcadores sanguíneos debido a la expansión del volumen plasmático (VP). El seguimiento de marcadores sanguíneos en un campamento de entrenamiento, estableció rangos de variación del Off-Score, lo que permite mejorar el control de sustancias prohibidas en el deporte.

Keywords: Plasma volume, Exercise, Biological Passport of Athlete (BPA), Off-Score.

Resumen: Exposure of cyclists to heat and higher barometric pressure (PB) decreased blood markers due to expansion of plasma volume (PV). The monitoring of blood markers in a training camp established variation ranges of the Off-Score, which allows improving the control of prohibited substances in sport.

Palabras clave: Volumen plasmático, Ejercicio, Pasaporte Biológico del Atleta (PBA), Off-Score.

Introducción: En el deporte competitivo los valores hematológicos de un deportista son registrados en el Pasaporte Biológico del Atleta (PBA). El ejercicio de resistencia produce expansión del VP reduciendo la concentración de hemoglobina [Hb] y del hematocrito (Hct) (1). El desplazamiento a tierras bajas con mayor PB y temperatura ambiental (Tamb), produce aumento adicional del VP. Así, temperatura y PB son factores de confusión en el PBA. Si se conoce el rango de variación de [Hb] y Hct cuando atletas se desplazan a diferentes ambientes, es posible mejorar el sistema de registro del PBA.

Materiales y métodos: Diez ciclistas (edad 18 ± 0.3 años; peso 59.7 ± 1.7 kg; estatura 168 ± 1.6 m; IMC 21.2 ± 0.7 kg·m⁻²) fueron evaluados en Bogotá (altitud 2500m; PB 564.5 ± 0.6 mm Hg; Tamb 21 ± 0.5 °C) masa total de hemoglobina (Hbt), mediante el método de reinhalación de CO (2). Los ciclistas fueron transportados al día siguiente (día 2) a Villavicencio (altitud 456 m; PB 728.9 ± 0.3 mm Hg; Tamb 26.3 ± 0.7 °C), donde hicieron campamento de entrenamiento durante 7 días. En ambas altitudes se midieron los marcadores de PBA Hct, [Hb] y conteo de reticulocitos (Ret%) para calcular el indicador de dopaje (Off-Score) en los días 2, 5 y 7, así como después del retorno a 2500m (día 8) [3]. Los valores de Hbt a 2500m, de Hct y de [Hb] fueron utilizados para calcular los cambios de VP a cualquier altitud.

Resultados y discusión: En el día 2 a 456m los valores de [Hb] y de Hct decayeron en 1.5 g•dL⁻¹ y 3.3% respectivamente respecto a 2500m y permanecieron reducidos durante el campamento de entrenamiento.

Los marcadores anteriores recuperaron casi en su totalidad los niveles de base en el día 8 al retorno a 2500m. El VP aumentó en 320 mL en el día 2 y a 527 mL en el día 6. Como consecuencia de la expansión del VP, el volumen de sangre (VS) aumentó en cantidades similares. Después del retorno a 2500m hubo una tendencia hacia los valores previos, pero con una sobrecompensación de 167 mL y 189 mL en VP y VS respectivamente. Las variaciones de los indicadores dieron cuenta en gran medida de la variación del Off-Score, este último se ubicó en todos los momentos del estudio dentro de los niveles normales para deportistas “limpios” (<133) (Fig. 1).

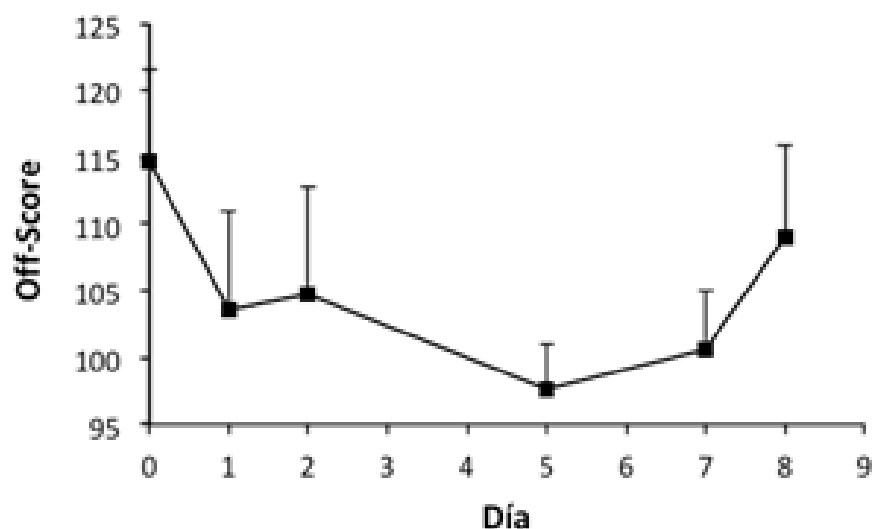


Fig1. Variaciones del Off-Score durante 7 días de permanencia a 456 m de altitud.

Conclusión: El desplazamiento a tierras bajas reduce los marcadores del PBA debido a la expansión concomitante del VP, lo cual puede encubrir el abuso de sustancias prohibidas. El cálculo del Off-Score en el presente estudio permite una aproximación al conocimiento de los niveles de variación de los marcadores del PBA.

Financiación y agradecimientos: Este proyecto (Cod. HERMES 51149) fue financiado a través del convenio interinstitucional entre la Universidad Nacional de Colombia y el Ministerio del Deporte. Los autores desean manifestar su agradecimiento a los ciclistas de la Fundación Chaves quienes colaboraron en forma entusiasta en el estudio.

Referencias:

(1) Cristancho E., Reyes O., Serrato M., Mora M.M., Rojas J., Robinson Y., Böning D. (2007). Arterial Oxygen Saturation and

Hemoglobin Mass in Postmenopausal Untrained and Trained Altitude Residents. *High Alt. Med. Biol.* 8:296 – 306.

(2) 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.

(3) Schütz F., Zollinger A. (2018). ABPS: An R Package for Calculating the Abnormal Blood Profile Score. *Front Physiol.* 9:1638.

44-CB POSIBLES CIRCUITOS REGULATORIOS ENTRE MIRNAS Y GENES DIANA, EN CÉLULAS DE MELANOMA B16F1 INDUCIDAS A SENESCENCIA POR EXPOSICIÓN A 5-BR-2'-DU

POSSIBLE REGULATORY CIRCUITS BETWEEN MIRNAS AND TARGET GENES IN B16F1 MELANOMA CELLS INDUCED TO SENESCENCE BY EXPOSURE TO 5-BR-2'-DU

Hernán Mauricio Rivera ^{1,2}, Esther Natalia Muñoz ², Luis Alberto Gómez ^{2,3}

1. Departamento de Estudios Interdisciplinarios. IDEAD. Universidad del Tolima. Ibagué. D.C., Colombia

2. Grupo de Fisiología Molecular, Subdirección de Investigación Científica y Tecnológica, Dirección de Investigación en Salud Pública, 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-mails: hmauricio@ut.edu.co; lgomez@ins.gov.co

Abstract: The use of co-expression and regulatory networks facilitates hypothesizing and understanding cancer cell changes in melanoma; in particular, by establishing potential circuits between genes and microRNAs in different phenotypes, such as that described in B16F1 melanoma cells induced to senescence by exposure to 5-Br-2'-dU.

Keywords: microRNAs, melanoma, 5-Br-2'-dU, senescence, circuits.

Resumen: El uso de redes reguladoras y de co-expresión facilita la formulación de hipótesis y la comprensión de cambios en células cancerosas melanocíticas; en particular, estableciendo circuitos potenciales entre genes y microRNAs en diferentes fenotipos, como el descrito en células de melanoma B16F1 inducidas a la senescencia por exposición a 5-Br-2'-dU.

Palabras clave: microRNAs, melanoma, 5-Br-2'-dU, senescencia, circuitos.

Introducción: Cambios en la expresión de genes en melanoma, involucran mecanismos epigenéticos como la regulación mediada por microRNAs (miRNAs), sobre la expresión de genes implicados en diferentes procesos celulares (1). Trabajos previos en la línea celular de melanoma de ratón B16F1, mostraron que la exposición durante 72 horas a 5-Br-2'-dU 2.5 µg/mL indujo un fenotipo asociado a senescencia e hipopigmentación (2), estos cambios coinciden con la expresión diferencial de cientos de genes, así como de varios miRNAs (miR-138-5p y miR-470-3p) (3). Sin embargo, se desconocen posibles circuitos regulatorios entre miRNAs y genes diana, en un modelo de senescencia celular inducido experimentalmente.

Materiales y métodos: Células B16F1 fueron expuestas a 5-Br-2'-dU 2.5 µg.mL⁻¹ durante 72 horas. Mediante small RNAseq se determinó la expresión diferencial de 33 miRNAs maduros y se construyeron posibles redes de interacción génica utilizando la aplicación web miRNet con los miRNAs expresados diferencialmente, sus genes predichos por

TargetScanMouse 7.2 y el respectivo análisis de enriquecimiento funcional mediante vías de señalización de KEGG y procesos celulares por GO. Adicionalmente, se construyeron redes de co-expresión para los miRNAs y se generó una matriz de adyacencia que indicaba los nodos que se conectan. La expresión fue confirmada para miR-455-3p, miR-138-5p y miR-129-5p, por RT-qPCR *stem loop* con un N= 3 y para los blancos moleculares *Ccnd1*, *Rock2* y *Hif1α* por RT-qPCR con un N=4; el nivel de significación (*) fue determinado mediante una prueba t-Student a dos colas con corrección del Welch y las diferencias fueron consideradas como estadísticamente significativas para un valor $p < 0.05$.

Resultados y discusión: Usando DEseq2, a partir de los resultados de small RNAseq, se determinó la expresión diferencial de 33 miRNAs por exposición a 5-Br-2'-dU, 11 sobre-expresados y 21 sub-expresados. Se confirmó por RT-qPCR el nivel de expresión al alta de los miR-129-5p (1.5X) y 455-3p (2.39 veces) y de miRNAs 138-5p (2.8X) a la baja. El nivel de expresión de los mRNAs, *Ccnd*, *Hif1α* y *Rock2* se encontró a la baja (1.6 X, 2.88X y 4.58X, respectivamente). Se identificaron 9 agrupamientos de miRNAs, uno de ellos a la baja (let-7a-5p, let-7d-5p, miR-532-5p y miR-671-3p) que tiene como blanco molecular a *Ccnd1*, uno al alta (miR-129-5p, miR-21a-5p y miR-335-3p) que tendría como blanco a *Hif1α* y el agrupamiento miR-455-3p, miR-29c-3p, miR-335-5p, let-7e-5p y miR-191-5p, que tendría por blanco a *Ccnd*, *Hif1α* y *Rock2*. El enriquecimiento KEGG permitió identificar vías de señalización alteradas (Adhesiones focales y regulación del cito-esqueleto de actina), mientras que el enriquecimiento GO, mostró alteraciones en procesos celulares (señalización célula-célula, regulación negativa en respuesta a estímulos y regulación positiva de la diferenciación celular), estos resultados permiten sugerir procesos de interacción génica alterados para el fenotipo de senescencia inducido en este modelo celular por la exposición a 5-Br-2'-dU.

Conclusión: Se encontró en células de melanoma B16F1 inducidas a senescencia por exposición a 5-Br-2'-dU, potenciales circuitos regulatorios entre los microRNAs 455-3p, let-7e-5p, 29c-3p y 355-5p y genes *Hif1α*, *Ccnd1* y *Rock2* asociados a un modelo de regulación postranscripcional de control del ciclo, adhesión, movilidad y citoarquitectura celular.

Financiación y agradecimientos: Esta investigación fue financiada con recursos del Instituto Nacional de Salud de Colombia. Proyecto-subservención No. CETIN-01-2016.

Referencias:

- (1) Aftab, M.N.; Dinger, M.E.; Perera, R.J. (2014). The role of microRNAs and long non-coding RNAs in the pathology, diagnosis, and management of melanoma. *Arch. Biochem. Biophys*, 563, 60–70.
- (2) Gomez, L.A.; Strasberg Rieber, M.; Rieber, M. (1996). PCR-mediated differential display and cloning of a melanocyte gene decreased in malignant melanoma and up-regulated with sensitization to DNA damage. *DNA Cell Biol.* 1996, 15, 423–427.
- (3) Flórez Vargas, Ó.R.; Gomez, L.A. (2008). Expresión Diferencial de dos microRNAs Asociados con el Silenciamiento de la Ciclina D1 en Células de melanoma B16 en senescencia inducida por la 5-bromo-2-desoxiuridina. Tesis de Maestría; Universidad Nacional de Colombia: Bogotá.

48-CB HEPATITIS AGUDA DE ETIOLOGÍA DESCONOCIDA EN NIÑOS, COLOMBIA: REPORTE DE PRIMER CASO PROBABLE Y ABORDAJE DE LABORATORIO

ACUTE HEPATITIS OF UNKNOWN-ETIOLOGY IN CHILDREN, COLOMBIA: FIRST PROBABLE CASE REPORT AND LABORATORY APPROACH

Dioselina Pelaez-Carvajal¹, Katherine D. Laiton-Donato¹, Marcela Daza-Calero², Johana Osorio-Usaquen², Sheryll Yohana Corchuelo-Chavarro³, Diego Alejandro Alvarez-Díaz¹, Carlos E. Franco-Muñoz¹, Juliana Barbosa Ramirez⁴, Pilar Andrea Tavera-Rodriguez⁴, Hector Alejandro Ruiz¹, Paola Rojas¹, Diego Andres Prada⁵, Sergio Y. Gómez-Rangel⁶, Maria Fernanda Carreño⁶, Doris Gómez⁷, Franklyn Edwin Prieto Arévalo⁸, Karen Soto-Cortes⁸, Angela Alarcón-Cruz⁸, Maria Zabala-Luna⁸, Víctor Rizo-Tello⁸, Jose Alejandro-Mojica⁹, Edgar Parra-Saad³, Magdalena Wiesner-Reyes¹⁰ y Marcela María Mercado-Reyes¹⁰

¹: Grupo Genómica de Microorganismos Emergentes, Dirección de investigación en salud pública Instituto Nacional de Salud, ²: Grupo Salud Materna y perinatal, Dirección Investigación en salud pública, Instituto Nacional de Salud, ³: Grupo morfología celular, Dirección Investigación en salud pública, Instituto Nacional de Salud, ⁴: Dirección Investigación en salud pública, Instituto Nacional de Salud, ⁵: Grupo Microbiología, Dirección Investigación en salud pública, Instituto Nacional de Salud, ⁶: Grupo Virología, Dirección Redes en salud pública, Instituto Nacional de Salud, ⁷: Laboratorio UNIMOL Universidad de Cartagena, ⁸: Dirección Vigilancia y análisis de riesgo en salud pública, Instituto Nacional de Salud, ⁹: Grupo de enfermedades transmisibles, Ministerio de Salud Pública, ¹⁰: Grupo Patología, Dirección Redes en salud pública, Instituto Nacional de Salud, ¹¹: Dirección Investigación en salud pública, Instituto Nacional de Salud.

Abstract: Colombia confirmed the first case of severe acute hepatitis of unknown etiology-AHUE last May 31. Laboratory analysis performed and his clinical evolution displayed an evident liver failure with the potential need for liver transplantation. National Health Institute-INS processed biological samples to confirm and complete the diagnostic algorithm recommended by the World Health Organization-WHO.

Keywords: Hepatitis, children, public health surveillance, SARS-CoV-2, Adenovirus.

Resumen: Colombia confirmó el primer caso de hepatitis aguda grave de etiología desconocida en mayo 31, 2022. Análisis de laboratorio realizados y la evolución clínica mostraron insuficiencia hepática con potencial necesidad de trasplante hepático. INS procesó muestras biológicas confirmando o completando el algoritmo de diagnóstico recomendado por la Organización Mundial de la Salud-OMS.

Palabras clave: Hepatitis, niños, vigilancia en salud pública, SARS-CoV-2, Adenovirus.

Introducción: En abril 2022, Reino Unido notificó casos de hepatitis aguda grave de etiología desconocida en niños. Países de Europa, Asia y América han notificado cerca de 1050 casos. Las causas de la hepatitis son diversas y multietiológicas. El cuadro clínico incluye dolor abdominal, diarrea y vómitos como síntomas precedentes, posteriormente

ictericia acompañada de niveles elevados de enzimas hepáticas (AST y ALT) mayores de 500 UI /L). La mayoría de los casos no presenta fiebre. Ninguno ha sido positivo para agentes comunes de hepatitis viral aguda (virus A, B, C, D, E), ni tenía antecedentes de viajes internacionales o nexos. (1).

Materiales y métodos: Se describe caso clínico de niño de dos años que consultó al servicio de urgencias -de una ciudad colombiana- el 28 de abril de 2022. En la consulta inicial, el niño presentaba ictericia generalizada, agrandamiento hepático no doloroso y esplenomegalia discreta, sin compromiso neurológico, cardíaco o respiratorio. Dos días más tarde, requirió hospitalización en UCI pediátrica. Debido a la disfunción hepática progresiva, se le realizó una biopsia hepática.

Se enviaron muestras biológicas al Instituto Nacional de Salud -INS- (hisopado faríngeo, suero, heces y biopsia hepática para pruebas de posibles agentes infecciosos. Se utilizó un panel gastrointestinal de FilmArray™, PCR para Adenovirus y RT-PCR para SARS-CoV-2. Se determinaron anticuerpos anti-SARS-CoV-2 en suero. Se realizó análisis de histopatología e inmunohistoquímica para VHB y Adenovirus y secuenciación Sanger y metagenómica en la plataforma ONT para análisis filogenéticos (2).

Resultados y discusión: Dos días post-hospitalización empeoró presentando estado mental alterado, niveles séricos de lactato y amoníaco elevados, tiempo de protrombina prolongado y valor de razón internacional normalizada (INR) de 2,25. Se consideró insuficiencia hepática inminente con potencial necesidad de trasplante hepático. La histopatología reveló inflamación leve a moderada, con pérdida mínima de hepatocitos. El análisis inmunohistoquímico fue negativo para VHB y mínima tinción de adenovirus interpretada como negativa.

El panel FilmArray™ detectó adenovirus grupo F 40/41 y *E. coli enteropatógena* (EPEC) GI en heces. La PCR anidada detectó Adenovirus grupo F en heces pero no en biopsia hepática. La RT-PCR para SARS-CoV-2 fue negativa en heces y en biopsia hepática. El análisis de secuenciación, evidenció secuencias estrechamente relacionadas con *mastadenovirus humano F40* (fiabilidad del 95,65% y soporte bootstrap del 100%). La evidencia etiológica apunta a infecciones por adenovirus con potencial de empeorar debido a una respuesta inmunitaria aún desconocida. Infecciones previas por SARS-CoV-2, Herpesvirus (HH6, CMV, EBV), influenza y otros, han sido relacionadas como factor desencadenante de este síndrome. Actualmente, el país mantiene intensificada la vigilancia y la indicación de reportar solo aquellos casos de hepatitis que cumplan con la definición de “caso probable”.

Conclusión: Se consideró que cumplía la definición de “caso probable de hepatitis aguda grave de etiología desconocida” definido por OMS notificándose al sistema nacional de vigilancia (SIVIGILA). Un equipo multidisciplinario realizó análisis descartando enfermedades autoinmunes, inmunosupresión y otras etiologías. El niño fue dado de alta en mayo 25 de 2022.

Financiación y agradecimientos: No se recibieron fondos específicos para esta investigación. Esta fue realizada como parte de la vigilancia epidemiológica en salud pública que realiza el INS.

Referencias:

(1) World Health Organization. Acute hepatitis of unknown aetiology in children - Multi-country [Available from: <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/DON-389>].

(2) World Health Organization. Disease Outbreak News; Severe acute hepatitis of unknown etiology in children - Multi-country. [Available from: <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2022-DON400>].

(3) University College London . Hepatitis spate in children linked to common adeno-associated virus. [Available from: <https://www.ucl.ac.uk/news/2022/jul/hepatitis-spate-children-linked-common-adeno-associated-virus>].

49-CB PRODUCCIÓN DE ANTICUERPOS IGYS COMO HERRAMIENTA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PÉPTIDOS ANTAGONISTAS DEL RECEPTOR IONOTRÓPICO N-METIL-D-ASPARTATO (NMDA) QUE CONTIENE LA SUBUNIDAD GLUN2B.

IGYS ANTIBODIES PRODUCTION AS A TOOL FOR IDENTIFYING PEPTIDE ANTAGONISTS OF THE IONOTROPIC N-METHYL-D-ASPARTATE (NMDA) RECEPTOR CONTAINING THE GLUN2B SUBUNIT

Damián A. Acosta Viteri¹, Edgar A. Reyes Montaña¹, Gonzalo J. Díaz², Nohora Vega¹ y Ruth Garzón^{1*}.

¹Grupo de Investigación en Proteínas, Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia. ²Laboratorio de Toxicología, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional.

E-mail: regarzonf@unal.edu.co

Abstract: Three previously studied peptide antagonists of the NMDA-GluN2B receptor were used to generate hen antibodies. Immunoglobulins (IgYs) were extracted and precipitated from the egg yolk, then purified by thiophilic adsorption chromatography. Activity and interactions were evaluated by dot-blot and ELISA assays.

Keywords: Immunoglobulin Y, peptides, NMDA receptor.

Resumen: Se produjeron anticuerpos contra tres péptidos antagonistas del receptor NMDA-GluN2B en un modelo de gallina. Se realizó la extracción y precipitación de las inmunoglobulinas a partir de la yema de los huevos, y se purificaron mediante cromatografía tiofílica. Su especificidad y actividad fueron evaluadas mediante ensayo de ELISA y dot-blot.

Palabras clave: Inmunoglobulina Y, péptidos, receptor NMDA.

Introducción: La aplicación de péptidos diseñados específicamente para modular la actividad de receptores neuronales asociados a condiciones patológicas es un enfoque novedoso en el desarrollo de nuevas estrategias terapéuticas. Se partió de péptidos diseñados y sintetizados a partir de la secuencia de la Conantoquina-G, denominados EAR-16, EAR-17 y EAR-19, dirigidos contra la subunidad GluN2B del receptor NMDA, que ya han mostrado actividad antagonista (1). Administrar agentes terapéuticos a regiones específicas del cerebro es un reto importante, debido a que para un correcto funcionamiento se necesita de un microambiente celular finamente regulado, el cual está dado principalmente por la barrera hematoencefálica (BHE), una barrera altamente selectiva que ejerce un rol neuroprotector, pero obstaculiza el suministro de fármacos al cerebro. Es necesario considerar el microambiente que rodea al blanco terapéutico para garantizar que este sea accesible a los péptidos, por lo que se necesita un método para la detección rápida y específica de estas biomoléculas en diversos ensayos *in vitro* (2).

Materiales y métodos: Se emplearon los péptidos previamente sintetizados como inmunógeno, de manera individual, para la producción de anticuerpos específicos en gallinas. Se inocularon 3 gallinas por péptido y 2 con PBS usadas como controles. En cada

caso se aplicó una inoculación inicial con el antígeno en Adyuvante completo de Freund y dos refuerzos en Adyuvante incompleto; se emulsificó y se inoculó un volumen de 0,5 mL (0.9 mg/mL). Para la extracción y purificación de las inmunoglobulinas se siguió el método descrito [3], se separaron las yemas y a partir de estas, se precipitaron los lípidos en medio ácido y se recuperó la fracción soluble, en donde se encuentran los anticuerpos. Mediante precipitación y centrifugación se descartaron otras proteínas y se concentraron las muestras. Las IgYs fueron purificadas por cromatografía tiofílica. La detección de las IgYs fue evaluada por dot-blot y la actividad mediante ensayos de ELISA.

Resultados y discusión: Las aves fueron acondicionadas en jaulas individuales y una vez iniciaron su periodo de postura y la producción se regularizó a 1 huevo por día, se inició con el esquema de inoculación. Tanto la aplicación inicial del inóculo como los siguientes dos refuerzos no presentaron inconvenientes para las gallinas en cuanto al peso o la regularidad en la postura de huevos.

Los huevos fueron recolectados semanalmente y se almacenaron a 4 °C hasta su posterior uso. De acuerdo con el protocolo de extracción se obtuvieron entre 5 y 10 mL de extracto, el cual mediante SDS-PAGE reveló las bandas correspondientes a la cadena liviana y pesada de las IgYs, en condiciones reductoras. La cromatografía tiofílica permitió hacer la separación de las IgYs del resto de proteínas solubles. Por medio del ensayo de ELISA se hizo la evaluación de los títulos a lo largo del proceso de inoculación de las gallinas, lo que mostró un máximo en la respuesta obtenida una vez el esquema fue completado.

Conclusión: Los tres péptidos fueron empleados individualmente como inmunógenos, para la producción de anticuerpos IgYs específicos, lo que originó un aumento del título tras el segundo refuerzo. La producción de anticuerpos específicos es una herramienta útil para la identificación de biomoléculas como péptidos, siendo las gallinas un modelo que ofrece múltiples ventajas experimentales.

Financiación y agradecimientos: Agradecimientos a Amparo Cortés y Tito Rodríguez, del bioterio de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional de Colombia por su apoyo en el cuidado de las aves.

Financiación y agradecimientos: MinCiencias. Proyecto: Diseño, Síntesis y Evaluación de péptidos moduladores de la actividad del Receptor N-Metil-D-Aspartato (NMDA). 123377757069. RC 678-2018.

Referencias:

- (1) Vargas-Alejo N, Reyes-Montaña E. Evaluación in-vitro de péptidos sintéticos diseñados a partir de la Conantouina G (Con-G) con interacción sobre la subunidad GluN2B del receptor de Glutamato tipo N-metil-D-aspartato (NMDAr) y su posible efecto sobre las vías de señalización involucradas. Universidad Nacional de Colombia; 2020.
- (2) Karachaliou, C., Vassilakopoulou, V., & Livaniou, E. (2021). IgY technology: Methods for developing and evaluating avian immunoglobulins for the in vitro detection of biomolecules. *World Journal Of Methodology*, 11(5), 243-262.

(3) Reyes-Montaña, E., Lareo, L. & Pérez, G. (2012). Producción y purificación de anticuerpos IgY como una herramienta novedosa para purificar la subunidad NR1 del receptor NMDA. Revista Colombiana de Química, 41(1), pp.31-45

50-CB PRODUCCIÓN DE UN ANTICUERPO IGY COMO HERRAMIENTA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE UN PÉPTIDO AGONISTA DEL RECEPTOR IONOTRÓPICO N-METIL-D-ASPARTATO (NMDA)

IGYS ANTIBODY PRODUCTION AS A TOOL FOR IDENTIFYING A PEPTIDE AGONIST OF THE IONOTROPIC N-METHYL-D-ASPARTATE (NMDA) RECEPTOR

Laura N. Becerra¹, Mary Daniella Hernández¹, Roberto García^{1,3}, David Soto del Cerro³, Gonzalo J. Díaz², Nohora Vega¹, Edgar A. Reyes Montaña¹ y Ruth Garzón^{1*}.

¹Grupo de Investigación en Proteínas, Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá. ²Laboratorio de Toxicología, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá.

³Laboratorio de Neurofisiología, Unidad de Fisiología, Departamento de Biomedicina, Facultad de Medicina, Instituto de Neurociencias, Universitat de Barcelona, 08036 Barcelona-España.

E-mail: regarzonf@unal.edu.co

Abstract: A previously studied peptide agonist (EAR- 20) of the NMDA receptor was used to generate hen antibodies. Immunoglobulins (IgYs) were extracted and precipitated from the egg yolk, then purified by thiophilic adsorption chromatography. Activity and interactions were evaluated by dot-blot and ELISA assays.

Keywords: Immunoglobulin Y, peptide, NMDA receptor.

Resumen: Se generó un anticuerpo contra un péptido agonista (EAR- 20) del receptor NMDA en un modelo de gallina. Se realizó la extracción y precipitación de las inmunoglobulinas a partir de la yema de los huevos, y se purificaron mediante cromatografía tiofílica. Su especificidad y actividad fueron evaluadas mediante ensayo de ELISA y dot-blot.

Palabras clave: Inmunoglobulina Y, péptidos, receptor NMDA.

Introducción: La aplicación de péptidos diseñados específicamente para modular la actividad de receptores neuronales asociados a condiciones patológicas es un enfoque novedoso en el desarrollo de nuevas estrategias terapéuticas. Se partió de un péptido de 17 aminoácidos diseñado y sintetizado a partir de la secuencia en orden aleatorio de la Conantoquina-G, denominado EAR-20, que ha mostrado potenciar la actividad agonista evocando corrientes mediadas por los NMDARs en ausencia de glicina y glutamato (1). Administrar agentes terapéuticos a regiones específicas del cerebro es un reto importante, debido a que para un correcto funcionamiento se necesita de un microambiente celular finamente regulado, el cual está dado principalmente por la barrera hematoencefálica (BHE), una barrera altamente selectiva que ejerce un rol neuroprotector, pero obstaculiza el suministro de fármacos al cerebro. Es necesario considerar el microambiente que rodea al blanco terapéutico para garantizar que este sea accesible a los péptidos, por lo que se necesita un método para la detección rápida y específica de estas biomoléculas en diversos ensayos *in vitro* (2).

Materiales y métodos: Se utilizó el péptido previamente sintetizado como inmunógeno para la producción de un anticuerpo específico en gallinas. Se inocularon 3 gallinas con el péptido y 2 con PBS usadas como controles. En cada caso se aplicó una inoculación inicial con Adyuvante completo de Freund y dos refuerzos en Adyuvante incompleto; se emulsificó y se inoculó un volumen de 0,5 mL (0.9 mg/mL). Para la extracción y purificación de las inmunoglobulinas se siguió el método descrito (3), se separaron las yemas y a partir de estas, se precipitaron los lípidos en medio ácido y se recuperó la fracción soluble, en donde se encuentran los anticuerpos. Mediante precipitación y centrifugación se descartaron otras proteínas y se concentraron las muestras. Las IgYs fueron purificadas por cromatografía tiofílica. La detección de las IgYs fue evaluada por dot-blot y la actividad mediante ensayos de ELISA.

Resultados y discusión: Las aves fueron acondicionadas en jaulas individuales y una vez iniciaron su periodo de postura y la producción se regularizó a 1 huevo por día, se inició con el esquema de inoculación. Tanto la aplicación inicial del inóculo como los siguientes dos refuerzos no presentaron inconvenientes para las gallinas en cuanto al peso o la regularidad en la postura de huevos.

Los huevos fueron recolectados semanalmente y se almacenaron a 4 °C hasta su posterior uso. De acuerdo con el protocolo de extracción se obtuvieron entre 5 y 10 mL de extracto, el cual mediante SDS-PAGE reveló las bandas correspondientes a la cadena liviana y pesada de las IgYs, en condiciones reductoras. La cromatografía tiofílica permitió hacer la separación de las IgYs del resto de proteínas solubles. Por medio del ensayo de ELISA se hizo la evaluación de los títulos a lo largo del proceso de inoculación de las gallinas, lo que mostró un máximo en la respuesta obtenida una vez el esquema fue completado.

Conclusión: El péptido empleado como inmunógeno para la producción del anticuerpo IgY específico en gallinas, mostró un aumento del título tras el segundo refuerzo. La producción de anticuerpos específicos es una herramienta útil para la identificación de biomoléculas como péptidos, siendo las gallinas un modelo que ofrece múltiples ventajas experimentales.

Financiación y agradecimientos: Agradecimientos a Amparo Cortés y Tito Rodríguez, del bioterio de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional de Colombia por su apoyo en el cuidado de las aves.

Convocatoria apoyo a iniciativas de intercambio de conocimiento que permitan fortalecer alianzas estratégicas, 2021. DIB, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. Proyecto: Determinación de la permeabilidad in vitro de la barrera hematoencefálica a péptidos agonistas y antagonistas del receptor NMDA. Código 52861.

Referencias:

- (1) Reyes-Guzman EA, Vega-Castro N, Reyes-Montaña EA, Recio-Pinto E. Antagonistic action on NMDA/GluN2B mediated currents of two peptides that were conantokin-G structure-based designed. *BMC Neurosci.* 2017;18(1):1–13.
- (2) Karachaliou, C., Vassilakopoulou, V., & Livaniou, E. (2021). IgY technology: Methods for developing and evaluating avian immunoglobulins for the in vitro detection of biomolecules. *World Journal Of Methodology*, 11(5), 243-262.

(3)Reyes-Montaña, E., Lareo, L. & Pérez, G. (2012). Producción y purificación de anticuerpos IgY como una herramienta novedosa para purificar la subunidad NR1 del receptor NMDA. Revista Colombiana de Química, 41(1), pp.31-45

**52-CB EVALUACIÓN DE ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE APÓSITOS DE
CELULOSA MICROBIANA CON FITONANOPARTÍCULAS DE PLATA DE ORÉGANO,
Y CALÉNDULA Y FÁRMACO SULFADIAZINA DE PLATA**

**EVALUATION OF THE ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF MICROBIAL CELLULOSE
DRESSINGS WITH SILVER PHYTONANOPARTICLES FROM OREGANO, AND
MARIGOLD AND SILVER SULFADIAZINE DRUG**

**Laura Rocío Giraldo Torres, Jorge Andrés Cuellar Gil, David Felipe Ordóñez
Obando, Ingrid Carolina Flórez, Angélica María Ricardo Fuentes.**

Universidad Autónoma de Manizales

E-mail: davidf.ordonezo@autonoma.edu.co, jorgeacuellar@autonoma.edu.co

Abstract: This research sought a method to treat chronic wounds through microbial cellulose impregnated with silver phytonanoparticles from oregano and marigold, and silver sulfadiazine. When bactericidal tests were performed on *E. coli* and *S. aureus*, all sensidiscs impregnated with phytonanoparticles showed better response than the drug itself.

Keywords: microbial cellulose, phytonanoparticles, bactericidal effects.

Resumen: Esta investigación buscó un método para tratar heridas crónicas a través de celulosa microbiana impregnada con fitonanopartículas de plata de orégano y caléndula, y sulfadiazina de plata. Al realizar pruebas bactericidas en *E. coli* y *S. aureus*, todos los sensidiscos impregnados con fitonanopartículas presentaron mejor respuesta que el propio fármaco.

Palabras clave: celulosa microbiana, fitonanopartículas, efectos bactericidas.

Introducción: El riesgo de infección en heridas crece cuando hay retraso en el tratamiento de esta, por ello se deben brindar los cuidados necesarios para prevenir intervenciones quirúrgicas o, incluso, la muerte por ausencia de un procedimiento adecuado (1). Uno de los fármacos empleado, por su amplio espectro de acción, es la sulfadiazina de plata; sin embargo, estudios evidencian que su presencia provoca efectos adversos en heridas y quemaduras extensas (1), por lo que en esta investigación se busca, a través de apósitos de celulosa y fitonanopartículas de plata, obtener apósitos con principios bioactivos para el tratamiento satisfactorio de lesiones sin impactos negativos.

Materiales y métodos:

Primero, se obtuvo la celulosa microbiana al fermentar té negro con azúcar blanco por 21 días, la película obtenida se secó en un horno a una temperatura de 45 °C por 24h. Se cortaron sensidiscos de 6 mm de diámetro y se dejaron bajo luz ultravioleta para la esterilización. Luego de este proceso, se produjeron y caracterizaron fitonanopartículas de plata de orégano y caléndula a través de síntesis verde [3] en 3 concentraciones: 0,5 mM, 1 mM y 1,5 mM. Para el montaje final, se impregnaron los sensidiscos con las fitonanopartículas producidas y el fármaco sulfadiazina de plata por una hora. Dicho montaje se realizó por tres réplicas donde se evaluó la actividad antimicrobiana de los apósitos de celulosa solos, impregnados con las fitonanopartículas en sus 3

concentraciones y con el fármaco en cepas de *E. coli* y *S. aureus.*, después de 24h. de incubación se midieron halos de inhibición.

Resultados y discusión: Hasta la fecha se obtuvieron películas de celulosa microbiana en los caldos de Kombucha para los apósitos, con su respectiva purificación y pruebas de esterilidad. Por otro lado, respecto a las fitonanopartículas de plata de orégano y caléndula, en las tres concentraciones propuestas, al analizarlas a través de un espectrofotómetro, fue evidente su presencia mostrando picos de absorción máxima entre los 400 y 500 nm, un rango referenciado por diversos autores para caracterizar NpAgs de morfología esférica y estable. Se obtuvieron excelentes resultados en la reactivación de las cepas de bacterias criopreservadas (*E. coli* ATCC25922 y *S. aureus* ATCC25923), que fueron cruciales en el montaje de la prueba *In vitro* de la actividad antimicrobiana de los apósitos de celulosa impregnados con fitonanopartículas de plata. Ahora bien, respecto a los resultados de los halos de inhibición de los distintos sensidiscos, estos fueron notables: para empezar, el fármaco sulfadiazina de plata no presentó efecto bactericida en presencia de *E. coli*, mientras que en *S. aureus* sí; cabe resaltar que las fitonanopartículas de orégano presentaron una mejor función bactericida y que las concentraciones óptimas para las fitonanopartículas son las de 1mM y 1,5 mM, como se puede observar en la figura adjunta.

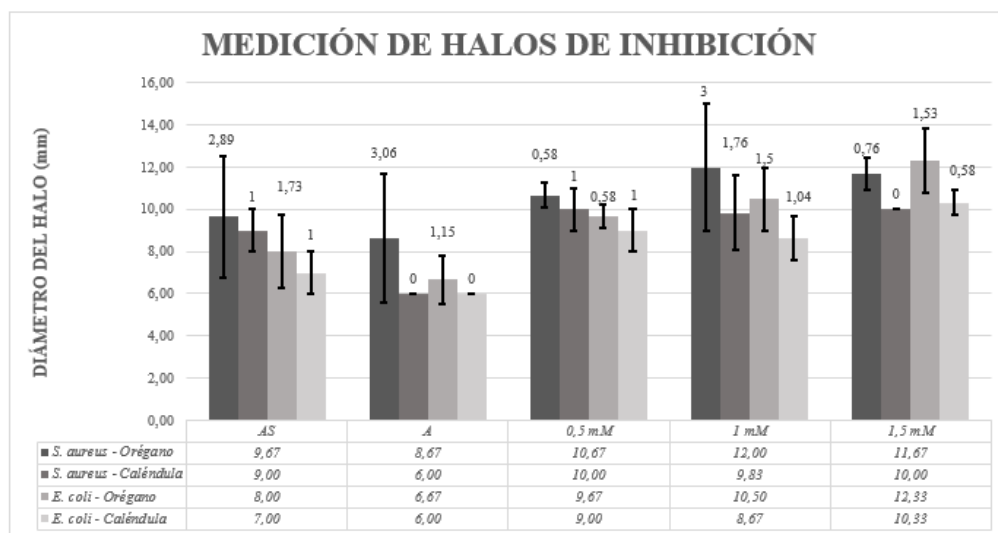


Figura 1: Medición de los halos de inhibición de celulosa sola (A), impregnada con fitonanopartículas en 3 concentraciones (0,5mM, 1mM, 1,5 mM) y sulfadiazina de plata (AS).

Conclusión: Estos resultados demuestran que los apósitos de celulosa impregnados con fitonanopartículas de plata son una excelente alternativa a la sulfadiazina de plata, esto al observar la ausencia de acción bactericida del fármaco en la cepa de *E. coli* y como todos los sensidiscos impregnados de fitonanopartículas de plata generaron inhibición.

Financiación y agradecimientos: A la Universidad Autónoma de Manizales por la financiación del proyecto, que comprende tanto insumos como apoyo de profesorado de alta calidad necesarios para la obtención de los actuales resultados. También agradecemos

a todas las personas que han participado de este proyecto y contribuyeron de manera positiva: Sarahy Chilanguay, Karol Casas, y Angélica Ricardo.

Referencias:

- (1) Alminderej, F. M. (2020). Study of new cellulosic dressing with enhanced antibacterial performance grafted with a biopolymer of chitosan and myrrh polysaccharide extract. *Arabian Journal of Chemistry*, 13(2), 3672–3681. <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2019.12.005>.
- (2) García, J. V., & Pastor, A. (2013). Estudio de liberación de sulfadiazina de plata desde matrices de quitosanos para su uso como apósitos en quemaduras. 7. <https://cutt.ly/3ZSiUex>.
- (3) Baghizadeh, A., Ranjbar, S., Gupta, V. K., Asif, M., Pourseyedi, S., Karimi, M. J., & Mohammadinejad, R. (2015). Green synthesis of silver nanoparticles using seed extract of *Calendula officinalis* in liquid phase. *Journal of Molecular Liquids*, 207, 159–163. <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2015.03.029>.

67-CB UNA VISIÓN GENERAL DE LOS FACTORES DE RIESGO GENÉTICOS Y AMBIENTALES: REVISIÓN DE TEMA

AN OVERVIEW OF GENETIC AND ENVIRONMENTAL RISK FACTORS: TOPIC REVIEW

Autores: Daniela Estefania Pusapaz Pusapaz¹, Maria Camila Arturo Terranova, Daniela Arturo Terranova

Afiliación: ¹ Fonoaudióloga – Universidad del Cauca, Magister en Ciencias biomédicas (e) Universidad del Valle. ² estudiante de Medicina, Unidad Central del Valle del Cauca. Santiago de Cali, Colombia, ³ Bióloga – Universidad del Valle, Magister en Ciencias biomédicas Énfasis biología Molecular, PhD (e) Ciencias biomédicas. Grupo de investigación Enfermedades Congénitas del Metabolismo.

E-mail: daniela.pusapaz@correounivalle.edu.co

Abstract: Cleft lip and palate (FLP) are one of the most frequent congenital malformations. The etiology of orofacial clefts is multifactorial and it is presumed that the 80% prevalence is due to a complex interaction between genetic and environmental factors. This work allowed to determine genetic and environmental factors associated with FLP

Keywords: exposure to environmental risks; cleft palate; harelip; genetics (DeCs)

Resumen: Las fisuras labiopalatinas (FLP) hacen parte de las malformaciones congénitas más frecuentes. La etiología de las hendiduras orofaciales es multifactorial y se presumen que el 80% prevalencia se debe a una interacción compleja entre factores genéticos y ambientales. Este trabajo permitió determinar factores genéticos y ambientales asociados a las FLP

Palabras clave: exposición a riesgos ambientales; fisura del paladar; labio leporino; genética (DeCs)

Introducción: Las FLP hacen parte de las malformaciones congénitas del sistema estomatognático, se presentan por alteración de las estructuras anatómicas del cráneo, la cara y la cavidad bucal, debido a una falla en la fusión de tejidos en la embriogénesis; las malformaciones pueden ser del labio, el paladar duro, el velo del paladar, la mucosa palatina y en algunos casos de la cavidad nasal; por lo demás, afectan las estructuras que participan en las funciones del lenguaje, el habla y la audición (1).

Objetivo: Identificar los factores genéticos y ambientales asociados a las FLP

Materiales y métodos: Se realizó una revisión bibliográfica en bases de datos académicas PubMed, LILACS, OVID-MEDLINE usando lenguaje normalizado con términos DECS-LILACS: exposición a riesgos ambientales, fisura del paladar, labio leporino, genética, medicina de precisión y síndrome; se aplicaron filtros de búsqueda propios de las bases de datos, tipos de textos científicos, casos, revisiones sistemáticas, estudios comparativos, revisión de alcance y metaanálisis en inglés, español y portugués publicados desde 1991 hasta 2021. Luego se revisaron los títulos y resúmenes de los artículos para evaluar

si los resultados de la búsqueda fueron relevantes para el objetivo de la investigación; además, se dio prioridad a las investigaciones publicadas en los últimos cinco años.

Resultados y discusión: Los hallazgos permitieron presentar la información conceptual de la etiología y los factores genético-ambientales asociados a las FLP.

La designación de FLP como sindrómicas generalmente se basa en la presencia de anomalías físicas o cognitivas adicionales. Se han identificado al menos 300 síndromes, en los que la fisuración es una característica principal causada como parte de un desorden mendeliano asociado a genes específicos (Tabla 1), La mayoría de los casos de FLP carece de características adicionales y se clasifica como “no sindrómicos”, es decir, que el defecto se presenta sin otras anormalidades. La prevalencia de labio fisurado no sindrómico con o sin paladar hendido varía según la ascendencia. Afecta con mayor frecuencia a los de ascendencia asiática amerindia (1/500 nacidos vivos) y con menor frecuencia a los de ascendencia africana (1/2500) (1,2).

Dentro de los factores ambientales asociados, el tabaquismo materno, el consumo de alcohol durante el embarazo, el uso peri-concepcional de ácido fólico y la asociación entre la aparición de anomalías congénitas, en particular el labio fisurado con o sin paladar hendido, y el uso de fármacos anticonvulsivos durante el embarazo, son factores de riesgo establecido para las FLP (3).

Tabla 1. **Genes mas frecuentemente asociados con FLP sindrómico**

Gen	Síndrome
MSX1	Agenesia dentaria con o sin hendidura
FGFR2	Apert
FOXE1	Bamforth-Lazarus
RIPK4	Bartsocas-Papas
TFAP2A	Branquio-óculo-facial
CHD7	Charge
<i>PVRL1</i>	Displasia ectodermal
<i>NIPBL</i>	Cornelia de Lange
<i>FGFR2</i>	Crouzon
<i>TBX1</i>	DiGeorge
<i>SOX9</i>	Displasia compomélica
<i>PTCH1</i>	Gorlin
TP63	Hay-Wells o displasia ectodérmica
<i>GLI2; SHH; SIX3; TGIF</i>	Holoprosencefalia
<i>MLL2 KDM6A</i>	Kabuki
<i>FGFR1</i>	Kallmann
<i>TGFBR1, TGFBR2</i>	Loeys-Dietz
<i>BCOR</i>	Oculofaciocardiodental
<i>MID1</i>	Opitz G/BBB
<i>GLI3</i>	Oro-facial-digital

<i>TBX22</i>	Paladar hendido ligado al cromosoma X y anquiloglosia
<i>SOX9</i>	Pierre Robin
<i>IRF6</i>	Van der Woude

Conclusión: El estudio y el conocimiento acerca de los mecanismos moleculares que se encuentran involucrados en la formación de las FLP ha tomado fuerza gracias al entendimiento del genoma humano y al desarrollo de herramientas modernas de biología molecular que permiten identificar gran cantidad de datos de secuencia, haciendo que los genes candidatos aumenten constantemente. Esto permitirá un manejo oportuno de la enfermedad, la identificación del riesgo de ocurrencia y un tratamiento especializado e integral mediante la medicina de precisión.

Referencias:

- (1) Plasencia-Dueñas EA, Díaz-Vélez C, Dueñas-Roque MM. (2020). Factores asociados a la presencia de fisura labio-palatina en recién nacidos en un hospital peruano de tercer nivel de atención. Un estudio de casos y contro-les. Acta méd. Perú; 37(3):304-311.
- (2) Saldarriaga W, Isaza C, Ramírez Cheyne J. (2019). Embriología humana integrada. 2 ed. Santiago de Cali: U. del Valle;
- (3) Niemann S, Zhao C, Pascu F, Zhao Ch, Pascu F, Stahl U, Aulepp U, Niswander L, Weber JL, et al. (2004). Ho-mozygous WNT3 Mutation Causes Tetra-Amelia in a Large Consanguineous Family Am J. Hum. Genet.; (14872406): 558-563.

**73-CB GENES DE RESISTENCIA A CARBAPENÉMICOS Y FORMACIÓN DE
BIOPELÍCULAS EN AISLADOS CLÍNICOS DE *Pseudomonas aeruginosa*
PROVENIENTES DE UN HOSPITAL DE CÚCUTA**

**CARBAPENEM RESISTANCE GENES AND BIOFILM FORMATION IN CLINICAL
ISOLATES OF *Pseudomonas aeruginosa* FROM A HOSPITAL IN CUCUTA**

**Lida Ibáñez Álvarez^{1,4}, Carlos Moreno Salgado^{1,2}, Paula Hernández Trujillo^{3,4},
Adriana Barreto-Santamaría⁴ y Gabriela Arévalo-Pinzón^{1,5}**

**¹Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca;
²Hospital Universitario Erasmo Meoz, ³Facultad de Ciencias, Universidad Antonio
Nariño, ⁴Fundación Instituto de Inmunología de Colombia (FIDIC), ⁵Departamento de
Microbiología, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana**

E-mail: gabarpi@gmail.com

Abstract: Antimicrobial resistance is a problem that has made it difficult to treat infectious diseases that threaten human life. In the present work, the prevalence of carbapenem resistance genes and the biofilm formation capacity in clinical isolates of *Pseudomonas aeruginosa* were determined.

Keywords: *Pseudomonas aeruginosa*, biofilms, carbapenems.

Resumen: La resistencia antimicrobiana es un problema que ha dificultado el tratamiento de enfermedades infecciosas que amenazan la vida humana. En el presente trabajo se determinó la prevalencia de genes de resistencia a carbapenémicos y la capacidad de formación de biopelículas en aislados clínicos de *Pseudomonas aeruginosa*.

Palabras clave *Pseudomonas aeruginosa*, biopelículas, carbapenémicos

Introducción: *P. aeruginosa* es un bacilo Gram-negativo con alta resistencia antimicrobiana, lo que hace más difícil el tratamiento de infecciones causadas por este patógeno, particularmente en pacientes intrahospitalarios. Como consecuencia estas infecciones deben ser tratadas con antibióticos combinados. Dos de los factores que le permiten a esta bacteria resistir a la acción de los antibióticos, son: 1) su capacidad para formar biopelículas (mecanismo que también genera protección frente al sistema inmune) y 2) la capacidad de sintetizar enzimas que impiden que los antibióticos cumplan su función, como las carbapenemasas que hidrolizan el anillo central de los carbapenémicos (1).

Materiales y métodos: Se recolectaron 178 muestras de *P. aeruginosa* de orina o secreciones bronquiales de pacientes del Hospital Universitario Erasmo Meoz de Cúcuta entre enero y mayo de 2022. Estos aislados fueron identificados mediante el sistema automatizado Vitek.

La caracterización de cada aislado se hizo mediante las pruebas fenotípicas (prueba de sinergia y Carba NP) y pruebas genotípicas (X-pert Carba-R). Por otro lado, se determinó la capacidad de estos aislados para formar biopelícula mediante un ensayo MBEC. Brevemente, los aislados fueron crecidos hasta fase logarítmica, luego de lavar con

PBS, se sembraron en las placas MBEC con medio TSB y se incubó 24 h a 37°C para permitir la formación de la biopelícula. Pasado este tiempo se lavó con PBS, se fijó con glutaraldehído, se tiñó con cristal violeta y se disolvió con etanol para identificar la formación de biopelícula, leyendo la absorbancia a 595 nm (2).

Resultados y discusión: Por medio de la prueba genotípica con X-pert Carba-R y la prueba fenotípica con Carba NP se identificó la presencia de carbapenemasas en el 52% de los 178 aislados clínicos de *P. aeruginosa*. Los genes identificados en estos aislados resistentes a carbapenémicos fueron blaVIM (69%), seguido de la presencia dual de blaVIM y blaKPC (18%) y finalmente blaKPC (13%).

Mediante el ensayo de biopelícula, los aislados fueron clasificados como no formador, formador débil, moderado o fuerte. De esta forma se encontró que el 3% de los 178 aislados clínicos de *P. aeruginosa* fueron no formadores de biopelícula, 51% formadores débiles, 30% moderados y 16% fuertes. Estos resultados revelan la creciente problemática de resistencia antimicrobiana en Colombia, pues más de la mitad de los aislados fueron resistentes a estos antibióticos de última generación. La capacidad de formación de biopelícula en el 97% de los aislados evaluados remarca la importancia de este factor de virulencia y su implicación en la dificultad de tratar infecciones causadas por este patógeno.

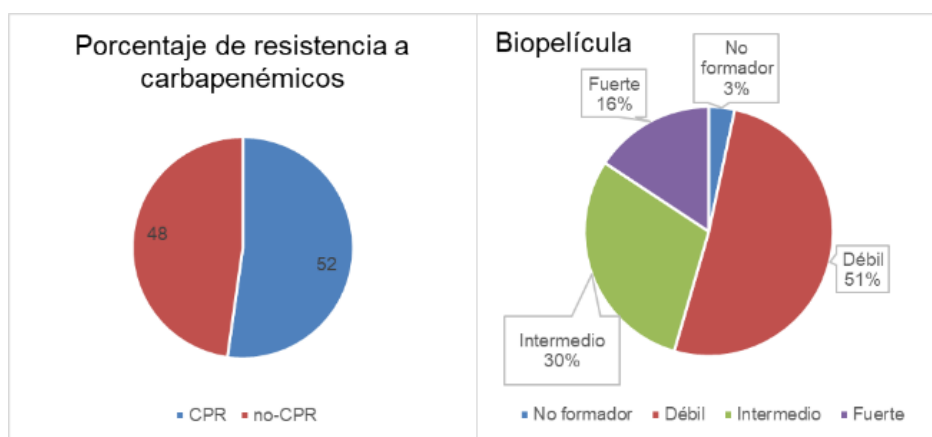


Figura 1. Porcentaje de resistencia a carbapenémicos y capacidad de formación de biopelícula.

Conclusión: Estos resultados destacan la importancia de caracterizar los perfiles de resistencia en aislados clínicos de *P. aeruginosa* y la necesidad de hallar nuevas estrategias de control y erradicación de la biopelícula para tratar de forma eficaz las infecciones causadas por este patógeno.

Financiación y agradecimientos: Hospital Universitario Erasmo Meoz (HUEM), Fundación Instituto de Inmunología de Colombia (FIDIC).

Referencias:

(1) MTT, Wibowo D, Rehm BHA. *Pseudomonas aeruginosa* Biofilms. *International Journal of Molecular Sciences*. 2020; 21 (25)

(1) Rahdar H.A, Malekabad E. S, Dadashi A.R, Takei E, Keika M, Kazemian H, Karami-Zarandi M. *Ethiop J Health Sci.* 2019; 29 (6): 745-750

**75-CB EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIPROLIFERATIVA DE LA
COMBINACIÓN DE MEDICAMENTOS REUTILIZADOS EN CÉLULAS
ADENOCARCINOMA COLORRECTAL SW480 Y SUS DERIVADAS METASTÁSICAS
SW620**

**EVALUATION OF THE ANTIPROLIFERATIVE ACTIVITY OF THE COMBINATION OF
DRUGS REUSED IN SW480 COLORECTAL ADENOCARCINOMA CELLS AND THEIR
SW620 METASTATIC DERIVATIVES**

Autores Andrea Carolina Huertas Gerena ¹, Juan Camilo Guerrero Ospina ¹, Patricia Landázuri ¹, Wilson Castrillón ², Maria Elena Maldonado ² y Wilson Cardona ².

Afiliación: ¹ Universidad del Quindío, Grupo de Investigación en Bioquímica de Enfermedades Cardiovasculares y Metabólica, Armenia Colombia. ²Universidad de Antioquia, Grupo de investigación en impacto de componentes alimentarios en la salud, Medellín Colombia.

***e-mail:** achuertasg@uqvirtual.edu.co

Abstract: The reuse and combination of drugs are alternatives to the development of new antineoplastic therapies. In this study, the effects of variable doses of 5-Fluorouracil, aspirin and their equimolar mixture 5-Fluorouracil-Aspirin on the antiproliferative activity of colorectal adenocarcinoma cells SW480, their metastatic derivatives SW620 and HaCaT as control were evaluated.

Keywords: Antineoplastics, combination, colorectal adenocarcinoma.

Resumen: La reutilización y la combinación de medicamentos son alternativas al desarrollo de nuevas terapias antineoplásicas. En este estudio, se evaluaron los efectos en dosis variables del 5-Fluorouracilo, aspirina y su mezcla equimolar 5-Fluoruracilo-Aspirina en la actividad antiproliferativa de células adenocarcinoma colorrectal SW480, sus derivadas metastásicas SW620 y HaCaT como control.

Palabras clave: Antineoplásicos, combinación, adenocarcinoma colorrectal.

Introducción: El cáncer colorrectal es uno de los tipos de cáncer más comunes en todo el mundo. La quimioterapia es una estrategia importante para el tratamiento del cáncer, sin embargo, los medicamentos de quimioterapia de uso prolongado no solo causan un gran daño a las células normales, sino que también hacen que las células cancerosas sean resistentes a ellos.

El desarrollo de fármacos, especialmente de agentes antineoplásicos, se ha vuelto cada vez más costoso e ineficaz. La reutilización y combinación de medicamentos con características similares, es una reciente estrategia que permiten una mayor eficacia, menor toxicidad y resistencia a los medicamentos.

Materiales y métodos: Se disolvió cada compuesto (5-Fluorouracilo, Aspirina y Aspirina-5+Fluorouracilo) en dimetilsulfóxido al 1%. La viabilidad de cada línea celular (SW480,

SW620 y HaCaT) fue evaluada por el método de tinción con Sulfurrodamina B (SRB). Se sembraron las células en platos de 96 pozos en medio Dulbecco's Modified Eagle's (DMEM) y se permitió el crecimiento por 24 h. Luego, se cambió el medio de cultivo por medio de tratamiento a diferentes concentraciones (1,25 μ M, 2,5 μ M, 5 μ M y 10 μ M), se incubaron por 24, 48 y 72 h. Al finalizar cada tiempo de incubación, se fijaron las células con ácido tricloroacético. Se realizó la tinción con 100 μ L de SRB y se retiró el exceso con ácido acético al 1%. Por último, se midió la absorbancia a 490 nm para así definir la densidad óptica. A todos los valores obtenidos se les realizó un análisis de varianza simple (ANOVA).

Resultados y discusión: Los resultados demostraron una importante actividad antiproliferativa en líneas celulares de cáncer colorrectal, incluso a bajas concentraciones en comparación con el tratamiento solo con 5-Fluorouracilo, el cual, es ampliamente utilizado en la actualidad como fármaco quimioterapéutico contra este tipo de cáncer. De igual

manera, se demostró que el índice de selectividad para la mezcla evaluada (IS = 1,47 y 1,06) fue de 4 a 5 veces más alta que con el 5-Fluorouracilo en la línea celular SW480 (Tabla 1). Los resultados demuestran que esta la entre aspirina y 5-Fluorouracilo no solo induce la inhibición del crecimiento en las células SW480 que se encuentran en las primeras etapas de la carcinogénesis colorrectal, sino también sensibiliza las células SW620 metastásicas, conocidas por ser resistentes a varios tratamientos en estudio. Otros fármacos anti-inflamatorios no esteroideos se han asociado con la disminución de algunos tipos de cáncer, dado que existe un vínculo bien definido entre el cáncer y la inflamación sobre expresión de COX-2 reportados en varios tipos de cáncer. Nuestro estudio sugiere que la muerte celular programada es un mecanismo de acción de esta mezcla contra las células de cáncer colorrectal, además de ser dependiente de la dosis y el tiempo de exposición.

Tabla 1. Concentración inhibidora media máxima (IC₅₀) e índice de selectividad (IS) de la mezcla equimolar 5-Fluorouracilo-Aspirina en las líneas celulares SW480, SW620 y HaCaT

Tiempo (h)	IC ₅₀			IS	
	SW480	SW620	HaCaT	SW480	SW620
24	19,35	35,77	28,47	1,47	0,79
48	7,69	11,01	8,18	1,06	0,74
72	4,43	5,69	2,95	0,66	0,52

Conclusión: Se evidencia la capacidad de la mezcla equimolar (aspirina-5-FU) de inhibir el crecimiento de las líneas celulares de cáncer de colon SW480 y SW620, siendo esta mezcla un agente inhibidor más eficiente que el 5-FU comúnmente utilizado en tratamiento

antineoplásico, además de haber presentado una selectividad mayor en la línea celular SW480.

Financiación y agradecimientos: Este proyecto fue financiado por la Universidad del Quindío y MINCIENCIAS, a través del componente Ecosistema Científico del Programa Colombia Científica (Alianza NanoBioCancer Cod. FP44842-211-2018, Proyecto No. 58580). Agradecimientos a mi familia, al grupo de investigación de enfermedades cardiovasculares y metabólicas GECAVYME.

Referencias:

- (1) Duarte, D., & Vale, N. (2022). Combinación de medicamentos reutilizados para tratar el cáncer colorrectal. *Drug Discovery Today*, 165-184.
- (2) Wang, L., Zhu, H., Sun, W., Liang, L., Li, H., Han, C., . . . Huang, J. (2021). Low expression of bestrophin-2 is associated with poor prognosis in colon cancer. *Gene*, 813, 146117.
- (3) Wen Guan, X., Hui Xu, X., Feng, S.-L., Bo Tang, Z., Wu Chen, S., & Hui, L. (2016). Synthesis of hybrid 4-deoxypodophyllotoxin–5-fluorouracil compounds that inhibit cellular migration and induce cell cycle arrest. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 26, 1561 – 1566

**84-CB NUEVAS VARIANTES DE SIGNIFICANCIA CLÍNICA PATOGENICA DEL GEN
LAMA1 ASOCIADAS AL SÍNDROME DE PORETTI-BOLTSHAUSER**

**NEW VARIANTS OF PATHOGENIC CLINICAL SIGNIFICANCE OF THE LAMA1 GENE
ASSOCIATED WITH PORETTI-BOLTSHAUSER SYNDROME**

José Luis Estela-Zape^{1,2,3,5}, Lina Johanna Moreno-Giraldo^{2,3,4,5}, Daniela Arturo-Terranova^{3,5}, José María Satizábal-Soto^{2,3,5}

Fundación Universitaria María Cano¹, Universidad Santiago de Cali², Universidad del Valle³, Universidad Libre⁴, Grupo de Enfermedades Congénitas del Metabolismo⁵

E-mail: jose.estela55@gmail.com

Abstract: Poretti-Boltshauser syndrome is an autosomal recessive disorder characterized by hypoplasia of the cerebellar vermis, intellectual disability-oculomotor apraxia, and cerebellar cysts; It is caused by variants in the *LAMA1* gene. Two pathogenic variants in compound heterozygosis were reported, identified by whole exome sequencing, which had not been previously described in the literature.

Keywords: Bioinformatics, Intellectual Disability, Syndrome, Whole Exome Sequencing (DeCS)

Resumen: El síndrome de Poretti-Boltshauser es un trastorno autosómico recesivo caracterizado por hipoplasia del vermis cerebeloso, discapacidad intelectual-apraxia oculomotora y quistes cerebelosos; es causado por variantes patogénicas en el gen *LAMA1*. Se reportan dos variantes patogénicas en heterocigosis compuesta, identificadas por secuenciación del exoma completo, que no han sido previamente descritas en la literatura.

Palabras clave: Bioinformática, Discapacidad Intelectual, Secuenciación del Exoma Completo, Síndrome (DeCS)

Introducción: El síndrome de Poretti-Boltshauser (PTBHS) (OMIM #615960) descrito por primera vez en el 2014, es un trastorno autosómico recesivo, asociado a variantes patogénicas en el sitio de unión del gen *LAMA1* que codifica la proteína Laminina alfa-1. El PTBHS conlleva—una serie signos y síntomas neurooftalmológicos—con condiciones fenotípicas que incluyen discapacidad cognitiva, ataxia, displasia cerebelosa, hidrocefalia, quistes cerebelosos, apraxia oculomotora, retinopatía, retraso en el desarrollo neuromotor y del lenguaje, otras malformaciones se caracterizan por hallazgos menos específicos como ventriculomegalia, malformaciones corticales, displasias, quistes o hipoplasias cerebelosas. El diagnóstico específico permite un tratamiento oportuno y dirigido (1).

Materiales y métodos: Lactante menor de género femenino, de 44 días de nacida, producto del tercer embarazo de padres no consanguíneos, sin historia familiar de enfermedades genéticas o metabólicas. Nacida a las 37ss con restricción del crecimiento intrauterino, presentó apneas desde el nacimiento con requerimiento de ventilación mecánica invasiva y posterior oxigenoterapia con máscara simple a necesidad tolerando pulsioximetrías en reposo de 90-93%. Presenta estudios diagnósticos de TAC y RM

cerebral que evidencian agenesia del cuerpo caloso condicionando ventriculomegalia con signos de colpocefalia y quiste aracnoideo en fosa posterior; con síndrome dismórfico: retrognatia, cuello corto e hipertelorismo, superposición de dedos de manos, pie equinovaro bilateral. Dada la complejidad del caso clínico, se realizó un estudio molecular por secuenciación del exoma completo. Las variantes encontradas fueron analizadas por softwares bioinformático como Mutation Taster PROVEAN, UMD-Predictor, POLYPHEN y Human Splicing Finder, los cuales sirvieron como herramientas *in silico* de predicción clínica y bases de datos poblacionales como Clinvar, gnomAD o Varsome.

Resultados y discusión: Se encontraron dos variantes en el gen *LAMA1* en heterocigosis compuesta (p.Arg2128Trp y p.Pro839Ser), las cuales no han sido descritas en la literatura, no están reportadas en bases de datos poblacionales como Clinvar, gnomAD o Varsome. El análisis bioinformático por tecnología *in-silico* reportó-significancia clínica patogénica asociada al cuadro clínico. Las proteínas codificadas por el gen *LAMA1* constituyen un componente principal de la membrana basal y se han implicado en una amplia variedad de procesos biológicos que incluyen la adhesión celular, la diferenciación, la migración, la señalización, el crecimiento de neuritas y la metástasis.

Los estudios realizados por Aldinger et al. también identificaron variantes heterocigotas compuestas en el gen *LAMA1* en 7 pacientes de 5 familias diferentes; todas las variantes dieron como resultado una terminación prematura o un defecto de empalme, consistente con una pérdida de función. El fenotipo se caracterizó por displasia cerebelosa, atrofia del vermis cerebeloso, quistes cerebelosos en la mayoría de los pacientes, miopía-grave, distrofia retiniana variable y anomalías en el movimiento ocular. Todos los pacientes tenían retraso en el desarrollo motor y la mayoría tenía retraso en el habla, aunque la función cognitiva era variable; estas características se asemejan a lo encontrado en el presente estudio (2)(3).

Tabla

Variante	Human Splicing Finder	UMD-predictor	Polyphen	Provean	SIFT
p.Arg2128Trp	patogénico	patogénico	patogénico	patogénico	patogénico
p.Pro839Ser	patogénico	Benigno	patogénico	patogénico	patogénico

Conclusión: Teniendo en cuenta la muy baja prevalencia y complejidad de la enfermedad, es importante realizar una correcta correlación genotipo-fenotipo que permita llegar al diagnóstico específico, brindando oportunamente un asesoramiento genético adecuado, disminuyendo así la morbimortalidad, acercándonos mediante diferentes técnicas moleculares a la medicina de precisión.

Financiación y agradecimientos: Esta investigación tuvo fuente de financiación propia. Se agradece al paciente y su familia por permitir la divulgación del caso con la firma del consentimiento informado.

Referencias:

- (1) Marlow E, Chan RVP, Oltra E, Rusu I, Gupta MP. Retinal Avascularity and Neovascularization Associated With LAMA1 (laminin1) Mutation in Poretti-Boltshauser Syndrome. JAMA Ophthalmol. 2018;136(1):96–97. doi:10.1001/jamaophthalmol.2017.5060.
- (2) Micalizzi A, Poretti A, Romani M, Ginevrino M, Mazza T, Aiello C, et al. Clinical, neuroradiological and molecular characterization of cerebellar dysplasia with cysts (Poretti-Boltshauser syndrome). Eur J Hum Genet. 2016;24(9):1262-7. doi: 10.1038/ejhg.2016.19.
- (3) Aldinger K, Mosca S, Tétreault M, Dempsey J, Ishak G, Hartley T, et al. Mutations in *LAMA1* Cause Cerebellar Dysplasia and Cysts with and without Retinal Dystrophy. Am J Hum Genet. 2014 Oct 2;95(4):472. doi: 10.1016/j.ajhg.2014.08.012.

87-CB CARACTERIZACIÓN MOLECULAR Y BIOINFORMÁTICA DE VARIANTES GENÓMICAS DEL GEN CPT2 EN PACIENTES DEL SUROCCIDENTE COLOMBIANO

MOLECULAR CHARACTERIZATION AND BIOINFORMATICS OF GENOMIC VARIANTS OF THE CPT2 GENE IN PATIENTS FROM SOUTHWESTERN COLOMBIA

Andrés Mauricio Obando Gómez 1,4 Lina Johanna Moreno Giraldo 1,3,4 Jaime David Viáfara Belalcázar 1,4 Daniela Arturo Terranova1,4 José María Satizábal Soto1,2,4

1 Posgrado en Ciencias Biomédicas, Universidad del Valle, 2 Universidad Santiago de Cali, 3 Universidad Libre, 4 Grupo de investigación Enfermedades Congénitas del metabolismo.

E-mail: andresm.obando.gomez@gmail.com

Abstract: Carnitine palmitoyltransferase II (CPTII) deficiency is caused by pathogenic variants in the CPT2 gene. Its epidemiology in Colombia is unknown. Genomic variants were characterized through bioinformatics software according to ACMG in 320 complete exomes of the southwestern Colombian without a diagnosis of this pathology. 31 pathogenic or probably pathogenic variants, 3 were identified.

Keywords: CPT II, Whole Exome Sequencing, Computational Biology .

Resumen: La deficiencia de carnitina palmitoiltransferasa II (CPTII) es causada por variantes patogénicas en el gen CPT2. Su epidemiología en Colombia es desconocida. Se caracterizaron a través de softwares bioinformáticos de acuerdo con ACMG, las variantes genómicas en 320 exomas completos del suroccidente colombiano sin diagnóstico de esta patología. Se identificaron 31 variantes, 3 patogénicas o probablemente patogénicas.

Palabras clave: CPT II, Secuenciación del Exoma Completo, Biología Computacional.

Introducción: La deficiencia de carnitina palmitoiltransferasa II (CPTII) es una patología caracterizada por la disminución en la conversión de acilcarnitinas en acil-CoA que interrumpe la utilización de los ácidos grasos como fuente energética. Es causada por variantes patogénicas en el gen CPT2 que codifica la enzima CPTII con una actividad reducida o deficiente, produciendo tres fenotipos patológicos; la forma neonatal letal, la hepatocardiomuscular infantil grave y la miopática. Es la más frecuente entre los trastornos de los ácidos grasos (1-9/100.000), sin embargo, en Colombia se desconoce su prevalencia e incidencia(1).

Materiales y métodos: Se realizó un estudio transversal, descriptivo, no experimental, con los resultados obtenidos de la secuenciación del exoma completo de 320 pacientes, sin sospecha clínica-paraclínica de CPT2, pertenecientes a la base de datos del Instituto de Genética Médica–GENOMICS (Cali-Colombia). Las variantes encontradas se clasificaron de acuerdo con los estándares y guías para la interpretación del Colegio Americano de Genética Médica y Genómica y la Asociación de Patología Molecular usando bases de datos poblacionales: ClinVar, Varsome y softwares de predicción: Sorting Intolerant From Tolerant, Mutation Taster, UMD- Predictor, Polymorphism Phenotyping v2, Mutation Taster y Protein Variation Effect Analyzer (2).

Resultados y discusión: Se encontraron 31 variantes del gen CPT2, 2 presentaron significancia clínica benigna, 5 probablemente benigna, 1 patogénica, 2 probablemente patogénicas, 1 variante de significado incierto y 20 no reportadas previamente en la literatura o en las bases de datos para análisis bioinformático. La variante patogénica c.338C>T presentó una frecuencia alélica de

0,009375 y las probablemente patogénicas c.353A>G(p.Asp118Gly) y c.1055T>G (p.Phe352Cys) presentaron una frecuencia alélica de 0,0125. Actualmente se reconoce que la variante missense c.338C>T(p.Ser113Leu) disminuye significativamente el funcionamiento de la enzima y se encuentra en casi el 60% de los casos de deficiencia de CPTII muscular. En Colombia, la deficiencia de CPTII se encuentra dentro las enfermedades a tamizar para la propuesta de cribado neonatal ampliado, sin embargo, la implementación de este programa avanza lentamente exhibiendo un problema de salud latente. Por esto, la identificación de estas variantes patogénicas resalta la importancia de diagnosticar precozmente la deficiencia de CPTII, con la finalidad evaluar carga atribuible a la enfermedad y establecer tratamientos oportunos(3)

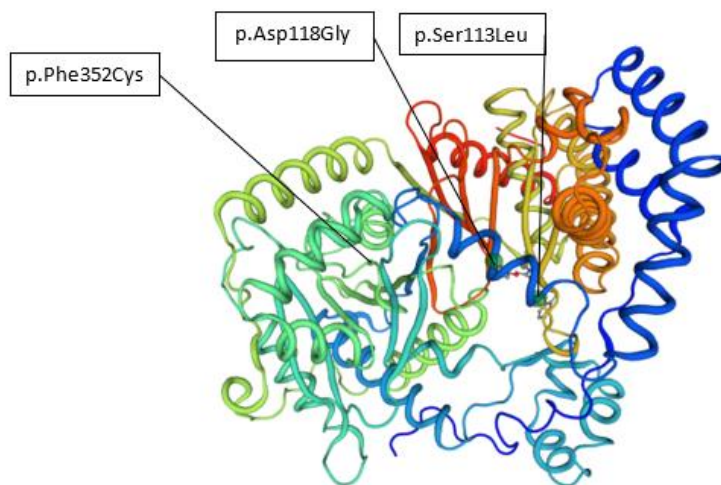


Figura 1. Ubicación proteica de los aminoácidos modificados por las variantes patogénicas y probablemente patogénicas en el gen CPT2.

Conclusión: La identificación temprana de estas variantes patogénicas presentes en la población permite establecer correlaciones genotipo-fenotipo, que posibilita instaurar tratamientos específicos y dirigidos que aminoren la morbilidad y mortalidad atribuida a esta patología, establecer un seguimiento y adecuado asesoramiento genético acercándonos a la medicina de precisión.

Financiación y agradecimientos: Financiación propia. Agradecimiento los pacientes y su familia.

Referencias:

(1) Wieser T. Carnitine Palmitoyltransferase II Deficiency [Internet]. GeneReviews®. 1993. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20301431>

(2) Zhang J, Yao Y, He H, Shen J. Clinical Interpretation of Sequence Variants. *Curr Protoc Hum Genet.* 2020;106(1):1–21.

(3) Joshi PR, Deschauer M, Zierz S. Clinically symptomatic heterozygous carnitine palmitoyltransferase II (CPT II) deficiency. *Wien Klin Wochenschr* [Internet]. 2012 Dec;124(23–24):851–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23184072>

88-CB MOLECULAR DETECTION OF SARS-COV-2 IN BIOLOGICAL SAMPLES FROM THE DEPARTMENT OF SUCRE

DETECCIÓN MOLECULAR DE SARS-COV-2 EN MUESTRAS BIOLÓGICAS DEL DEPARTAMENTO DE SUCRE

María José Hernández Pérez*, Erwin Yesid Camacho Burgos¹, Eduar Elías Bejarano¹

Universidad de Sucre

E-mail: mariajhernandez96@gmail.com

Abstract: The COVID-19 pandemic (coronavirus disease 2019) caused by the virus (SARS-CoV2), has caused a disruptive social and economic impact globally. A multiplex in-house molecular test for the detection of SARS-CoV-2 in biological samples from the department of Sucre was standardized.

Keywords: SARS-CoV-2, Covid 19, RT-qPCR.

Resumen: La pandemia de COVID-19 (enfermedad por coronavirus 2019) causada por el virus SARS-CoV2, ha generado una disrupción social y económica global. Se estandarizó una prueba molecular “in-house” múltiple para la detección de SARS-CoV-2 en muestras biológicas del departamento de Sucre.

Palabras clave: SARS-CoV-2, Covid 19, RT-qPCR.

Introducción: La pandemia de COVID-19 (enfermedad por coronavirus 2019) causada por el virus SARS-CoV2 (1), ha generado una disrupción social y económica a nivel global (1). La detección del patógeno mediante pruebas moleculares ha sido relevante para las entidades de salud pública del país.

En este trabajo se estandarizó y validó una prueba molecular “in-house” múltiple para la detección de SARS-CoV-2 en población humana del departamento de Sucre.

Materiales y métodos:

Extracción de ARN: La extracción del ARN viral se realizó con el estuche para aislamiento de ácido nucleico viral MagMAX (MVP I), mediante el sistema automatizado KingFisher Flex - Thermo Scientific.

Detección molecular de SARS-CoV-2

Para detectar la presencia del virus se desarrolló una Reacción en Cadena de la Polimerasa en Tiempo Real (qRT-PCR) tipo múltiple, con el estuche Luna® Universal One-Step RT-qPCR (New England Biolabs). Se ejecutaron ciclos térmicos a 55°C durante 10 min para la transcripción inversa, seguido de 95°C durante 1 min, luego 95°C durante 10 s y finalmente 40 ciclos de 60°C durante 30 s, en un termociclador QuantStudio™ 6 Pro de Applied Biosystems™.

Resultados y discusión: Se ejecutó la detección molecular de SARS-CoV2 en muestras clínicas mediante la prueba de PCR en tiempo real (RT-qPCR). La detección simultánea del gen E de la envoltura viral y del endógeno humano RNasa P en la misma reacción de

amplificación, proporciona una ventaja debido a que al funcionar como control interno demuestra a la vez la viabilidad de la muestra de hisopado, sumado a ello, permite economizar reactivos y disminuye el tiempo de entrega de resultados.

Conclusión: Se resalta la utilidad de la prueba RT-qPCR múltiple para la detección molecular de SARS-CoV-2 en muestras clínicas.

Financiación y agradecimientos: A la Universidad de Sucre y al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, por apoyar y promover este proyecto, Convocatoria fortalecimiento de vocaciones y formación en CTel para la reactivación económica en el marco de la postpandemia 2020 (891-2020).

Referencias:

- (1) Ludwig, S., & Zarbock, A. (2020). Coronaviruses and SARS-CoV-2: a brief overview. *Anesthesia and analgesia*. 131(1), 93–96
- (2) Impact of COVID-19 on people's livelihoods, their health and our food systems [Internet]. Who.int. [2020]. Disponible en: <https://www.who.int/news/item/13-10-2020-impact-of-covid-19-on-people's-livelihoods-their-health-and-our-food-systems>
- (3) Pujadas E, Chaudhry F, McBride R, Richter F, Zhao S, Wajnberg A, et al. (2020). SARS-CoV-2 viral load predicts COVID-19 mortality. *The Lancet. Respiratory medicine*, 8(9), e70.

89-CB IDENTIFICACIÓN DE GENES CANDIDATOS PARA EL DIAGNÓSTICO PRECOZ DE PACIENTES PEDIÁTRICOS CON LEUCEMIA

IDENTIFICACIÓN OF CANDIDATE GENES FOR THE EARLY DIAGNOSIS OF LEUKEMIA IN PEDIATRIC PATIENTS

Clara Inés Sánchez Perafán^{1,2,4,6,9,10}, Lina Johanna Moreno^{1,3,5,6,7,8,10}, José María Satizabal Soto^{1,5,6,7,10}.

Medico¹ Especialista en Gerencia Hospitalaria y en Epidemiología² Especialista en Pediatría³ Magister en Salud Pública⁴ Magister y Doctor en Ciencias biomédicas con énfasis en genética⁵ Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali - Colombia. ⁶ Facultad de Salud, Universidad Santiago de Cali, Cali - Colombia. ⁷ Facultad de Salud, Universidad Libre, Cali - Colombia. ⁸ Postgrado en Ciencias Biomédicas con énfasis en Genética Medica – Universidad del Valle, Cali – Colombia⁹

Grupo de investigación Enfermedades Congénitas del Metabolismo ¹⁰

E-mail: clarisap83@gmail.com; clarisap83@hotmail.com

Abstract: Leukemia is a multifactorial cancer, with a genetic basis, immunological involvement and environmental modulation. Given the impact on infant morbidity and mortality, a systematic search for associated candidate genes was carried out. Currently early diagnosis, pharmacogenomics (reduces adverse effects and improves therapeutic response) brings us closer to precision medicine

Keywords: Early Diagnosis, Pharmacogenomics, Genes, Leukemia, Precision medicine.

Resumen: La leucemia es un cáncer multifactorial, con base genética, implicación inmunológica y modulación ambiental. Dado el impacto en la morbimortalidad infantil se realizó búsqueda sistemática de genes candidatos asociados. Actualmente el diagnóstico precoz, la farmacogenómica (aminora efectos adversos y mejora la respuesta terapéutica) nos acerca a la medicina de precisión.

Palabras clave: Leucemia, genes candidatos Diagnóstico Precoz, Farmacogenómica, Medicina de precisión.

Introducción: La etiología de la leucemia incluye variantes que afectan la transducción celular, la hematopoyesis, oncogenes, supresores de tumores y reguladores de apoptosis. Conocer los perfiles moleculares que están presentes en los diferentes tipos de tumores infantiles, permite determinar rutas biológicas implicadas y, dianas terapéuticas.

A fin de identificar precozmente las variantes genómicas e instaurar programas de diagnóstico temprano, incorporado a la importancia del manejo transdisciplinario que minimice la morbilidad y mortalidad atribuida a la enfermedad, incluyendo una adecuada consejería genética, pronóstico, implementación de opciones terapéuticas dirigidas y específicas, acercándonos a la medicina de precisión y la era de la farmacogenómica.

Materiales y métodos: Dado el impacto que tiene esta patología en la morbilidad y mortalidad infantil se realizó una búsqueda sistemática, utilizando diversos buscadores:

ScienceDirect, Web Science, Scielo, Liliacs, Google académico, Elsevier, HighBeam Research, Redalyc, Chemedia, RefSee, MEDLINE, PubMed. La búsqueda incluyó investigaciones con estudios descriptivos, transversales y de cohortes con enfoques prospectivos y retrospectivos en inglés y español, se tuvieron en cuenta las referencias entre el periodo 2002 - 2022. Las palabras clave empleadas fueron: “bioinformática”, “Cáncer infantil”, “Diagnóstico Precoz”, “Genes candidatos”, “Farmacogenómica”, “medicina de precisión”, “variantes”. “Leucemia infantil”, “Bioinformatics”, “Childhood Cancer”, “Early Diagnosis”, “Candidate Genes”, “Pharmacogenomics”, “precision medicine”, “variants”. “Childhood leukemia

Resultados y discusión: Los genes más afectados: participan en la diferenciación de linfocitos (*PAX5*, *IKZF1*, *EBF1* y *LMO2*), supresores de tumor y reguladores del ciclo celular (*DKN2A/CDKN2B*, *PTEN* y *RB1*), reguladores de la transcripción y coactivadores (*TBL1XR1*, *ETV6* y *ERG*); En la LLA hipodiploide frecuentemente se detectan variantes en *IKAROs*, *IKZF2* y en genes involucrados de la ruta de señalización de RAS. (1)

En la LLA, es infrecuente el patrón de herencia mendeliano, los genes *TP53*, *PAX5* y *GATA2*, han identificado variantes germinales p. L349P y N385fs en *ETV6*. La LLA puede presentar un patrón de herencia recesivo. Se ha identificado variantes en el intrón-3 de *ARID5B* como riesgo para la LLA. Otros genes son *IKZF1*, *CEBPE*, *PIP4K2A*, *CDKN2A/CDKN2B*, *TP53* y *GATA3*. De este último, las variantes rs3824662 y rs3781093 confieren susceptibilidad a LLA en niños, además de que se asocian con la edad al diagnóstico, la presencia de Re-arreglos en *CRLF2*, variantes en *JAK* y deleciones en *IKZF1*, genes que influyen directamente la transcripción de *GATA3*. Asimismo, se reportan variantes en *IKZF* y *CEBPE* que distinguen a la LLA de cél-B de la LLA de cel.-T.(2) El panorama genómico del cáncer infantil es variado y, diferente al cáncer en adulto (3)

Gen	Cromosoma	Enfermedad relacionada
ETV6	Cromosoma 12	Leucemia mieloide aguda, leucemia linfocítica aguda
MYB	Cromosoma 6	Leucemia linfocítica aguda
ERG	Cromosoma 21	Leucemia mieloide aguda
CBFB	Cromosoma 16	Leucemia mieloide aguda
CDX2	Cromosoma 13	Leucemia mieloide aguda
RPS14	Cromosoma 5	Síndromes mielodisplásicos
IKZF1	Cromosoma 7	Leucemia linfoblástica aguda de precursores B
PAX5	Cromosoma 9	Leucemia, linfoma linfoblástico de células B
LMO2	Cromosoma 11	Leucemia linfoblástica aguda de células T
Gen Fusión		Enfermedad
Los que involucran Tirosina quinasas		
BCR – ABL 1 Gen Fusión		Leucemia mielocítica crónica, leucemia linfocítica aguda, leucemia linfocítica aguda
NUP214 - ABL1 Gen Fusión		Leucemia linfocítica aguda
Los que involucran factores de transcripción		
NUP98-HOXA9 Gen Fusión		Síndrome mielodisplásicas, leucemia mielocítica aguda

Tabla 1. Fuente: Cuadro modificado de la tabla 2 de Mitelman et al, y de la tabla 1 y 2 de Fröhling

Conclusión: Se identificaron genes asociados a Leucemia infantil; Conociéndose la importancia de la etiología genética del cáncer infantil, y la heterogeneidad de su expresión, a través de la búsqueda de genes candidatos conocemos las rutas metabólicas, genéticas y su relación con otros genes, proteínas y moléculas pequeñas y factores que están asociados con la presentación del cáncer.

Referencias:

- (1) Leverger G, B. A. (2009). A brief history of treatments for childhood acute lymphoblastic leukemia. *Bull Acad Natl Med*, 1495-9.
- (2) Infante-Rivard C, K. M. (2002). Childhood acute lymphoblastic leukemia associated with parental alcohol consumption and polymorphisms of carcinogen-metabolizing genes. *Epidemiology*, 13:277-81.
- (3) Bethesda, M. N. (22 de 04 de 2022). *PDQ® sobre el tratamiento pediátrico. PDQ Características genómicas de los cánceres infantiles*. Obtenido de NIH: <https://www.cancer.gov/espanol/tipos/infantil/genomica-infantil-pro-pdq>

92-CB ACTIVIDAD DE ACEITES ESENCIALES DE *Lippia origanoides*, UN EXTRACTO DE *Piper marginatum* Y TERPENOS CONTRA *Neoscytalidium dimidiatum* Y *Sporothrix* spp

ACTIVITY OF ESSENTIAL OILS FROM *Lippia origanoides*, an extract from *Piper marginatum* AND TERPENES AGAINST *Neoscytalidium dimidiatum* AND *Sporothrix* species

Cris Rojo-Urbe^{1,2}, Ana C Mesa-Arango^{1*}

¹ Grupo de investigación Dermatológica, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia

² Escuela de Microbiología. Universidad de Antioquia

E-mail: ana.mesa@udea.edu.co

Abstract Currently, there is interest in the study of antifungal activity of natural products. The results of the activity of essential oils of *Lippia origanoides*, an extract of *Piper marginatum*, and terpenes against *Neoscytalidium dimidiatum* and *Sporothrix* species, are shown. All samples were active against *Sporothrix* species

Keywords: *Neoscytalidium dimidiatum*, *Sporothrix* spp, terpenes, *Lippia origanoides*, essential oils, extract, antifungal activity.

Palabras clave: *Neoscytalidium dimidiatum*, *Sporothrix* spp., terpenos, *Lippia origanoides*, aceite esencial, extracto, actividad antifúngica.

Resumen: Actualmente existe interés en el estudio de la actividad antifúngica en productos naturales. Se muestran los resultados de la actividad de aceites esenciales de *Lippia origanoides*, un extracto de *Piper marginatum* y de terpenos contra *Neoscytalidium dimidiatum* y *Sporothrix* spp. Todas las muestras fueron activas contra *Sporothrix* spp.

Introducción: *Neoscytalidium dimidiatum* y *Sporothrix* spp son hongos que habitan en el suelo o en plantas de regiones tropicales, pero pueden causar infecciones en el humano. La sensibilidad de estos hongos a los antifúngicos de uso clínico es variable; en particular, *N. dimidiatum* es altamente resistente.

Los aceites esenciales (AE), sus componentes mayoritarios y los extractos de plantas, son una oportunidad para identificar nuevos compuestos antimicóticos (1). El objetivo de este estudio fue evaluar la actividad *in vitro* de AE de *Lippia origanoides*, un extracto de *Piper marginatum* y de terpenos contra *N. dimidiatum* y *Sporothrix* spp.

Materiales y métodos: Se evaluaron tres AE destilados de diferentes quimiotipos de *L. origanoides*, el extracto etanólico de *P. marginatum*, los terpenos *p*-cimeno, timol, carvacrol y limoneno (Sigma-Adrich). De cada muestra, se prepararon soluciones stock a 512 µg/mL (2X) en DMSO. La actividad antifúngica se evaluó de acuerdo al protocolo estándar de microdilución en caldo M38-A2 CLSI para hongos filamentosos [2]. Las muestras se evaluaron a 256 µg/mL (1X) contra cepas de *N. dimidiatum* (4), *Sporothrix schenckii* (2), *Sporothrix globosa* (2) y *Sporothrix brasiliensis* (1). Los ensayos se incubaron durante 48-72 h a 35 °C. Las muestras en las cuales se observó inhibición ≥ al 90% del crecimiento

fúngico, en comparación con el control (inóculo sin compuesto), se consideraron activas. Además, se evaluó el antifúngico itraconazol. *Aspergillus flavus* ATCC 204304 y *Candida krusei* ATCC 6258 se evaluaron como controles de la técnica. Los experimentos se realizaron por duplicado en dos momentos diferentes.

Resultados y discusión: Dos aceites (2/3) fueron activos con todas las cepas, así como tres terpenos (3/4), mientras que el AE quimiotipo carvacrol+timol, el *p*-cimeno y el extracto, fueron menos o no activos contra *N. dimidiatum*. Este hongo en Colombia, es una causa importante de infecciones en uñas (onicomicosis) con alto fracaso terapéutico por la resistencia a los principales antifúngicos de uso clínico (3).

Es de resaltar la sensibilidad de las especies de *Sporothrix*, implicadas en infecciones en el hombre y en algunos animales, a los AE, terpenos y al extracto. La actividad en estas especies dimórficas, es relevante dado que se presentó en la forma parasitaria o en una etapa de transición entre la forma infectante y la parasitaria a 37 °C; esto sugiere una acción en un mecanismo de virulencia importante en *Sporothrix* spp. Estos resultados pueden ser la base para estudios básicos posteriores enfocados en la identificación de posibles dianas, mecanismos de acción o para el desarrollo de productos con aplicación clínica o para el control de estos hongos en sus hábitats (suelo y material vegetal).

Tabla 1. Actividad (%) de los AE de *L. origanoides*, del extracto de *P. marginatum* y de terpenos contra *N. dimidiatum* y especies de *Sporothrix* Nd (*Neoscytalidium dimidiatum*), Ss (*Sporothrix schenckii*), Sg (*Sporothrix globosa*), Sb (*Sporothrix brasiliensis*); A. *Lippia origanoides* quimiotipo timol + *p*-cimeno, B. *L. origanoides* quimiotipo timol, C. *L. origanoides* carvacrol + timol, D. *p*-cimeno, E. Timol, F. Carvacrol, G. Limoneno, H. *Piper marginatum*; ITC (itraconazol), CMI (concentración mínima inhibitoria).

Compuesto	A	B	C	D	E	F	G	H	ITC Rango CMI (µg/mL)
Nd PPC-100	100	100	50	50	100	100	100	0	≥16
Nd PPC-108	100	100	50	50	100	100	100	0	≥16
Nd PPC-124	100	100	50	50	100	100	100	0	≥16
Nd PPC-126	100	100	50	50	100	100	100	0	≥16
Ss UdeA 7011	100	100	100	100	100	100	100	100	0,5-1
Ss UdeA 3003	100	100	100	100	100	100	100	100	0,125-0,25
Sg UdeA 5048	100	100	100	100	100	100	100	100	0,25-0,5
Sg UdeA 14879	100	100	100	100	100	100	100	100	0,5
Sb	100	100	100	100	100	100	100	100	1

Conclusión: Las especies del complejo *Sporothrix* fueron sensibles a todos los compuestos probados mientras que la sensibilidad de *N. dimidiatum*, también fitopatógeno,

fue variable tal como sucede con los antifúngicos de uso clínico. La actividad dependiente del hongo, invita a realizar estudios para tratar de explicar la razón de dicha diferencia

Financiación y agradecimientos: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo e ICETEX. Convocatoria Ecosistema Científico Colombia Científica. Fondo Francisco José de Caldas, Contrato RC-FP44842-212-2018.

Referencias:

(1) Tariq S, Wani S, Rasool W, Shafi K, Ahmad M, Prabhakar A, et al. (2019). A comprehensive review of the antibacterial, antifungal and antiviral potential of essential oils and their chemical constituents against drug-resistant microbial pathogens. *Microb Pathogenes*.134:103580.

[2] CLSI. (2017). Reference Method For Broth of Yeasts; Dilution Antifungal Susceptibility Testing Approved Standard-fourth edition. *CLSI. Document M27*. 37:13. Wayne, PA, USA,

[3] Gil-González M, Gómez-Velásquez JC, Loaiza-Díaz N, Florez-Muñoz SV, Hernández-Herrera GN, Mesa-Arango, A. C. (2020). Onychomycosis caused by the environmental mold *Neoscytalidium dimidiatum* in Colombia, and in vitro antifungal susceptibility evaluation. *Medical Mycology*, myaa105.

98-CB DETECCIÓN DE LA PRESENCIA DE ADN DE *Taenia solium* EN MUESTRAS DE SUELO DEL MUNICIPIO DE TUCHÍN-CÓRDOBA

DETECTION OF THE PRESENCE OF *Taenia solium* DNA IN SOIL SAMPLES FROM THE TOWN OF TUCHÍN-CÓRDOBA

Carlos Esteban Franco-Muñoz^{1,2}, Maria Camila Jurado-Guacaneme¹, Sofía Duque-Beltrán¹, Lyda Muñoz-Galindo¹, Favio Alonso Vislan-Utria¹, Hector Alejandro Ruiz-Moreno²

¹ Grupo de Parasitología. Dirección de Investigación en Salud Pública. Instituto Nacional de Salud. Bogotá D.C. Colombia

² Grupo de Genómica de microorganismos emergentes. Dirección de Investigación en Salud Pública. Instituto Nacional de Salud. Bogotá D.C. Colombia

E-mail: cfranco@ins.gov.co

Abstract: The presence of *Taenia solium* DNA in environmental samples is proposed as an alternative to carrying out targeted control actions. Forty soil samples from Tuchín-Córdoba were studied by nested polymerase chain reaction (PCR) and NGS sequencing, finding 12.5% positivity and demonstrating soil contamination.

Keywords: *Taenia solium*, soil contamination, polymerase chain reaction

Resumen: La presencia de ADN de *Taenia solium* en muestras ambientales se plantea como una alternativa para realizar acciones de control dirigidas. Se estudiaron 40 muestras de suelo de Tuchín-Córdoba por reacción en cadena de la polimerasa (PCR) anidada y secuenciación de próxima generación, encontrando 12.5% de positividad y demostrando contaminación del suelo.

Palabras clave: *Taenia solium*, contaminación de suelo, reacción en cadena de la polimerasa

Introducción: *Taenia solium* es un céstodo que afecta a humanos y porcinos. Dentro del ciclo de vida del parásito se conoce que existe contaminación ambiental con huevos cuando los portadores teniásicos realizan defecación al aire libre. Los huevos liberados pueden ser ingeridos por cerdos desarrollando cisticercosis porcina y cuando son consumidos por el humano desarrollarse cisticercosis y neurocisticercosis, que es una de las principales causas de epilepsia adquirida. Se realizó una prueba piloto en Tuchín, Córdoba para demostrar la presencia de ADN de *T. solium* en suelo, lo cual servirá como evidencia para tomar medidas de salud pública y ambiental dirigidas (1,2).

Materiales y métodos: Se realizó un muestreo por conveniencia en Tuchín-Córdoba con base en un estudio previo (3). Se recolectaron 40 muestras de suelo de lugares cercanos a donde se realizan deposiciones humanas y se preservaron en acetato de sodio-ácido acético-formalina para observación microscópica y en etanol absoluto para biología molecular. En el laboratorio se realizó lectura microscópica y extracción de ADN con el kit PureLink Microbiome Kit (Thermo Scientific). Se realizó PCR anidada para el gen *Tso31* de *T. solium* y verificación del fragmento amplificado en gel de agarosa. Para comprobar la

identidad de la secuencia de muestras positivas, se purificaron los segundos amplicones y se realizó secuenciación con la tecnología de Oxford Nanopore en plataforma GridION. La librería se preparó con los estuches SQK-LSK-109 y EXP-NBD-196. Las lecturas se mapearon al genoma de referencia de *T. solium* (DQ861410) utilizando Minimap2. Para el llamado de variantes y creación de secuencia consenso se usó Medaka v.1.7.0.

Resultados y discusión: El 25% de muestras tuvieron presencia de morfología equiparable a geohelminchos verificada por observación microscópica. En la extracción del ADN de las muestras se encontraron cantidades de 1,6-123,8 ng/μl con baja pureza presentada en la lectura de A260/A280 y A260/A230.

La PCR anidada detectó 15% de muestras como positivas para *Taenia solium*. Se incluyó una muestra de suelo de zona no endémica y un gusano de tierra como controles negativos que no presentaron reacción cruzada en la PCR. Se verificó la identidad de la secuencia del fragmento amplificado en 3 de las 6 muestras positivas mediante secuenciación de nueva generación y análisis bioinformático. Se obtuvo 100% de identidad con *Taenia solium* y profundidad promedio de 1600x. Estos resultados preliminares confirman junto al estudio previo en la zona [3] que existe transmisión activa de *T. solium* con casos de cisticercosis porcina y presencia de ADN en el ambiente. Los resultados obtenidos son congruentes con lo reportado en la literatura, se informa de un estudio realizado en el distrito de Kongwa-Tanzania donde examinaron 192 muestras de suelo en pool y reportaron una positividad del 3.1% para *T. solium* por PCR digital en gota (2).

Conclusión: La muestra de suelo demostró ser una alternativa para detectar la presencia de *Taenia solium* en zonas endémicas con mantenimiento del complejo Taeniasis/Cisticercosis, siendo una muestra más fácil de obtener y útil cuando se cuenta con una prueba de PCR altamente sensible con control de inhibidores.

Financiación y agradecimientos: En la ejecución de este trabajo participaron las entidades: Organización Panamericana de la Salud, Ministerio de Salud y Protección Social e Instituto Nacional de Salud, dentro del programa de enfermedades infecciosas desatendidas. Agradecemos a Adriana Arévalo Jamaica por su fundamental aporte en el procesamiento de las muestras y desarrollo del estudio.

Referencias:

- (1) Jansen, F., Dorny, P., Gabriël, S. et al. (2021) The survival and dispersal of *Taenia* eggs in the environment: what are the implications for transmission? A systematic review. *Parasites Vectors* 14:88.
- (2) Maganira, JD., Kidima, W., Mwita, CJ., Halvarsson, P., Höglund, J. (2020) Soil contamination by *Taenia solium* egg DNA in rural villages in Kongwa district, Tanzania. *Infect Ecol Epidemiol.* VOL. 10.
- (3) Arango, MM., López, S., Chaparro, JJ. (2022). Avances para la eliminación del Complejo teniasis-cisticercosis en producciones de traspatio en Colombia. Frecuencia de cisticercosis porcina y factores de riesgo asociados a la infección por *Taenia* spp. en el municipio de Tuchín-Córdoba. *Porkaméricas XX congreso internacional 2022.* Cartagena de Indias. pág. 6-7.

114-CB ESTABLECIMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE UNA NUEVA LÍNEA CELULAR DE *Aedes aegypti* (DIPTERA: CULICIDAE), CEPA MARIQUITA-TOLIMA
ESTABLISHMENT AND CHARACTERIZATION OF A NEW CELL LINE FROM *Aedes aegypti* (DIPTERA: CULICIDAE), MARIQUITA-TOLIMA STRAIN

Yoelis Yepes^{1,2}, Anny Rodríguez³, Mónica Losada³, Ana Luisa Muñoz³, Ingrid Jimenez⁴, Alexandra Segura⁴, Felio Bello¹

¹Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle; ²Programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas y Biológicas, Universidad del Rosario; ³Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Universidad Antonio Nariño; Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Grupo de Investigación en Ciencias Biomédicas-UPTC

E-mail: felbello@unisalle.edu.co

Abstract: *Aedes aegypti* is a mosquito vector of some diseases, mainly arboviral. Embryonic tissues explants from this insect were seeded in L-15, Grace's, Grace's/L-15 and DMEM culture media. The morphological, cytogenetic and molecular characteristics of the cell cultures were determined. These cell substrates will be useful in technological and biomedical applications.

Keywords: *Aedes aegypti*, cell line, characteristics

Resumen: *Aedes aegypti* es un mosquito vector de diferentes enfermedades, principalmente arbovirales. Explantes de tejidos embrionarios fueron sembrados en los medios de cultivo Grace, L-15, Grace/L-15 y DMEM. Las características morfológicas, citogenéticas y moleculares de los cultivos celulares fueron determinadas. Estos sustratos celulares serán útiles en aplicaciones biomédicas y tecnológicas.

Palabras clave: *Aedes aegypti*, línea celular, características

Introducción: *Aedes aegypti* es un mosquito doméstico, vector primario de varias enfermedades arbovirales tales como dengue, Zika, chikungunya y fiebre amarilla. Comúnmente los cultivos celulares de insectos se utilizan como sustratos para el estudio de arbovirus y, también, en una amplia gama de aplicaciones tecnológicas y biomédicas. Aunque hay un número significativo de líneas celulares que se han establecido a partir de diferentes especies de mosquitos, éstas no alcanzan a cubrir todas las necesidades en diversos campos de investigación (1). El objetivo principal del presente trabajo fue obtener y caracterizar una nueva línea celular derivada de tejidos embrionarios de *Ae. aegypti*.

Materiales y métodos:

Huevos embrionados del mosquito *Ae. aegypti* fueron tomados de una colonia, establecida en el laboratorio de entomología de la universidad de La Salle, la cual fue iniciada con adultos recolectados en la ciudad de Mariquita-Tolima. Para cada uno de los explante de tejidos embrionarios se utilizaron 550 a 600 huevos, de 3 a 4 días de incubación, en estado avanzado de embriogénesis, los cuales se sembraron en frascos de cultivo que contenían los siguientes medios de cultivo: Grace, L-15, Grace/L-15 y DMEM. Las formas celulares se determinaron mediante observación diaria utilizando un microscopio invertido con un

sistema microfotográfico (Marca Zeiss) con aumentos desde 100 a 400X. Muestras de cultivos primarios y subcultivos fueron utilizadas para la obtención de cromosomas metafásicos. Se seleccionaron 20 cariotipos y, en cada uno de ellos, se determinaron parámetros morfométricos. La técnica de RAPD-PCR se utilizó para establecer los perfiles moleculares de los cultivos celulares (2).

Resultados y discusión: El crecimiento celular se inició a los 28 días post-explante en el medio L-15/Grace, suplementado con SFB al 20% y 1% de una mezcla de antibiótico y antimicótico. No se presentó crecimiento en los demás medios de cultivos. Una característica constante, en todos los cultivos donde hubo crecimiento celular, fue la presencia de vesículas, cubiertas sus paredes con células de apariencia epitelioide. Se lograron monocapas confluentes después de 45-50 días de incubación, momento en el cual las células crecieron y se adhirieron firmemente a la superficie de los frascos. Se han realizado 30 subcultivos en serie. La morfología celular fue heterogénea en los cultivos primarios, pero en los pases altos la forma dominante fue epitelioide. El número diploide de cromosomas en la mayoría de las metafases analizadas fue de 6. En el patrón molecular de la línea celular, que se obtuvo a partir de 4 iniciadores diferentes, hubo diferencias en el número de fragmentos de ADN; sin embargo, coincidieron con las muestras de pupas de la especie. Con base en lo anterior, los cultivos celulares de insectos no están sujetos a significativa pérdida de material genético y reflejan la diversidad alélica de las poblaciones naturales de donde se derivan (3)

Conclusión: La línea celular establecida a partir de tejidos embrionarios de *Ae. aegypti*, descrita en el presente trabajo, fue caracterizada morfológica, citogenética y molecularmente. Representa un sistema *in vitro* importante, potencialmente útil en aplicaciones biomédicas, lo cual será utilizada, en una primera fase, en ensayos de susceptibilidad a infecciones con arbovirus.

Financiación y agradecimientos: Este trabajo fue financiado por Minciencias, Código del proyecto: 124380864546, Contrato: 80740-152-2019.

Nuestros agradecimientos a la Dra. Erika Santamaría, investigadora del Instituto Nacional de Salud, por el apoyo entomológico.

Referencias:

- (1) Zhang X, Feng Y, Ding W, Chen X, Wang C, Ma T. (2012). Characterization of a new insect cell line that is derived from the neonate larvae of *Papilio xuthus* (Lepidoptera: Papilionidae) and its susceptibility to AcNPV. *Tissue Cell*. 44: 137-142.
- (2) Coen JE, Strachan T, Dover G. (1982). Dynamics of concerted evolution of ribosomal DNA and histone gene families in the *Melanogaster* species subgroup of *Drosophila*. *J Molec Biol*. 158: 17-35.
- (3) Léry X, LaRue B, Cossette J, Charpentier G. (2003). Characterization and authentication of insect cell lines using RAPD markers. *Insect Biochem Mol Biol*. 33: 1035-1041.

126-CB PREVALENCIA DE FACTORES DE RIESGO EN LA ETIOLOGÍA DE LA BRONQUIOLITIS EN NIÑOS MENORES DE 12 MESES EN MONTERÍA, CÓRDOBA

PREVALENCE OF RISK FACTORS IN THE ETIOLOGY OF BRONCHIOLITIS IN CHILDREN UNDER 12 MONTHS IN MONTERIA, CÓRDOBA

Claudia L Ballesteros Díaz^{1*}, Jesús Ballesteros Correa².

¹Universidad Nacional Autónoma de Bucaramanga, Facultad Ciencias de la Salud, Esp. Epidemiología. ²Universidad de Córdoba, Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba.

E-mail: cballesdi@gmail.com

Abstract: An observational study of a prospective cohort type and a model of patient survey and review of medical records, allowed to determine the risk factors for bronchiolitis in child population under 12 months of age that attends the emergency service at the Zayma Clinic in Montería City. The association of these factors with the appearance of disease severity criteria and admissions to the pediatric ICU was analyzed.

Keywords: Neonates, respiratory viruses, acute bronchitis, pediatrics.

Resumen: Un estudio observacional de tipo cohorte prospectiva y un modelo de encuesta para el paciente y revisión de historia clínica, permitió determinar los factores de riesgo para bronquiolitis en la población infantil menores de 12 meses de edad que asiste al servicio de urgencia en la Clínica Zayma en Montería. Se analizó la asociación de estos factores con la aparición de criterios de severidad de la enfermedad e ingresos a UCI pediátrica.

Palabras clave: Neonatos, virus respiratorios, bronquitis aguda, pediatría.

Introducción: La Bronquiolitis es una Infección Respiratoria Aguda (IRA) de etiología viral, que afecta a niños menores de 2 años, compromete la vía aérea con sibilancias y tos, asociado o no a fiebre, y es la causa principal de consulta y hospitalizaciones de los neonatos [1]; se considera como una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en el mundo para esta población, por lo que se toma como un problema en salud pública, siendo la causa de >4.000.000 de muertes/año. Las IRA tienen una alta incidencia estacional en la mortalidad en los meses fríos o más lluviosos [2]. Los virus respiratorios dan lugar a dos síndromes clínicos principales en las vías respiratorias inferiores: bronquiolitis y neumonía, con existencia de solapamiento y cuadros mixtos o intermedios entre ellos y, también, con afectación de la laringe y la tráquea [3]. Ninguno de estos cuadros clínicos está asociado a un solo virus respiratorio, aunque cada uno de ellos se relaciona de manera clara con uno o varios agentes etiológicos.

Materiales y métodos: Durante noviembre 2020 a marzo 2021, se realizó un estudio observacional de Cohorte prospectiva, cumpliendo tiempo de seguimiento de 5 meses, con pacientes reclutados al momento de ingreso al servicio de urgencias, teniendo en cuenta la evolución de la enfermedad y posibles complicaciones del estado del paciente. En la información colectada se incluyó las características demográficas del paciente y la madre, factores de riesgo para bronquiolitis, y servicios de estancia hospitalaria mediante entrevista

a los acompañantes y revisión de las historias clínicas. Se tomó como población objetivo una muestra interina de 20 pacientes menores de 12 meses con síntomas respiratorios con diagnóstico de bronquiolitis aguda viral, al momento de llegada al servicio de urgencia de Clínica Zayma en Montería. Se determinan las medidas de tendencia central y extremas, frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas, a través de medianas, y rangos intercuartílicos para las variables cuantitativas de acuerdo con la distribución anormal de los datos, utilizando paquetes estadísticos INFOSTAT y SPSS.

Resultados y discusión: La bronquiolitis aguda al ser una patología que compromete a la población infantil con menos de 2 años. En este estudio se encontró que el riesgo asociado a enfermedad grave e ingresos a UCI estuvo relacionado con mayor frecuencia con el estrato socioeconómico bajo, afiliación a régimen subsidiado al SGSSS, sexo masculino, antecedente patológico de atopía, tabaquismo de la madre durante la gestación, exposición al tabaco en el entorno en hogar. La vía de parto al nacer no es un factor de riesgo para la enfermedad; pero los pacientes nacidos por cesárea tienen 0.6 veces más riesgo de estar en escala grave que los nacidos por parto vaginal. De las muestras tomadas para aislamiento viral, 60% tuvieron reporte positivo para virus respiratorios. Los agentes etiológicos identificados fueron virus sincitial respiratorio (VSR), virus influenza tipo A, adenovirus y, paramixovirus. Es importante anotar que, aunque el VSR presenta mayor prevalencia, como en la mayoría de los estudios publicados a nivel nacional y mundial, es el adenovirus el que se asoció a casos de mayor gravedad y complicaciones en los pacientes evaluados.

Conclusión: En los pacientes menores de 12 meses de edad, varios factores sociodemográficos aumentan significativamente el riesgo de evolución a la gravedad de bronquiolitis aguda y de ingresos a hospitalización a la UCI, y son factores modificables; por tanto, se debe trabajar en la prevención de la enfermedad reduciendo estos factores de riesgo, mientras se desarrollan nuevos tratamientos y vacunas.

Financiación y agradecimientos: Universidad Nacional Autónoma de Bucaramanga

Referencias:

- (1) Bayona Y, Niederbacher J. 2015. Infecciones respiratorias virales en pediatría: generalidades sobre fisiopatogenia, diagnóstico y algunos desenlaces clínicos. MÉD. UIS, 28(1):133-141.
- (2) Instituto Nacional de Salud, 2017. Guía para la vigilancia por laboratorio del virus de la influenza y otros virus respiratorios. Bogotá, Colombia. 37p.
- (3) Gonzalo R, et al. 2012. Infecciones víricas del tracto respiratorio inferior. Pediatría Integral, 16(1):23-34.

127-CB POTENCIAL ANTIBACTERIANO Y ANTIBIOPELÍCULAS DE EXTRACTOS ETANÓLICOS DE *Duguetia vallicola* CONTRA *Pseudomona aeruginosa*

ANTIBACTERIAL AND ANTIBIOFILM POTENTIAL OF ETHANOL EXTRACTS OF *Duguetia vallicola* AGAINST *Pseudomonas aeruginosa*

Sierra Quiroz Daniela*, Contreras Martínez Orfa Inés, Angulo Ortíz Alberto Antonio

Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas.

E-mail: dsierraquiroz17@correo.unicordoba.edu.co

Abstract: *Pseudomona aeruginosa* is an opportunistic pathogen that generates nosocomial infections and is a major producer of biofilms that give it greater resistance to antimicrobials. The ethanolic extracts of wood and bark of *D. vallicola* were evaluated by microdilution, *P. aeruginosa* presented sensitivity and biofilm inhibition at the highest concentrations evaluated.

Keywords: Antibiofilm, plant extracts, *Pseudomona aeruginosa*.

Resumen: *Pseudomona aeruginosa* es un patógeno oportunista generador de infecciones nosocomiales, y gran productor de biopelículas que le da mayor resistencia a antimicrobianos. Los extractos etanólicos de madera y corteza de *D. vallicola* fueron evaluados por microdilución. *P. aeruginosa* presentó sensibilidad e inhibición de biopelículas en las concentraciones más altas evaluadas.

Palabras clave: Antibiopelículas, extractos vegetales, *Pseudomona aeruginosa*.

Introducción: Las infecciones nosocomiales por *P. aeruginosa* cada vez son más preocupantes, este patógeno oportunista expresa una amplia gama de factores de virulencia que incluyen la formación biopelículas, que le confieren mayor resistencia a los antimicrobianos, y dificultan la acción del sistema inmunológico, aumentando la morbilidad y mortalidad (1). La búsqueda de sustancias activas de origen natural capaces de actuar contra este patógeno es apremiante. En este contexto, los extractos, compuestos puros y aceites esenciales de origen vegetal representan una excelente alternativa. El propósito de esta investigación fue evaluar el potencial antibacteriano y antibiopelícula de extractos etanólicos de madera y corteza de *D. vallicola* contra aislamientos clínicos de *P. aeruginosa*.

Materiales y métodos: Se aplicaron pruebas de sensibilidad con el método de microdilución en caldo Mueller-Hinton según estándares CLSI, con suspensión bacteriana estandarizada inoculada con diferentes concentraciones de extractos. Se determinó la concentración mínima inhibitoria (MIC) después de medirla en un lector de ELISA a 492nm. La formación de biopelículas se realizó inoculando la suspensión bacteriana en la microplaca durante 24 horas; se aplicó la MIC de los extractos por una hora, se realizó lavado con PBS y tinción de las biopelículas con cristal violeta 0.1%. Se adicionó ácido acético 30%, y se leyó a 590nm. La formación de biopelícula se calculó así: OD590 <0.114 no productoras (NP); OD590 0.1e1.04 productores débiles (WP); OD590 1.1e3.04

productores moderados (MP), y OD590 > 3,0¼ productores fuertes (SP). La reducción (%) de biopelículas se hizo con la formula $((Abs_{CO}-Abs_{Ext})/Abs_{CO}) * 100$ (2).

Resultados y discusión: Los aislamientos de *P. aeruginosa* mostraron sensibilidad frente a concentraciones altas de extractos etanólicos de madera y corteza de *D. vallicola* (Tabla 1). El extracto de madera produjo sensibilidad a partir de las concentraciones de 2000ppm con un porcentaje de reducción del 81,9%, y a concentración de 4000ppm se observó la mayor efectividad (120.1%) contra estos patógenos; mientras que el extracto de corteza a concentración de 4000ppm tuvo una reducción de 130,4%. A concentraciones de 2000ppm y 5000ppm hubo reducción desde el 24,1% hasta 120,1%. A concentraciones menores a 2000ppm, la reducción de crecimiento fue bajo (17,7%). Los extractos presentaron actividad antibiopelícula del 8,31% a 8,39% para corteza y madera, respectivamente. Estos resultados coinciden con los reportados por Orlando Sousa et al. (3). donde el aceite esencial de la corteza de *Duguetia lanceolata* presentó actividad antimicrobiana contra *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus pyogenes*.

Tabla 1. Reducción del crecimiento de *P. aeruginosa* con extractos etanólicos de *Duguetia lanceolata* a diferentes concentraciones de extracto de madera y corteza.

Aislado bacteriano	Concentración extracto de madera (µg/mL) / % de reducción de crecimiento						
	5000	4000	2000	1000	500	250	CIPRO
<i>P. aeruginosa</i> 54	101,0	102,7	57,1	0,0	0,2	0,0	47,4
<i>P. aeruginosa</i> 55	92,5	99,3	51,6	9,5	13,8	17,7	102,7
<i>P. aeruginosa</i> 56	51,1	120,1	37,3	0,0	0,0	0,0	59,8
<i>P. aeruginosa</i> 57	84,3	107,2	81,9	7,1	5,7	4,3	95,6
Aislado bacteriano	Concentración extracto de corteza (µg/mL) / % de reducción de crecimiento						
	5000	4000	2000	1000	500	250	CIPRO
<i>P. aeruginosa</i> 54	24,1	118,7	36,9	0,0	1,0	0,0	61,3
<i>P. aeruginosa</i> 55	111,2	99,7	46,8	16,0	4,8	14,3	101,8
<i>P. aeruginosa</i> 56	120,1	130,4	24,5	4,1	0,0	0,0	119,9
<i>P. aeruginosa</i> 57	99,1	140,0	75,7	0,0	0,0	0,0	128,7

Tabla 2. Reducción de biopelícula de *P. aeruginosa* frente a los extractos etanólicos a dos concentraciones.

Concentración ext. de madera (µg/mL) / % de reducción de la biopelícula				
CLI	5000ppm	4000ppm	CIPRO	INO
54	0,00	0,00	11,13	2,17
55	0,00	0,00	11,66	2,06
56	6,59	0,00	-11,66	1,99
57	0,00	8,39	15,40	3,69

Concentración ext. de corteza (µg/mL) / % de reducción de la biopelícula				
CLI	5000ppm	4000ppm	CIPRO	INO
54	0,00	8,31	3,00	3,26
55	8,17	2,07	2,30	3,92
56	0,00	0,00	11,74	3,59

Conclusión: Los extractos etanólicos de *D. vallicola* tienen actividad antibacteriana contra los aislamientos clínicos de *P. aeruginosa* a las concentraciones más altas evaluadas en este estudio. La erradicación de biopelículas se presentó en un 8,31% y 8,39% con el extracto etanólico de corteza y de madera respectivamente.

Financiación y agradecimientos: Vicerrectoría de Investigación, Universidad de Córdoba.

Referencias:

- (1) LUJÁN ROCA DÁ. adversario peligroso. Acta bioquímica clínica Latinoam. 2014;48(4):465–74.
- (2) Rossi C, Serio A Chaves-López C, Anniballi F, Auricchio B, Goffredo E, et al. Biofilm formation, pigment production and motility in *Pseudomonas* spp. isolated from the dairy industry. Food Control. 2018 Apr 1;86:241–8.
- (3) Sousa O V., Del-Vechio-Vieira G, Alves MS, Araújo AAL, Pinto MAO, Amaral MPH, et al. Chemical composition and biological activities of the essential oils from *Duguetia lanceolata* St. Hil. barks. Molecules. 2012;17(9):11056–66.

129-CB ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DE EXTRACTOS OBTENIDOS DE *Zanthoxylum caribaeum lam* CONTRA AISLADOS CLÍNICOS DE *Candida spp*

ANTIFUNGAL ACTIVITY OF EXTRACTS OBTAINED FROM *Zanthoxylum caribaeum lam* AGAINST CLINICAL ISOLATES OF *Candida spp*

Gabriela Pérez Noriega*, Orfa Inés Contreras Martínez & Alberto Antonio Angulo Ortiz.

Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas.

E-mail: pereznoriega013@gmail.com

Abstract: The shortage of drugs for the treatment of *Candida sp* mycoses makes it necessary to search for effective alternatives against these infections. The antifungal and antibiofilm activity of plant extracts of *Zanthoxylum caribaeum* and *Z. setulosum* against isolates of *Candida tropicalis*, *C. Glabrata* y *C. auris* isolates was evaluated; pathogenic agents that showed susceptibility to the extracts studied.

Keywords: antifungal, candidiasis, plant extracts.

Resumen: La escasez de fármacos para el tratamiento de micosis por *Candida sp*, hace necesaria la búsqueda de alternativas efectivas contra estas infecciones. Se evaluó la actividad antifúngica y antibiopelícula de extractos vegetales de *Zanthoxylum caribaeum* y *Z. setulosum* contra aislados de *Candida tropicalis*, *C. Glabrata* y *C. auris*; agentes patógenos que mostraron susceptibilidad frente a los extractos estudiados.

Palabras clave: antifúngico, candidiasis, extractos vegetales.

Introducción: Las levaduras patógenas han desarrollado diversos mecanismos para evadir los fármacos, haciéndose resistentes al tratamiento convencional, y en consecuencia, emergen patologías persistentes y de mayor gravedad como la candidemia, que está ampliamente reconocida como una de las principales causas de morbilidad y mortalidad asociadas a *Candida spp* (1). El descubrimiento de nuevos compuestos con acción antimicótica se hace cada vez más urgente. En este contexto, los compuestos de origen vegetal se muestran como una excelente alternativa contra agentes infecciosos. La presente investigación evaluó la actividad antifúngica de tres extractos vegetales de *Z. caribaeum* y *Z. setulosum* frente aislados clínicos de *Candida spp*.

Materiales y métodos: Se realizaron ensayos de sensibilidad usando el método de microdilución en caldo Sabouraud en placas de microtitulación de 96 pocillos según el método M27-A3 del Instituto de Normas Clínicas y de Laboratorio (CLSI). Se usaron inóculos estandarizados de *Candida spp*. expuestos a diferentes concentraciones de tres extractos vegetales. Se determinó la Concentración Mínima Inhibitoria (MIC) de los extractos vegetales mediante las lecturas de un lector de ELISA a 492nm. La actividad antibiopelícula se realizó de acuerdo con la metodología planteada por Gavino et al. (2), con algunas modificaciones. Se aplicó inóculo fúngico en una microplaca por 24 horas, para posteriormente añadir la MIC de los extractos vegetales durante una hora. Se realizaron lavados con PBS, se tiñeron las biopelículas con cristal violeta solubilizado en ácido acético glacial para ser leídos a 590 nm (3).

Resultados y discusión: Los aislados clínicos de *Candida* spp., mostraron sensibilidad frente a concentraciones de 4000 ppm de los extractos vegetales obtenidos de *Z. caribaeum* y *Z. setulosum* evaluadas en este estudio, con porcentajes de reducción desde el 73.9% hasta el 100% (Tabla 1). Por otra parte, concentraciones de extractos por debajo de 4000 ppm exhibieron bajos porcentajes de reducción de crecimiento de las cepas en estudio, con porcentajes menores al 16%. Estos hallazgos coinciden con los reportados por Souza et al., en 2020, en donde los extractos de *Z. caribaeum* mostraron actividad antimicótica con una CMI y MFC de 25 mg mL⁻¹ frente a cepas de *Candida albicans* (4). Existen otros reportes similares con relación a la susceptibilidad de cepas de *Candida* spp frente a extractos vegetales de *Z. caribaeum* y *Z. setulosum* como fuentes promisorias de compuestos con potencial antifúngico.

Tabla 1. Porcentajes de reducción de crecimiento de los agentes infecciosos *Candida tropicalis*, *C. glabrata* y *C. auris*, bajo tratamiento con extractos vegetales de *Zanthoxylum setulosum* y *Z. caribaeum* a diferentes concentraciones (ppm)

Estracto vegetal	Cepa <i>Candida</i>	Concentración estracto vegetal (ppm)					
		4000	2000	1000	500	250	125
		Reducción de crecimiento de <i>Candida</i> (%)					
Zanthoxylum setulosum	<i>Candida tropicalis</i>	81.7	-5.4	1.7	0.9	0.2	1.0
	<i>Candida glabrata</i>	73,9	-10,2	-17,7	-16,7	-2,1	2,4
	<i>Candida auris</i>	87,4	7,2	-5,8	-6,9	-6	0,7
Zanthoxylum caribaeum (corteza)	<i>Candida tropicalis</i>	100.7	7.6	10.0	8.0	6.3	7.9
	<i>Candida glabrata</i>	101,4	-30,5	-4,4	-25,2	-3	-16,2
	<i>Candida auris</i>	101	2,6	-0,7	-0,6	1,6	3,3
Zanthoxylum caribaeum (hojas)	<i>Candida tropicalis</i>	100.0	16.0	9.4	4.6	0.4	2.6
	<i>Candida glabrata</i>	101,4	15,8	26,9	30	31,7	3,9
	<i>Candida auris</i>	101,4	9,3	2	-0,1	-0,6	0,2

Conclusión: Se pudo concluir que *Z. caribaeum* y *Z. setulosum* contienen propiedades con gran potencial contra *Candida* spp., por lo que los extractos de estas especies vegetales podrían servir como coadyuvantes en el tratamiento de infecciones por estos patógenos.

Financiación y agradecimientos: Universidad de Córdoba.

Referencias:

- (1) McCarty, T. P., White, C. M., & Pappas, P. G. (2021). Candidemia and invasive candidiasis. *Infectious Disease Clinics*. *Infectious Disease Clinics*, 35(2).
- (2) Cantón, E., Martín, E., & Espinel-Ingroff, A. (2007). Métodos estandarizados por el CLSI para el estudio de la sensibilidad a los antifúngicos (documentos M27-A3, M38-A y M44-A). *Revista Iberoamericana de Micología*, 15(1).
- (3) Donadu, M. G., Peralta-Ruiz, Y., Usai, D., Maggio, F., Molina-Hernandez, J. B., Rizzo, D., Bussu, F., Rubino, S., Zanetti, S., Paparella, A., & Chaves-Lopez, C. (2021). Colombian

Essential Oil of *Ruta graveolens* against Nosocomial Antifungal
Resistant *Candida* Strains. *Journal of fungi* (Basel, Switzerland), 7(5), 383.
<https://doi.org/10.3390/jof7050383>.

**135-CB EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE CINCO
EXTRACTOS AISLADOS DE *Oxandra longipetala* y *Oxandra venezuelana* CONTRA
BACTERIAS GRAM POSITIVAS**

**EVALUATION OF THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF FIVE ISOLATED EXTRACTS
OF *Oxandra longipetala* and *Oxandra venezuelana* AGAINST GRAM POSITIVE
BACTERIA**

Ricardo J Berrio Soto, Orfa I Contreras Martínez, Alberto A Angulo Ortiz

Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas.

E-mail: rberriosoto54@correo.unicordoba.edu.co

Abstract: Multidrug resistance expressed by intrahospital gram-positive bacteria such as *S. aureus* and *E. faecium* requires the search for effective alternatives for its control. The purpose of this study was to evaluate the antibacterial and antibiofilm activity of five extracts of *Oxandra* spp. against these pathogens. The tested extracts showed antibacterial activity at the highest concentrations tested but showed no effect against the eradication of mature bacterial biofilms.

Keywords: Antibacterial activity, plant extracts, gram-positive bacteria.

Resumen: La multirresistencia a fármacos expresada por bacterias grampositivas intrahospitalarias como *S. aureus* y *E. faecium*, requiere de la búsqueda de alternativas efectivas para su control. El propósito de este estudio fue evaluar la actividad antibacteriana y antibiopelículas de cinco extractos de *Oxandra* spp. contra estos patógenos. Los extractos ensayados mostraron actividad antibacteriana a las concentraciones más altas evaluadas, pero no mostraron efecto contra la erradicación de las biopelículas bacterianas maduras.

Palabras clave: Actividad antibacteriana, extractos vegetales, bacterias grampositivas.

Introducción: El aumento de la resistencia a antibióticos de bacterias Grampositivas intrahospitalarias como *Staphylococcus aureus* y *Enterococcus faecium* son un grave problema de salud pública, que se ve especialmente reflejado en pacientes inmunocomprometidos, aumentando los índices de morbilidad y mortalidad. Esta situación, no solo agrava la condición de salud de los pacientes, sino que aumenta los costos financieros en todos los centros de atención a la salud. En respuesta a la necesidad de alternativas eficaces para el control de infecciones bacterianas, se ha recurrido a la fitoquímica y fitofarmacología para encontrar nuevas moléculas con potencial antibacterial (1). Se evaluó el potencial antibacteriano y antibiopelículas de cinco extractos de *Oxandra longipetala* y *O. venezuelana* contra dos aislados clínicos bacterianos Gram positivos de *S. aureus* y *E. faecium*.

Materiales y métodos: 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 (1×10^8 UFC/mL) fue expuesto a diferentes concentraciones de los extractos e incubado por 24 horas a 37°C, posteriormente leídos a 492nm en un lector de microplacas de Elisa-Chromate 4300. Los datos fueron expresados en porcentajes de

reducción del crecimiento bacteriano. Para el caso de la evaluación de la actividad antibiopelícula, se realizó añadiendo inóculo bacteriano en una microplaca por 24 horas, para posteriormente, aplicar la MIC de los extractos vegetales durante una hora. Luego, se realizaron lavados con PBS, se tiñeron las biopelículas con cristal violeta y se solubilizó con ácido acético glacial para ser leídos a 590 nm (2).

Resultados y discusión: Los aislados clínicos *S. aureus* y *E. faecium* exhibieron sensibilidad frente a todos los extractos, en su mayoría a las concentraciones más altas de 5.000 y 4.000 ppm. El extracto de hojas de *O. venezuelana* causó una reducción de crecimiento bacteriano del 100% en ambas cepas a las concentraciones mencionadas. Con el extracto de madera de *O. venezuelana* se observó una reducción del 100% en *S. aureus* a concentraciones de 5000, 4000 y .000 ppm; y en *E. faecium* la reducción de 100% se logró con concentraciones de 5000 y 4000 ppm. En tanto que, el extracto de corteza se alcanzó una reducción del 100% de crecimiento bacteriano a concentraciones de 4000, 2000, 1000 y 500 ppm. Por otra parte, con extracto de hojas de *O. longipetala* hubo reducción del 100% en ambas bacterias a concentraciones de 5000 y 4000 ppm; y con el extracto de corteza se observa el mismo resultado para el patógeno *S. aureus*; mientras que, para *E. faecium* la reducción de 100% solo se obtuvo a concentración de 5000 ppm. Estos resultados concuerdan el potencial antimicrobiano atribuido a la familia Annonaceae.

Se ha informado que especies pertenecientes a la familia Annonaceae tienen una alta actividad antibacteriana contra varias cepas Grampositivas. Jiménez & Támara (3), demostraron que extractos aislados de *Annona purpurea* produjeron sensibilidad en *S. aureus*. En cuanto al efecto en las biopelículas, los extractos no mostraron efecto contra las biopelículas maduras de estos patógenos.

Conclusión: Los extractos obtenidos a partir de *Oxandra* spp. contienen compuestos que presentan actividad antimicrobiana sobre microorganismos de importancia clínica como *S. aureus* y *E. faecium*, resaltando que el extracto de corteza de *O. venezuelana* presentó el rango más amplio de reducción en el crecimiento bacteriano; sin embargo, no se muestra un potencial de erradicación de biopelículas maduras para estos patógenos.

Financiación y agradecimientos: Vicerrectoría de Investigación, Universidad de Córdoba.

Referencias:

- (1) Quiroz Montoya, C. A. (2017). Evaluación de la actividad antibacteriana de extractos etanólicos de tres especies del género *Annona* frente a *Staphylococcus aureus*. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/biologia/9>
- (2) Rossi C, Serio A, Chaves-López C, Anniballi F, Auricchio B, Goffredo E, et al. (2018). Biofilm formation, pigment production and motility in *Pseudomonas* spp. isolated from the dairy industry. *Food Control*. Apr; 86:241–8.
- (3) Jiménez Contreras, A, Támara Román, Y. (2017). Evaluación de la actividad antibacteriana *in vitro* de extractos de corteza de tallo de *Annona purpurea* Moc. & sesse ex dunal (Annonaceae) frente a dos patógenos nosocomiales de importancia clínica. [Internet]. Sincelejo: Universidad de Sucre; [citado: 2022, julio].

136-CB PREVALENCIA DE TOXOPLASMOSIS EN GESTANTES ATENDIDAS EN LA CLÍNICA SAN DIEGO DE BARRANQUILLA 2021-2- 2022-1

PREVALENCE OF TOXOPLASMOSIS IN PREGNANT WOMEN ASSISTED IN CLINICA SAN DIEGO IN BARRANQUILLA 2021-2 – 2022-1.

Autores: Sebastián Consuegra Gamarra¹, Yeison Echeverría de la Hoz¹, Daniela Pájaro Flórez¹, Adriana Alemán García¹, Valentina Morrón Reales¹, Aracely García Cuan².

Afiliación: ¹ Estudiantes Semilleros, Programa Medicina Universidad Libre

² Docente Investigadora Grupo IMB Universidad Libre Programa Medicina CIFACS

E-mail: aracely.garcia@unilibre.edu.co

Abstract: Toxoplasmosis is a zoonosis produced by the parasite *Toxoplasma gondii*, a public health problem concerning to the point of global and national levels. During pregnancy it can lead to severe complications for the fetus, leaving important consequences.

The group determined the prevalence in pregnant women, a point of reference of the disease in our city and our region.

Keywords: Toxoplasmosis, prevalence, congenital toxoplasmosis.

Resumen: Toxoplasmosis, es una zoonosis producida por el parásito *Toxoplasma gondii*, problemática de salud pública a nivel mundial y nacional. Durante el embarazo puede conducir a complicaciones severas para el feto dejando importantes secuelas.

El grupo determinó la prevalencia en gestantes, referente de la enfermedad en nuestra ciudad y nuestra región.

Palabras clave: Toxoplasmosis, prevalencia, toxoplasmosis congénita.

Introducción: La toxoplasmosis ha venido aumentando su prevalencia en los últimos años. Se puede entrar en contacto con el parásito mediante agua no potable, frutas y verduras, carnes o cualquier otro componente contaminados con las formas infectantes.

Existe elevada prevalencia en gestantes, causando enfermedad asintomática, identificándose únicamente mediante pruebas serológicas específicas en los controles prenatales; otro pequeño porcentaje son sintomáticas, y por algún compromiso de su sistema inmune, presentan un cuadro clínico inespecífico que no alerta la presencia de la enfermedad. En todos los casos, se corre el riesgo de transmitir la infección al feto y producir la llamada toxoplasmosis congénita.

Materiales y métodos: Estudio descriptivo. La población correspondió a 1975 gestantes que acudieron a control prenatal en la Clínica San Diego de Barranquilla en el periodo 2021-2 y 2022-1; la muestra real de trabajo consistió en 42 gestantes que cumplieron los criterios de inclusión.

Fuente de información: De forma secundaria mediante la revisión de historias clínicas.

Tabulación y análisis de los datos: Se usó el programa Microsoft Excel con la finalidad de ordenarlos según variables y demás objetivos de análisis del estudio. Se calculó frecuencia absoluta, frecuencia relativa, porcentaje y se organizaron en gráficas. Se comprende la presentación del análisis de las variables del estudio, la prevalencia de la toxoplasmosis en la población investigada, los factores de riesgo asociados y sociodemográficos, biológicos y ligados al estilo de vida que hayan sido identificados en la población y las conclusiones o comentarios a partir de ello.

Resultados y discusión: El 57 % de las gestantes obtuvieron un resultado positivo lo que significa que han estado en contacto con el parásito en algún momento previo a su embarazo, y por otro lado el 43% restante dio resultados negativos siendo las más susceptibles de infectarse en el transcurso de su embarazo actual. El resultado de toxoplasma M como sabemos nos dice, junto con la seroconversión, la infección aguda, tuvimos que únicamente 1 paciente dio positivo lo que significa que recientemente adquirió la infección y que por supuesto pone en riesgo la salud del feto al poder desarrollar toxoplasmosis congénita.

Con respecto a la edad gestacional, la mayoría se encuentran en el tercer trimestre del embarazo, esto aporta un dato importante ya que entre más avanzado este el embarazo más probabilidades tiene de infectarse el feto, sin embargo, no causa afecciones graves, en el primer trimestre se encontraban 6 pacientes que es el 14% y es peligroso debido a que entre más temprano se encuentre el embarazo a pesar de que es menos probable la infección al feto puede ser muy perjudicial. La mayoría de las gestantes (un 88%) son de la ciudad, población rural es un 12 %.

Conclusión: La prevalencia de toxoplasmosis fue del 57% en las gestantes que acudieron a control prenatal en la Clínica San Diego de Barranquilla. Existió mayor prevalencia de toxoplasmosis (IgG) en jóvenes, en la semana 29-39, en mujeres con pocos controles prenatales, bajo nivel educativo. La enfermedad es asintomática en el 88%.

Financiación y agradecimientos: Universidad Libre Seccional Barranquilla Clínica General San Diego.

Referencias:

- (1) AMBOU I, LASTRA L, VILCHES D, OSORIO L, RAMOS M, RODRIGUEZ N. Manifestaciones clínicas asociadas al síndrome TORCH. 2018. La Habana. Vol 31. Núm. 1. Versión Online. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762018000100013
- (2) GUEDEZ Iris, BARROSO Luis. Caracterización del tratamiento de la toxoplasmosis gestacional. Rev. Vive. Caracas. 2020. Vol. 3. Núm. 8. Disponible en: <https://revistavive.org/index.php/revistavive/article/view/44>.
- (3) Instituto Nacional de Salud. Guía para la vigilancia por laboratorio de toxoplasma gondii. Gobierno de Colombia. 2017. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/BibliotecaDigital/guia-para-la-vigilancia-por-laboratorio-toxoplasma-gondii.pdf>

**162-CB ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DEL EXTRACTO METANÓLICO DE HOJAS DE
*Coffea arabica***

INHIBITORY ACTIVITY OF THE METHANOLIC EXTRACT OF *Coffea arabica*

**Valencia-Echeverry, Michael Stiven^{1,3}; Loango-Chamarro, Nelsy^{2,1}; Villada-Ramos,
Johan Alexander^{1,2}**

¹Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Programa de Biología, Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación (GICBE), Armenia.

²Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias de la Salud, Grupo de Investigación en Bioquímica de Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas (GECVYME), Armenia.

³Universidad del Quindío, Facultad de Educación, Programa de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Armenia.

**E-mail: michael.valenciae@uqvirtual.edu.co, neolango@uniquindio.edu.co,
javilladar@uniquindio.edu.co**

Abstract: The increase in free radicals worsens the action of insulin at the peripheral level and contributes to the dysfunction of the pancreatic beta cell that leads to the development of chronic complications of diabetes. For this reason, the antioxidant activity of the methanolic extract of *Coffea arabica* leaves was evaluated.

Keywords: α -glucosidase, enzyme inhibition and bioactive compounds

Resumen: El aumento de los radicales libres empeora la acción de la insulina a nivel periférico y contribuye a la disfunción de la célula beta pancreática conllevando al desarrollo de las complicaciones crónicas de la diabetes. Por tal razón, se evaluó la actividad antioxidante del extracto metanólico de hojas de *Coffea arábica*.

Palabras clave: Actividad antioxidante y compuestos bioactivos.

Introducción: El daño oxidativo se ha visto implicado en la patogénesis de la diabetes mellitus donde se evidencia en pacientes diabéticos una disminución de los niveles plasmáticos de enzimas antioxidantes como el glutatión y un aumento de la peroxidación lipídica mediada por radicales libres (Cuerda et al., 2011). La búsqueda de alternativas terapéuticas para la diabetes mellitus por parte de extractos naturales ha aumentado con el tiempo. *Coffea arabica* presenta alrededor de 1000 compuestos bioactivos, que tienen efectos antioxidantes y de inhibición enzimática.

Materiales y métodos:

Obtención y caracterización del extracto metanólico (EM). Una muestra de hoja de 100g se mezcló con metanol y se sometió a un proceso de lixiviación. El EM fue rotovaporado para eliminar los solventes. Las concentraciones evaluadas fueron 50, 100, 200, 400, 800 μ l/ml. Se cuantificaron flavonoides, taninos, polisacáridos, alcaloides y fenoles totales por espectrofotometría

Actividad antioxidante (AA). Se adicionó 200µl de cada tratamiento de EM y se añadió 200 µl de solución de DPPH en metanol. Se incubó 40 minutos en oscuridad a temperatura ambiente y se realizó la lectura a 517nm. Se uso BHT como control positivo y metanol con DPPH como control negativo.

Actividad hemolítica (AH). La sangre se centrifugó a 3800rpm durante 10 minutos para eliminar el plasma y leucocitos. Se añadió una suspensión del 5% de eritrocitos en PBS junto con 500µl de los tratamientos de EM. Se incubó a 37°C durante 3 horas. Se añadió 4ml de PBS y se centrifugó. Se realizó la lectura a 540nm. Se uso H₂O₂ como control positivo y ácido ascórbico como control negativo

Resultados y discusión: Para los perfiles fitoquímicos, la F5 presentó la mayor concentración de compuestos bioactivos analizados. Los compuestos bioactivos con mayor abundancia fueron polisacáridos (1408,61 ± 44,38 mg EG/g ES) seguido de los fenoles (371,37 ± 25,17 mg EAG/g E).

Para la captura de radicales DPPH (Tabla 1), los EM presentan una AA moderada en comparación al BHT. La F2 presentó su máxima captura de radicales a los 400 µg/mL (78,89%) mientras que la F5 lo alcanzó a los 200 µg/mL (73,50%). Para la actividad hemolítica, los EM de la finca 2 y 5 presentaron una baja actividad hemolítica y es significativo respecto al control positivo (H₂O₂), siendo el de 100 µg/mL el que más registro hemolisis con 40,15% y 35,6% respectivamente.

Cruz (2018) reportó que el extracto metanólico de la hoja Coffea arabica tiene un IC₅₀ de actividad antioxidante por debajo de 50 µg/mL, lo cual concuerda con los resultados obtenidos para los EM. Por otro lado, Patay et al., (2016) demostraron que la actividad antioxidante de las hojas de café corresponde a la presencia de compuestos fenólicos incluyendo el ácido clorogénico; cafeico; rutina, catequina y *p*-coumárico, compuestos que tienen la capacidad de atrapar radicales libres y regular la expresión de enzimas antioxidantes.

Tabla 1. Porcentaje de inhibición del radical DPPH y concentración inhibitoria media IC₅₀ de los extractos metanólicos de las fincas 2 y 5.

Muestra	Concentraciones del EM	Reducción DPPH (%)	IC 50 (µg/mL)
C. Positivo (BHT)	50 µg/mL	58,63 ± 8,56	<50
	100 µg/mL	83,24 ± 2,29	
	200 µg/mL	91,32 ± 3,12	

	400 µg/mL	95,35 ± 0,74	
	800 µg/mL	95,80 ± 0,74	
Finca 2	50 µg/mL	68,50 ± 1,02	<50
	100 µg/mL	70,80 ± 0,44	
	200 µg/mL	76,16 ± 0,66	
	400 µg/mL	78,89 ± 0,64	
	800 µg/mL	78,08 ± 0,10	
Finca 5	50 µg/mL	71,00 ± 1,06	<50
	100 µg/mL	72,82 ± 1,08	
	200 µg/mL	73,50 ± 1,53	
	400 µg/mL	69,18 ± 0,98	
	800 µg/mL	63,30 ± 1,01	

Conclusión: Los extractos metanólicos de hojas de *Coffea arabica* poseen un alto contenido de compuestos bioactivos con actividad biológica. Los EM presentan una actividad antioxidante moderada, lo cual representa una importancia biomédica para brindar protección a las células del daño oxidativo.

Financiación y agradecimientos: Este trabajo fue financiado por el Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación (GICBE) de la facultad de ciencias básicas – Universidad del Quindío.

Referencias:

(1) Cuerda, C., Luengo, L. M., Valero, M. A., Vidal, A., Burgos, R., Calvo, F. L., & Martínez, C. (2011). Antioxidantes y diabetes mellitus: revisión de la evidencia. *Nutr Hosp*, 26(1), 68–78. <https://doi.org/10.3305/nh.2011.26.1.5115>.

(2) Cruz, S. M. (2018). Evaluación de la actividad antioxidante y detección de marcadores químicos en extractos de hojas y granos de siete variedades de café comercializadas en Guatemala. Guatemala: Universidad de San Carlos Guatemala. Obtenido de <https://digi.usac.edu.gt/bvirtual/informes/puicb/INF-2018-12.pdf>

(3) Patay, E. B., Nemeth, T., Nemeth, T. S., Filep, R., Vlase, L., & Papp, N. (2016). Histological and Phytochemical Studies of *Coffea benghalensis* B. Heyne Ex Schult., compared with *Coffea arabica* L. *Farmacia*, 64(1), 125-130.

178-CB PERCEPCIÓN DEL PERSONAL DE LA SALUD CON RESPECTO AL TRATO RECIBIDO EN TIEMPOS DE PANDEMIA EN CALI

PERCEPTION OF HEALTH PERSONNEL REGARDING THE TREATMENT RECEIVED IN TIMES OF PANDEMIC IN CALI

Cristhian Mauricio Bedoya Jojoa

Unilibre Cali

E-mail: cristianbedoya18@hotmail.com

Abstract: The perception regarding the mistreatment perceived by the human talent in health during the pandemic did not have a statistically significant difference globally with respect to the time prior to the start of the pandemic, which suggests that not even a pandemic managed to generate a change in the perception of the mistreatment.

Keywords: Perception, Mistreatment, Health personnel, Pandemic, Covid 19.

Resumen: La percepción en cuanto al maltrato percibido por el talento humano en salud en pandemia no tuvo globalmente una diferencia estadísticamente significativa con respecto a la época previa al inicio de la pandemia, lo que sugiere que ni siquiera una pandemia logró generar un cambio en la percepción del maltrato.

Palabras clave: Percepción, Maltrato, Talento Humano en salud, Pandemia, Covid 19.

Introducción: El maltrato hacia el personal de la salud tiene un contexto multifactorial, que puede desencadenar actos discriminatorios, agresiones y amenazas de muerte, sin embargo, este se agrava cuando las víctimas asumen estos actos violentos como parte intrínseca de su trabajo y optan por no denunciarlos, generando perpetuación de dicho fenómeno. La OMS informa que aproximadamente un 25% de todos los incidentes de violencia en el trabajo se producen en el sector sanitario; el fenómeno del maltrato contra el personal de la salud en Latinoamérica va progresivamente en aumento, el cuál se intensificó en pandemia y Cali no fue la excepción.

Materiales y métodos: Diseño: Investigación observacional descriptiva de corte transversal con alcance exploratorio. Criterios de selección: Ser profesional del área de la salud con formación activa en la maestría de epidemiología de la Unilibre Cali y médicos que hayan finalizado su año rural con fecha de corte al 09 de mayo del 2020. Instrumento: Se aplicó una encuesta virtual a través de Google Forms con previo autorización del participante a través del consentimiento informado, la cuál estuvo abierta durante 1 mes y contenía tanto variables sociodemográficas como preguntas propias del tema. Posteriormente se procedió a realizar el indicador de Kuder-Richardson, con el cual se encontró que la encuesta presenta un alto nivel de confiabilidad. Luego se realizó todo el análisis estadístico en R, con el cuál se pudieron cumplir todos los objetivos propuestos desde el inicio y cuyos datos fueron el sustrato para realizar la discusión y las conclusiones del presente artículo.

Resultados y discusión: Nuestra hipótesis de investigación se describe como: "durante la pandemia del COVID - 19, hubo un aumento en la percepción de maltrato del personal de

salud, en comparación a la percepción que se tenía antes de dicha pandemia". Dado que se realiza una prueba de hipótesis sobre datos pareados, las hipótesis estadísticas serán con respecto a la diferencia de los índices de percepción observados, en donde nuestra variable de estudio será Dif (Durante - Antes). Dichas hipótesis se describen como: $H_0: Me(Dif) = 0$ / $H_a: Me(Dif) > 0$ Valor - p: $P(W+ > 2079.5) = 0.5224$. Dado que el **Valor - p** $> \alpha = 0.05$, no se rechaza la hipótesis nula (H_0). De acuerdo a los datos observados, no hay evidencia suficiente para respaldar la hipótesis, de que la percepción de maltrato del profesional de salud aumentara durante la pandemia del COVID-19, en comparación al periodo anterior a la pandemia, a pesar de que el Ministerio de Salud Colombiano afirmara que hubo un aumento del 63% en agresiones contra médicos y enfermeras y de que el Comité Internacional de la Cruz Roja reportara 325 ataques, principalmente en médicos, siendo ésta la cifra más alta en 24 años.

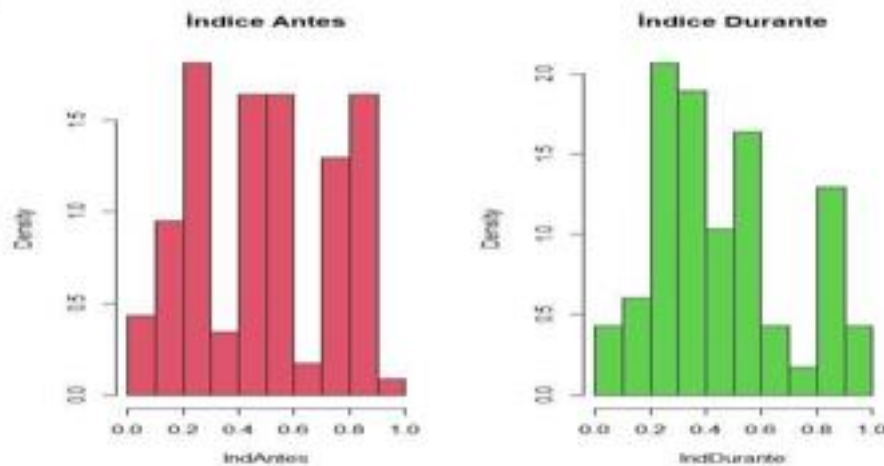


Figura 1. Contraste de la evaluación del índice de percepción de maltrato del profesional de salud, en el escenario de "Antes de la pandemia del Covid-19" y "Durante la pandemia del Covid-19". Fuente: Autores.

Conclusión: El fenómeno del maltrato afecta el bienestar biosicosocial del talento humano en salud, pudiendo repercutir a su vez en la atención de los pacientes, pues para lograr altos estándares de calidad en la atención, los profesionales deben estar primero en óptimas condiciones de salud no solamente física sino también mental.

Financiación y agradecimientos: Para la realización de este trabajo no se contó con financiación de ninguna fuente. Se realizó como trabajo de sustención de tesis de maestría en Epidemiología.

Gracias al Dr. Pacheco, por todo el apoyo a mi familia y amigos cercanos que estuvieron durante todo el proceso.

Referencias:

(1) Krug, E. G., Dahlberg, L. L., Mercy, J. A., & Zwi, A. B.; [Internet]. 2003; Organización Mundial de la Salud; Informe mundial sobre la violencia y la salud. Sinopsis. [citado el 04 de Julio de 2021]; Disponible en: https://www.who.int/violence_injury_prevention/violence/world_report/en/abstract_es.pdf
 (2) OIT/CIE/OMS/ISP. Directrices marco para afrontar la violencia laboral en el sector de la

salud. [Internet]. Ginebra; 2002; [citado 13 de Julio de 2021]. Organización Internacional del Trabajo. Disponible en: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/publication/wcms_160911.pdf

(3) Ministerio de la Protección Social. Instituto Nacional de Cancerología. Plan de atención de agresiones para servidores públicos, pacientes y empresas que prestan servicios en la entidad. Resolución Núm. 450; República de Colombia.

**179-CB COMPARACIÓN DE INDICADORES DE METABOLISMO DEL CALCIO EN
ESCOLARES DE INSTITUCIONES PUBLICAS DEL DEPARTAMENTO DEL
ATLANTICO**

**COMPARISON OF CALCIUM METABOLISM INDICATORS IN SCHOOL CHILDREN OF
PUBLIC INSTITUTIONS FROM DEPARTMENT OF ATLANTICO-COLOMBIA**

Karen A. Baldovino Diaz, Luis Colón Jansasoy, Carmiña L. Vargas Zapata

**Grupo de investigación Biología de Nutrientes, Universidad del Atlántico, Facultad
de Ciencias Básicas**

E-mail: carminavargas@mail.uniatlantico.edu.co

Abstract: Knowledge of the nutritional status of calcium in school age is a means of preventing changes in bone metabolism in future adults. Geographic location is a factor that can influence the metabolic state of the mineral. Comparisons of calcium indicators were made in schoolchildren from rural and urban institutions.

Key words: calcium, nutritional status, bone metabolism, biochemical indicator

Resumen: El conocimiento del estado del calcio desde la infancia es un medio de prevención de alteraciones del hueso en el adulto futuro. La ubicación geográfica de la persona puede influir en el estado metabólico del mineral. Se realizaron comparaciones de indicadores del calcio en escolares de instituciones rural y urbana.

Palabras clave: Calcio, estado nutricional, metabolismo óseo. Indicador bioquímico

Introducción: El calcio es indispensable en muchos procesos biológicos (1). Además de los niveles de calcio en el suero, existen otros indicadores que proporciona el estado del calcio relacionados con el remodelamiento óseo (resorción y formación). La ubicación sociodemográfica puede afectar la concentración. Deficiencia produce alteraciones óseas, que pueden ser prevenidas en el futuro adulto desde la niñez (2). La ENSIN, 2010, describió que la población infantil es muy deficiente en calcio en el departamento del Atlántico, El objetivo de este trabajo fue comparar indicadores del metabolismo del calcio en escolares de escuelas rurales y urbanas del Departamento del Atlántico.

Materiales y métodos: La muestra comprendió 55 estudiantes de una escuela urbana (E1) y 63 de una escuela rural (E2) del Departamento del Atlántico. Los estudiantes aceptaron voluntariamente participar a través de la firma del consentimiento de los padres y asentimiento del escolar. Cada estudiante fue pesado y tallado en el mismo día que fueron citados a donar 5 ml de sangre venosa y una muestra de orina en ayunas de 12 horas. La muestra de sangre fue procesada para la obtención del suero respectivo. Se determinaron espectrofotométricamente calcio total sérico (CaTS), las actividades séricas de fosfatasa alcalina total (FATS) y la de origen ósea (FAOS). Calcio total urinario (CaTU), hidroxiprolina urinaria (OH-ProU) relacionados con los niveles de creatinina urinaria (CrU). Los análisis estadísticos fueron realizados con el Programa Statgraphics Centurion XV.II, y SPSS versión 17.

Resultados y discusión: Participaron un total de 118 escolares con promedio de edad de 10,5±2,1 años, 47% (n=56), fueron mujeres y 53 % hombres (n=62). Con peso de 33±9,4

kg y tala de 1,4±0,1 m, respectivamente. 1,7 % de la muestra tuvo un estado nutricional delgado, 6,8 con riesgo de delgadez, 80,5% normales, 7;6% en sobrepeso y 3,4% en sobrepeso. Niveles promedio de CaTS fue normal según edad, en ambas instituciones. Hubo hipocalcemia como hipercalcemia. En la E2, el 38% presentó hipocalcemia, en comparación con el 3% presentado en la E1. Las FATS fueron normales y sin diferencia significativa entre las instituciones. En cambio, la actividad de la FAOS fue mayor en el grupo de escolares de E2. OH-ProU, se presentó mayor en la E2, como la excreción urinaria de CaTU. Los rangos de edad 10-12 años presentaron menor nivel de CaTS, posiblemente por un aumento del crecimiento y cambios hormonales en esa edad (3).

La correlación CaTS con las actividades de FATS y FAOS Tabla 1) (r= -0,4) en la E2. CaTS y CaUT entre todas las muestras (r= 0,22). CaTS y OH-proU (r= -0,2). Parece indicar que la formación ósea disminuye el calcio sérico total y favorecen la retención urinaria, para una correcta mineralización del hueso.

CARACTERÍSTICA	COMPARTIMIENTO											
E1 n=56 E2 n=83 Total n=118	SUERO SANGUINEO											
	CaTS (mg/dL)			FATS (U/L)			FAOS (U/L)					
	E1	E2	Total	E1	E2	Total	E1	E2	Total	E1	E2	Total
	10,1 ± 1,1 ^a	8,96 ± 1,6 ^b	9,49 ± 1,5	106,3 ± 30,8	117,4 ± 50,9	112,3 ± 43	69,7 ± 39,8 ^a	82,9 ± 30 ^b	76,7 ± 35			
	ORINA											
	OH-ProU (mg/dL)			OH-ProU/CrU (mg/mg)			CaTU (mg/dL)			CaTU/CrU (mg/mg)		
	E1	E2	Total	E1	E2	Total	E1	E2	Total	E1	E2	Total
	0,22 ± 0,1 ^a	0,40 ± 0,2 ^b	0,31 ± 0,2	0,004 ± 0,008	0,0062± 0,008	0,0047± 0,008	8,96 ± 6,4 ^a	13,04 ± 7,2 ^b	11,1 ± 7,1	0,2 ± 0,22	0,19 ± 0,13	0,18 ± 0,18

Tabla 1. Niveles de los indicadores de calcio séricos y urinarios de los escolares participantes. Valores expresados en media±SD. Valores suscitas con diferentes letras en la misma línea denota diferencia significativa entre los grupos (análisis de Tukey's). CaTS (calcio total sérico), FATS (actividad de fosfatasa alcalina sérica), FAOS (actividad de fosfatasa alcalina de origen ósea sérica), OH-ProU (hidroxiprolina urinaria), CaTU (calcio total urinario), CrU (creatinina urinaria)

Conclusión: E1 tuvo mayor CaTS; menores escolares con deficiencia. Menor niveles de FAOS y de OH-Prolina urinaria e iguales excreción calcio urinaria/creatinina, en comparación con E2. Y las correlaciones presentadas parece indicar que hay una regulación homeostática de calcio con la finalidad de proporcionar el normal crecimiento del tejido óseo.

Financiación y agradecimientos: Los autores agradecen a la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Atlántico por la ayuda en la financiación de reactivos, materiales y logística en la ejecución del proyecto

Referencias:

(1) Beto, J.A. (2015). The role of calcium in human aging. Clin. Nutr Res. 4, 1–8.

- (2) Ciosek Z, Kot K, Kosik-Bogacka D, Natalia Łanocha-Arendarczyk N, Rotter. (2021). The Effects of Calcium, Magnesium, Phosphorus, Fluoride, and Lead on Bone Tissue. *Biomolecules*. 28;11(4): 506. doi: 10.3390/biom11040506.
- (3) Lindsey RC, Mohan S. (2016). Skeletal effects of growth hormone and insulin-like growth factor-I therapy. *Mol Cell Endocrinol*. 432:44-55.

189-CB CARACTERIZACIÓN *in silico* DE LA FOSFOLIPASA ENZIMÁTICA A2 (SPLA2) ASOCIADA AL VENENO DE SERPIENTES DEL GÉNERO BOTHROPS

***in silico* CHARACTERIZATION OF ENZYMATIC PHOSPHOLIPASE A2 (SPLA2) ASSOCIATED WITH THE VENOM OF SNAKES IN THE GENUS BOTHROPS**

Emmanuel Campo^{1,2}, Dinais Alvarez², Aldo F. Combariza^{1*}.

¹Grupo de Investigación en Modelamiento Molecular y Simulación Computacional *in silico*, Departamento de Biología y Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Sucre, Sincelejo, Sucre, 700001, Colombia. ²Grupo de Investigación en Fisicoquímica Teórica y Experimental GIFTEX, Escuela de Química, Facultad de Educación y Ciencias, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Santander, 680002, Colombia

E-mail: aldo.combariza@unisucre.edu.co

Abstract: Snakes of genus Bothrops are feared creatures in tropical regions, including Colombia. We study a subgroup of compounds present in snake's venoms, PLA2, with potential medical applications. We propose an *in silico* study approach, using Molecular-Dynamics to characterize PLA2, in order to study its inherent Structure-BioActivity relationship.

Keywords: Phospholipase A2, Biochemical compounds, genus Bothrops, Molecular Dynamics, structure prediction, structure characterization

Resumen: Las serpientes del género Bothrops son temidas en las regiones tropicales, incluyendo las de Colombia. El objetivo de este trabajo es estudiar un subgrupo de compuestos presentes en el veneno de serpientes (PLA2), ya que pueden ser medicinales. Mediante la Dinámica-Molecular para caracterizar estructuralmente y estudiar la relación inherente estructura-bioactividad.

Palabras clave: Fosfolipasas A2, Compuestos Bioquímicos, género Bothrops, Dinámica Molecular, Predicción de estructuras, caracterización de estructuras.

Introduction: Snake-venom contains polypeptides, toxins, and small peptides. More than 20 different enzymes have been identified, of which 12 are usually found in most poisonous animals. Components of venoms show toxic effects when interacting with toxicological targets. Pathology is divided into neurotoxic/hemotoxic effects. A particular group of enzymes, phospholipase A2 (PLA2), possess a variety of pharmacological and toxicological properties: anticoagulant, antibacterial, antiaggregant, in addition to antiparasitic effects (e.g. on the parasite of leishmaniasis). We propose an *in silico* approach, based on Molecular-Dynamics, in order to study the dynamics of PLA2/Water systems at physiological conditions (T°, pH, [ions]).

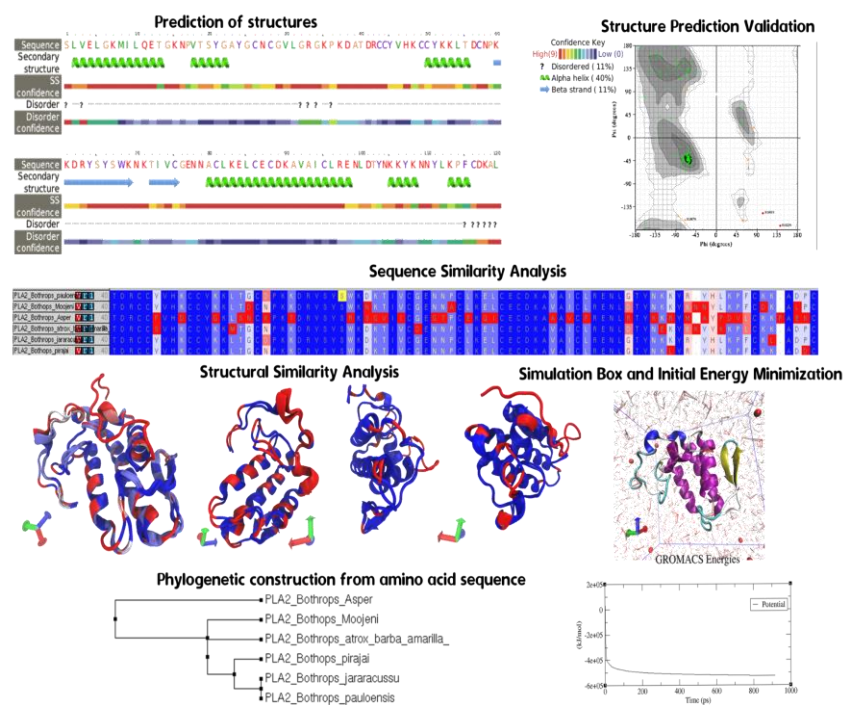
Materials and Methods: The primary structure of the selected PLA2s was obtained from Genbank. As no tertiary structure is found in the PDB, we use Structure Prediction Algorithms. Simulation cells (PLA2/Water) at pH, temperature and ion concentration corresponding to physiological conditions are created for the characterization of the

structure using Molecular Dynamics. MD simulations are based on an appropriate force-field selection in order to accurately describe the intra- and inter-molecular interactions taking place on the PLA2/water systems. Free Software tools such as Gromacs, VMD, pymol, etc., were used via High Performance Computing resources (INKARI(Pe), JUPITER(Br), GUANE(Col)). The usual suspects, Root mean Square Displacement, Gyration Radius, Diffusion Coefficients, Solvent Accessibility Maps, Ramachandran Graphs, Evolution of Secondary Structures, etc., are used in order to characterize the dynamical features of PLA2.

Results and Discussion: Phyre2, a structure predictor algorithm, was used to predict PLA2 structures for 6 different species of snakes of the Bothrops genus: *Bothrops Moojeni*, *Bothrops pirajai*, *Bothrops asper*, *Bothrops atrox*, *Bothrops jararacussu*, *Bothrops pauloensis*. The degree of reliability of the prediction exceeded 85%. VisualMolecularDynamics software was used for a bioinformatic analysis in relation to the amino acid sequence as well as its three-dimensional structure, of which a multi-sequence analysis was performed to determine the structural similarity levels. A reasonable level of structural similarity was found. *Bothrops aspers* show the lowest degree of similarity among the 5 species.

Phylogenetic analysis based on primary structure was obtained, suggesting that *Bothrops jararacussu* and *Bothrops pauloensis* are the most closely related PLA2 enzymes, while *Bothrops asper* was phylogenetically distant. For MD, simulation boxes were prepared using the AMBER99SB-ILDN force field. The simulation box has 34050 atoms, with the PLA2 having 1917 atoms and 10711 water molecules inserted. The volume of the cubic box is 345.28 nm³.

Figure 1.



Conclusions: None of the selected PLA2 gathered show a defined structure. Prediction-algorithms produce different outputs. Phylogenetic-analysis and structural-correlation show variation among different species. Bohrops asper is different in both fronts. MD-initial trajectories show rapid relaxation, in the 20-40 picoseconds. Simulation cells are ready to rumble in 10's of nanosecond time-scales.

Acknowledgement: We thank the University of Sucre for the financial support. ACCB is acknowledged for providing academic/scientific spaces via the ACCB-Congress. To all in-silico Research Group members for their support in the development of this work. We thank IAAPP for granting access to the INKARI cluster, especially to Ronald Apaza for his support.

References:

(1) Casewell, N. R., Wagstaff, S. C., Wüster, W., Cook, D. A. N., Bolton, F. M. S., King, S. I., Pla, D., Sanz, L., Calvete, J. J., & Harrison, R. A. (2014). Medically important differences in snake venom composition are dictated by distinct postgenomic mechanisms. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(25), 9205–9210. <https://doi.org/10.1073/pnas.140548411>

(2) Davies, E.-L., & Arbuckle, K. (2019). Coevolution of Snake Venom Toxic Activities and Diet: Evidence that Ecological Generalism Favours Toxicological Diversity. *Toxins*, 11(12), 711. <https://doi.org/10.3390/toxins11120711>

(3) Mohamed Abd El-Aziz, T., Soares, A. G., & Stockand, J. D. (2019). Snake Venoms in Drug Discovery: Valuable Therapeutic Tools for Life Saving. *Toxins*, 11(10), 564. <https://doi.org/10.3390/toxins11100564>

**190-CB ESTUDIO DE MATERIALES NANOPOROSOS COMO CONTENEDORES DE
COMPUESTOS BIOACTIVOS PARA APLICACIONES BIOMÉDICAS MEDIANTE
DINÁMICA MOLECULAR**

**LOOKING INTO NANOPOROUS MATERIALS AS BIOACTIVE COMPOUNDS
CARRIERS FOR BIOMEDICAL APPLICATIONS via MOLECULAR DYNAMICS**

Autores: Luis G. Gomez M¹, Dinais Álvarez^{1,2} and Aldo F. Combariza¹

Afiliación: ¹ *in silico* Molecular Modeling and Computational Simulation Research Group, Biology and Chemistry Department, Education and Science Faculty, University of Sucre, Sincelejo, Sucre, 700001, Colombia. ² Theoretical and Experimental physical chemistry Research Group GIFTEX, Chemistry School, Education and Science Faculty, Industrial University of Santander, Bucaramanga, Santander, 680002, Colombia

E-mail: aldo.combariza@unisucre.edu.co

Abstract: Computational-techniques as Molecular-Dynamics has been used for the characterization of nanoporous/adsorbate pairs, useful in biomedical applications since these can be applied as biocarriers for bioactive-compounds. Internal and superficial topology of the material in conjunction with the bioactive-compound structure, rule the absorptivity/mobility (adsorption-energy, diffusion-coefficients) for a specific function.

Keywords: Nanoporous materials, Bioactive compounds, Biomedicine, Metal-Organic Frameworks, Zeolitic Imidazolate Frameworks.

Resumen: Usando técnicas *in silico*, como Dinámica Molecular, hemos caracterizado parejas Nanoporo/Adsorbato, útiles en aplicaciones Biomédicas como transportadores de compuestos bioactivos. La topología interna/superficial del material y la estructura del compuesto bioactivo dictan las características de absorptividad y movilidad (Energía de Adsorción, Coeficientes de Difusión) para una función específica.

Palabras clave: Materiales Nanoporosos, Compuestos Bioactivos, Compuestos Metal-Orgánicos Estructurados, Compuestos Imidazoles Zeolíticos Estructurados.

Introduction: Nanoporous materials are recognized by their large surface area. These materials have a great variety of topologies that make them unique. We have classified several Nanoporous/Materials according to: Pore Size, Channel Diameter, Dimensional Connectivity and Composition, in order to identify these materials as Nanoporous or Mesoporous (Zeolites y MOFs). The applications of these materials are as diverse as their topologies. We used Molecular-Dynamics in order to test their ability to adsorb and transport bioactive-compounds of different sizes and shapes, such as Ibuprofen (~1.3

nm); Doxorubicin (~1.5 nm); SPLA2 (~3.98 nm), and other bioactive-molecule of biomedical interest.

Materials and Methods: We have chosen a list of nanoporous materials with high porosity, with recognized potential for drug delivery. These materials were selected from several databases: CCDC, COD and IZA-SC. Using the LAMMPS Molecular Dynamics package,

we generated simulation boxes with the nanoporous materials with an appropriate force field. We studied the structural features of the material in order to compare with experimentally available information. Then, we calculated diffusion coefficients of bioactive compounds inside the nanoporous material. The mobility of the adsorbate inside the nanopore is characterized according to adsorption energy and diffusion. We used High Performance Computing Tools (INKARI, JUPITER, GUANE) to generate trajectories on the nanosecond time scale.

Results and Discussion:

We classified a list of some materials with a large size and porosity, moreover, with a few reactivity in physiological processes. Within the nanoporous materials we classified the ZIF-8, MIL-100 (Fe), MIL-101 (Cr), bio-MOF-1, Zeolite Type GME, Zeolite L, Zeolite A, Clinoptilolite, ZSM-5 Zeolite and Mordenite as candidates for the stability experiment. Though, most of these materials have been studied previously for specific drugs, such as the MIL-100 (Fe) as a carrier for Doxorubicin, MIL-101 (Cr) with Ibuprofen and bio-MOF-1 with Nimesulide. The criteria for selecting all these materials altogether with the bioactive compounds, was the effectiveness of these materials as drug carriers and in the case of bioactive compounds, was the capability for treatment of cardiovascular and cancer diseases, also for anti-inflammatory applications. Within the selected drugs and bioactive compounds are included: Ibuprofen, Doxorubicin, Nimesulide, SPLA2, Zoledronic acid. For each material essay, the stability of the drug was simulated in every nanoporous material selected in this work. Some of the materials and their relative channels are shown in figure 1 with its relative particle and pore sizes, as well as some of the drugs and bioactive compounds sizes.

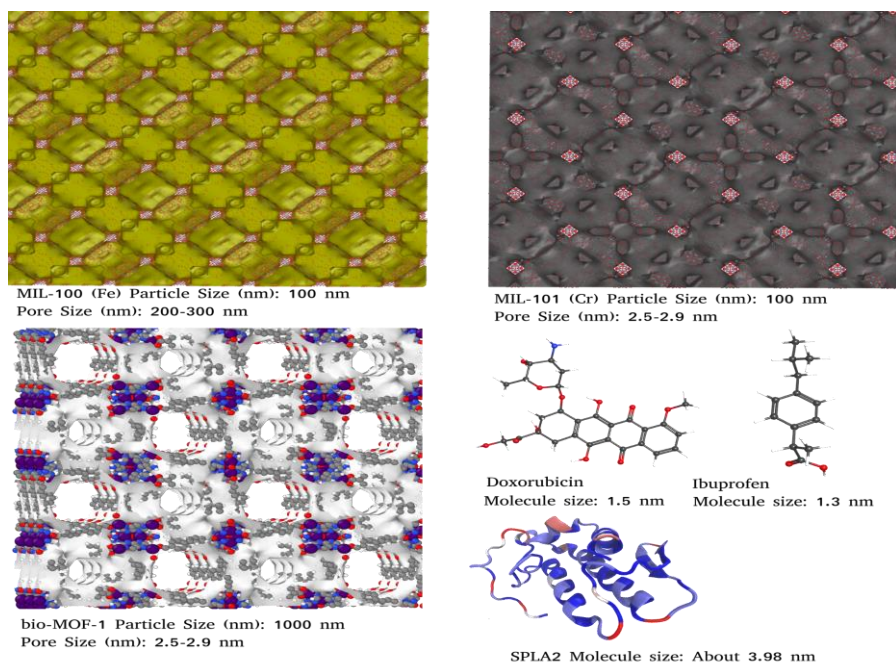


Figure 1. MOFs structures with potential utility for drug carriers of bioactive compounds.

Conclusión: In silico Analysis allows us to freely play with porous frameworks at will. Several experimentally real structures have been characterized by their ability to adsorb and internally transport bioactive-chemical-compounds. Characterization of the dynamics gives us the power to predict and suggest the best Nanoporous Material / Adsorbate for a given application.

Funding and Acknowledgements: Thanks to Ph.D. Aldo F. Combariza for his constant guidance and patience. Thanks to UNISUCRE for the financial support. To In silico Research Gang members for lending many hands towards the successful development of this work. Thanks to Universidad Nacional de San Agustín for granting access to INKARI (High Performance Computer Facilities, located at the Astronomical Observatory of CHARACATO - UNSA, Arequipa, Peru) and to Ronald Apaza for his constant advice and support.

Referencias:

- (1) Chowdhury, A. H., Salam, N., Debnath, R., Islam, S. M., & Saha, T. (2019). Design and Fabrication of Porous Nanostructures and Their Applications. *Nanomaterials Synthesis*, 265–294. <https://doi:10.1016/b978-0-12-815751-0.00008-0>
- (2) Yang, J., & Yang, Y. (2020). Metal–Organic Frameworks for Biomedical Applications. *Small*, 16(10), 1906846. <https://doi.org/10.1002/smll.201906846>
- (3) Abdelhamid H. N. (2021). Zeolitic Imidazolate Frameworks (ZIF-8) for Biomedical Applications: A Review. *Current medicinal chemistry*, 28(34), 7023–7075. <https://doi.org/10.2174/0929867328666210608143703>

192-CB ACOPLAMIENTO MOLECULAR DE POTENCIALES INHIBIDORES DE NIEMANN PICK C1, INVOLUCRADA EN LA TRANSMISIÓN DEL VIRUS DEL ÉBOLA

MOLECULAR COUPLING OF INHIBITOR POTENTIALS OF NIEMANN PICK C1, INVOLVED IN THE TRANSMISSION OF THE EBOLA VIRUS

Adolfo Ensuncho Muñoz*, Diana Ramírez León, Yarelys Bravo Rubio

Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas.

E-mail: aensuncho@correo.unicordoba.edu.co

Abstract: Potential inhibitory molecules of Ebola virus transmission were designed by analyzing the binding site of the Niemann Pick C1 protein, by means of molecular coupling, which underwent a study of their pharmacokinetic properties.

Keywords: Molecular Coupling, Ebola, Niemann Pick C1.

Resumen: Se diseñaron moléculas potenciales inhibidores de la transmisión del virus del Ébola mediante el análisis del sitio de unión de la proteína Niemann Pick C1, por medio de acoplamiento molecular, las cuales se les realizó un estudio de las propiedades farmacocinéticas.

Palabras clave: Acoplamiento Molecular, Ébola, Niemann Pick C1.

Introducción: La entrada del virus del Ébola (EVE) en las células depende de la proteína de membrana Niemann-Pick C1, la cual es codificada por un gen cuya mutación causa la enfermedad de Niemann-Pick tipo C. Se observó que cuando esta proteína no es funcional, el virus del Ébola no puede entrar en la célula, por lo que permanece sana a pesar de la presencia de virus en el organismo (1). En este sentido, esta investigación aporta a la comunidad científica una posible ruta para la generación de compuestos que inhiban el EVE, mediante un estudio computacional por acoplamiento molecular.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio del sitio de unión de la proteína con el colesterol, usando programas protein plus y Castp; luego, se realizó la validación del método utilizando los softwares Ligplot+, USCF Chimera y AutoDockTools. Posteriormente, se tomaron moléculas de otras investigaciones para estudiar sus interacciones. Con base en estas interacciones, se diseñaron nuevas moléculas a las cuales se les aplicó acoplamiento molecular para poder escoger las moléculas con mejores energías de unión. A este seleccionado grupo se les hizo un estudio de las propiedades farmacocinéticas por medio de Swiss ADME (2).

Resultados y discusión: Mediante los parámetros de acoplamiento molecular establecidos, se logró obtener computacionalmente las interacciones experimentales. Los ligandos que presentan mejores energías con respecto al colesterol fueron la Paroxetina, Verapamilo, Ribavirina y Clomifeno. Siendo la estructura 18 la que presentó una mejor afinidad. Para el caso de los ligandos investigados, las interacciones importantes para la paroxetina (a) presenta un puente de hidrógeno entre el Oxígeno de un grupo éter y el Hidrógeno del Grupo amida del AA, la molécula de verapamilo (b) presenta igual este tipo

de interacción de igual forma que con Arg78 y la Ribavirina (c) presenta múltiples interacciones de este tipo (2). Se observa que las moléculas propuestas (Figura 1) presentan mayor estabilidad e interacciones claves del sitio de unión. En un estudio ADME a 5 de las moléculas que presentaron las mejores energías e interacciones con el sitio activo, se encontró los valores con la mayor energía de afinidad en el sitio activo. Las estructuras 18 y 22, presentaron mejores resultados a estas propiedades en el radar de biodisponibilidad. Ambas presentan una alta absorción gastrointestinal y cumplen con las reglas de Lipinski, considerándose como potenciales inhibidores del Virus del Ébola (3).

Conclusión: Las energías de unión de estas estructuras estudiadas se consideran altas con respecto al colesterol. Solo la estructura 18 presentó una energía mayor en comparación con las estructuras. Para los estudios ADME, se obtuvo que las estructuras 18 y 22 muestran un gran potencial inhibitorio del anclaje de la glicoproteína del virus del Ébola con la proteína Niemann Pick C1.

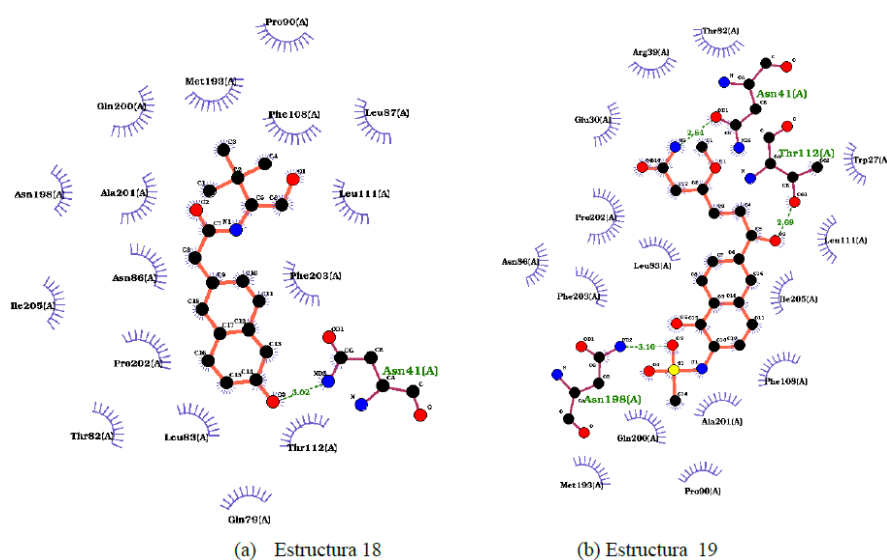


Figura 1. Diagramas bidimensionales de las interacciones de los ligandos propuestos como posibles inhibidores, con la proteína obtenidos del acoplamiento.

Tabla 1. Parámetros ADME para los ligandos propuestos que presentaron mejores energías.

Parámetros ADME	Moléculas (Estructuras)				
	18	19	20	21	22
Lipofilia (XLOGP3)	2.35	0.52	0.47	0.66	1.02
Tamaño (MW) (g/mol)	309.44	404.52	311.42	266.29	283.32
Polaridad (TPSA) (Å ²)	69.56	147.33	78.79	101.65	88.02
Solubilidad (Log S)	2.84	1.43	1.54	0.78	1.93
Saturación (≥0,25)	0.83	0.83	0.82	0.38	0.50
Flexibilidad (Máximo 9 enlaces rotatorios)	6	9	8	8	8
Adsorción Gastrointestinal	Alto	Bajo	Alto	Alto	Alto

Conclusión: Las energías de unión de estas estructuras estudiadas se consideran altas con respecto al colesterol. Solo la estructura 18 presentó una energía mayor en comparación con las estructuras. Para los estudios ADME, se obtuvo que las estructuras 18 y 22 muestran un gran potencial inhibitorio del anclaje de la glicoproteína del virus del Ébola con la proteína Niemann Pick C1.

Financiación y agradecimientos: Los autores agradecen a la Universidad de Córdoba, por el apoyo económico brindado para la realización de esta investigación. Proyecto código FCB-14-19.

Referencias:

- (1) Nasution, M., Toepak, E. P., Alkaff, A. H., & Tambunan, U. (2018). Flexible docking-based molecular dynamics simulation of natural product compounds and Ebola virus Nucleocapsid (EBOV NP): a computational approach to discover new drug for combating Ebola. *BMC bioinformatics*, 19(Suppl 14), 419. <https://doi.org/10.1186/s12859-018-2387-8>
- (2) Tian, W., Chen, C., Lei, X., Zhao, J., & Liang, J. (2018). CASTp 3.0: computed atlas of surface topography of proteins. *Nucleic acids research*, 46(W1), W363-W367. <https://doi.org/10.1093/nar/gky473>.
- (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. *Scientific Reports*, 7(1), 42717. <https://doi.org/10.1038/srep42717>.

196-CB IMPACTO DE LA DIVERSIFICACIÓN DE VARIANTES DEL SARS-COV-2 EN EL ESCAPE A ANTICUERPOS NEUTRALIZANTES DURANTE LA PANDEMIA DE COVID-19 EN COLOMBIA

IMPACT OF THE DIVERSIFICATION OF SARS-COV-2 VARIANTS ON THE ESCAPE OF NEUTRALIZING ANTIBODIES DURING THE COVID-19 PANDEMIC IN COLOMBIA

Diego A. Álvarez-Díaz ^{1,6*}, Ana Luisa Muñoz ², María T. Herrera-Sepúlveda¹, Pilar Tavera-Rodríguez³, Katherine Laiton-Donato¹, Carlos Franco-Muñoz^{1,4} Héctor Alejandro Ruiz-Moreno¹, Dioselina Pelaez-Carvajal¹, Alejandra M. Muñoz-Suarez⁵, Jeadran Malagon-Rojas⁷, Marisol Galindo¹, Jhonnatan Reales-Gonzalez¹, Jenssy D. Catama³, Beatriz Helena De Arco¹, Tatiana Cobos¹, Andrea Bermudez-Forero³, Juliana Barbosa³, Edgar J. Arias-Ramirez⁵ and Marcela Mercado-Reyes^{1,3}.

¹ Genómica de Microorganismos Emergentes. Dirección de Investigación en Salud Pública, Instituto Nacional de Salud, Bogotá, Colombia, ² Fundación Banco Nacional de Sangre Hemolife, Bogotá, Colombia, ³ Dirección de Investigación en Salud Pública. Instituto Nacional de Salud, Bogotá, Colombia, ⁴ Grupo de Parasitología. Dirección de Investigación en Salud Pública, Instituto Nacional de Salud, Bogotá, Colombia, ⁵ Dirección de Producción. Instituto Nacional de Salud, Bogotá, Colombia ⁶ Doctorado en Ciencias Biología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C. 111321, Colombia, ⁷ Grupo de Salud Ambiental y Laboral. Dirección de Investigación en Salud Pública, Instituto Nacional de Salud, Bogotá, Colombia.

E-mail: daalvarezd@unal.edu.co

Abstract: The neutralizing antibody response (nAbs) induced by natural infection, vaccination, and hybrid immunity (natural infection+vaccine) against SARS-CoV-2 variants representative of the COVID-19 pandemic in Colombia was evaluated. It was shown that the Mu, Delta, and Omicron variants that circulated in Colombia have a greater capacity to escape nAbs induced by vaccinal and hybrid immunization.

Keywords: SARS-CoV-2 variants, Vaccines, Neutralizing antibodies, Colombia.

Resumen: Se evaluó la respuesta de anticuerpos neutralizantes (nAbs) inducida por infección natural, vacunal e híbrida (infección natural+vacunal), contra variantes del SARS-CoV-2 representativas de la pandemia de COVID-19 en Colombia. Se evidenció que las variantes Mu, Delta, y Omicron que circularon en Colombia tienen mayor capacidad de escapar a nAbs inducidos por inmunización vacunal e híbrida.

Palabras clave: Variantes del SARS-CoV-2, Vacunas, Anticuerpos neutralizantes, Colombia.

Introducción: La vigilancia genómica del SARS-CoV-2 en Colombia describió la circulación de variantes con mutaciones en la proteína Spike, asociadas al aumento de la transmisión y escape a nAbs. Las variantes B.1.111, B.1+L249S+E484K, Gamma, Mu, Delta, y Omicron son de importancia en los primeros 4 picos epidémicos del COVID-19 en Colombia durante el 2020-2022 (1). Con el programa de vacunación contra el COVID-19 en Colombia, al menos tres tipos de inmunidad contra el SARS-CoV-2 se diferencian en la población:

inmunidad natural, vacunal e híbrida (infección+vacunación), siendo importante monitorear las respuestas de nAb para complementar la toma de decisiones del Plan Nacional de Vacunación.

Materiales y métodos: Se creó un biobanco de aislamientos de variantes del SARS-CoV-2 con caracterización de genoma completo y representativos de la pandemia de COVID-19 en Colombia hasta enero del 2022. Posteriormente, los lotes virales fueron titulados para realizar ensayos de microneutralización contra las variantes del SARS-CoV-2 usando sueros de individuos con y sin historial de infección por SARS-CoV-2 e individuos con esquemas completos (2 dosis) de las vacunas CoronaVac, BNT162b2, ChAdOx1 o Ad26.COV2.S. El título medio de neutralización (MN50) de los sueros, se calculó por el método de Reed-Muench y se usó para determinar las diferencias en los nAb frente a los linajes, A1, B.1.420 B.1.111, B.1+L249S+E484K, Gamma, Mu, Delta, y Omicron del SARS-CoV-2.

Resultados y discusión: El estudio en sueros de individuos convalecientes (inmunidad natural) no encontró diferencias significativas en los títulos neutralizantes entre los linajes A1 y B sin la mutación E484K; los títulos neutralizantes contra B.1+L249S+E484K fueron 1.5, 1.9, 2.1 y 1.3 veces más bajos que contra A.1, B.1.420, B.1.111-I y B.1.111-II, respectivamente (2). En individuos vacunados con BNT162b2, ChAdOx1 y Ad26.COV2.S, se observó una reducción general de títulos neutralizantes contra Mu, Delta y Omicron, al compararse con B.1.111 y Gamma. La tasa de seropositividad inducida por todas las vacunas contra B.1.111 y Gamma fue del 100 %, mientras que para Mu, Delta y Omicron osciló entre 32 y 87 %, 65 y 96 % y 41 y 96 %, respectivamente, según la vacuna evaluada (3). En individuos con inmunidad híbrida vacunados con CoronaVac y ChAdOx1, los títulos neutralizantes, aumentaron significativamente, contra Gamma, Delta, Mu y Omicron respecto a vacunados sin historial de infección. En híbridos/Sinovac, los títulos neutralizantes aumentaron de dos a cinco veces dependiendo de la variable, mientras que para la misma comparación en híbridos/ChAdOx1, los títulos neutralizantes aumentaron de 10 a 23 veces.

Conclusión: La continua aparición de variantes del SARS-CoV-2 con una capacidad significativa para escapar de los nAb inducidos por vacunas resalta la necesidad de administrar dosis de refuerzo para incrementar los títulos de nAb contra los linajes emergentes de SARS-CoV-2. Las respuestas neutralizantes en individuos con inmunidad híbrida fueron superiores en vacunados con ChAdOx1.

Financiación y agradecimientos: Esta investigación fue financiada por el Sistema General de Regalías (SGR), código de proyecto BPIN 2020000100151. La Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) Decreto Legislativo 559. Enterritorio COL-H-ENTerritorio 1840 (Convenio No. 219139).

Referencias:

(1) INS. COVID-19 en Colombia: Genoma Bogotá D.C.: Dirección de Investigación en Salud Pública; 2022 [Available from: <https://www.ins.gov.co/Noticias/Paginas/Coronavirus.aspx>].

(2) Alvarez-Diaz DA, Laiton-Donato K, Torres-Garcia OA, Ruiz-Moreno HA, Franco-Munoz C, Beltran MA, et al. Reduced levels of convalescent neutralizing antibodies against SARS-CoV-2 B.1+L249S+E484K lineage. *Virus Res.* 2022;308:198629.

(3) Álvarez-Díaz DA, Muñoz AL, Herrera-Sepúlveda MT, Tavera-Rodríguez P, Laiton-Donato K, Franco-Muñoz C, et al. Neutralizing responses in fully vaccinated with BNT162b2, CoronaVac, ChAdOx1, and Ad26.COVS against SARS-CoV-2 lineages in Colombia, 2020-2021. 2022:2022.03.15.22272371.

200-CB EVALUACIÓN DEL EFECTO DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA COMO MÉTODO ALTERNO PARA LA INACTIVACIÓN DE *Cryptosporidium* sp. EN MUESTRAS DE AGUA

EVALUATION OF THE EFFECT OF SILVER NANOPARTICLES AS AN ALTERNATIVE METHOD FOR THE INACTIVATION OF *Cryptosporidium* sp. IN WATER SAMPLES

Triviño-Valencia J^{1, 3}, Cuellar- Gil J¹, Moscoso-Londoño O^{1,2}, Londoño- Calderón C², Naranjo C, Rodríguez- Rendó M^{1,2}, López-Salguedo J², Muñoz G³, Lora – Suarez F³

¹Grupo de Biología Molecular y Salud (BIMSA), ²Física y Matemáticas con Énfasis en la Formación de Ingenieros, Universidad Autónoma de Manizales. Manizales, Caldas. ³Grupo de Estudio en Parasitología Molecular (GEPAMOL), Centro de Investigaciones Biomédicas, Universidad del Quindío. Armenia, Colombia

E-mail: jessica.valenciat@autonoma.edu.co

Abstract: Silver nanoparticles (AgNPs) open the door to new methods of inactivating microorganisms. The effect of AgNp on samples of *Cryptosporidium* sp. at various concentrations and times. A decrease in the oocyst count was obtained, with the smaller diameter AgNPs capable of reducing the amount of *Cryptosporidium* by 88%.

Keywords: parasites, nanomaterials, inactivation.

Resumen: Las nanopartículas de plata (AgNPs) abren la puerta a nuevos métodos de inactivación de microorganismos. Se evaluó el efecto de AgNp en muestras de *Cryptosporidium* sp. a diversas concentraciones y tiempos. Se obtuvo una disminución en el recuento de los ooquistes, siendo las AgNPs de menor diámetro capaces de reducir en un 88% la cantidad de *Cryptosporidium*.

Palabras clave: parásitos, nanomateriales, inactivación.

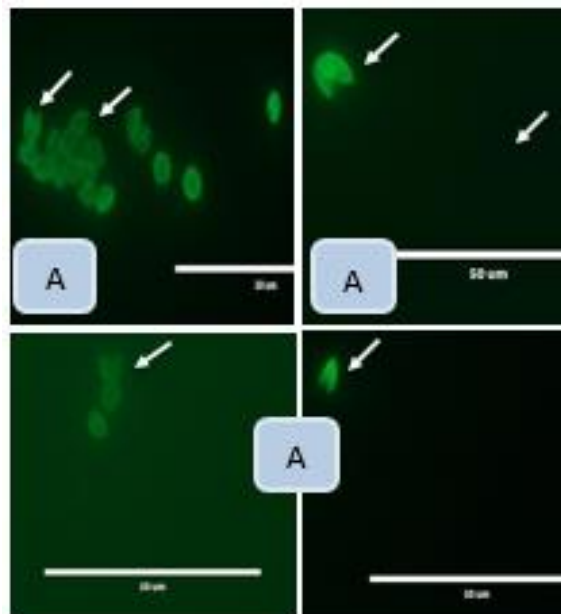
Introducción: Las investigaciones señalan que las nanopartículas de plata pueden encontrar aplicaciones en el campo de la medicina debido a su actividad antimicrobiana (1). Para la detección de patógenos en aguas se ha mostrado como una alternativa más económica, eficaz y respetuosa con el medio ambiente a diferencia de los métodos químicos convencionales los cuales generan impactos ambientales. Esta investigación pretende sintetizar nanopartículas de plata y evaluar su efecto en la inactivación del parásito *Cryptosporidium parvum*, para lo cual se han preparado dos muestras de nanopartículas a diferente concentración y se han realizado ensayos preliminares en muestras del parásito.

Materiales y métodos: Síntesis de nanopartículas: Se optimizaron las condiciones para la síntesis de nanopartículas de plata funcionalizadas con polividona (polivinilpirrolidona, PVP), el cual sirve como estabilizador de las nanopartículas en medio acuoso. Para reducir los iones de plata, se emplearon dos agentes reductores, ácido ascórbico y etilenglicol, como alternativas al borohidruro de sodio, el cual se utiliza convencionalmente como agente reductor y posee una alta toxicidad.

Evaluación del efecto de nanopartículas: 100 ooquistes de *Cryptosporidium* fueron expuestos a diferentes dosis de nanopartículas de plata con concentraciones de (19.28; y 16.08 mg/mL) durante 30 min, 1 hora y 1 hora 30 min. Posteriormente, se evaluó el efecto de las nanopartículas, estableciendo número de células, estructura y viabilidad celular dependientes al tiempo y la concentración de estas. Para la evaluación del número de células recuperadas y cambios morfológicos de *Cryptosporidium* sp, después del tratamiento con las AgNPs, se realizó el método de inmunofluorescencia óptica.

Resultados y discusión: Se realizó la síntesis mediante reducción química usando nitrato de plata como la sal a reducir, en el análisis microscópico por SEM, las nanopartículas presentaron forma esférica al menos en la mayoría de los casos, las nanopartículas se encontraron dispersas y no se evidenciaron aglomeraciones mayores a 2 o 3 elementos.

Las imágenes tomadas con el microscopio de fluorescencia evidencian como la pared celular del microorganismo se vio afectada una vez que tuvo contacto con las nanopartículas. El análisis microscópico nos permitió confirmar las interacciones de las AgNPs con la pared del ooquiste. Por lo tanto, estos resultados serán útiles en la implementación de nuevas técnicas de desinfección de parásitos en muestras hídricas morfológicas observadas tales como: tamaño, forma y categoría. Mediante conteo en placa de forma sistemática se logró determinar la cantidad de células, de los ooquistes presentes en las muestras tratadas con nanopartículas de plata.



Conclusión: Se evidenció que a una concentración 16,08 mg/mL de AgNPs redujo significativamente la viabilidad de los ooquistes a partir de 30 minutos de contacto. Las AgNPs de menor diámetro mostraron una reducción variable, pero efectiva tanto en el recuento como en la viabilidad de *C. parvum*, afectando considerablemente su superficie celular.

Figura 1. Efecto de AgNp sobre la estructura y viabilidad *C. parvum* por microscopía de Inmunofluorescencia 30 min, 1 hora, 1 h-30 m de exposición. Evidencia impacto en la pared celular y pérdida de viabilidad de *C. parvum* a partir de 30 min de contacto.

Referencias:

- (1) M. G. Gordienko et al., "Antimicrobial activity of silver salt and silver nanoparticles in different forms against microorganisms of different taxonomic groups," *Journal of Hazardous Materials*, vol. 378, Oct. 2019, doi: 10.1016/J.JHAZMAT.2019.120754.
- (2) Perosky J, Loton M, xxxx. (2018). Aquí el título del artículo. *Rev. Asoc. Col. Cien. Biol.* 42:27-35.
- (3) "Incidencia y viabilidad de *Cryptosporidium parvum* en el agua potable de ciudad obregón, Sonora, México, *Revista Internacional de Contaminación Ambiental.*" <https://www.revistascca.unam.mx/rica/index.php/rica/article/view/25138> (accessed Mar. 29, 20

**208-CB EFECTO DE HERBICIDAS EN LA EXPRESIÓN GÉNICA EN GÓNADAS Y
GLÁNDULAS SUPRARRENALES DE CRÍAS DE RATAS**

**EFFECT OF HERBICIDES ON GENE EXPRESSION IN GONADS AND ADRENAL
GLANDS OF OFFSPRING RATS**

**Linda Rocha-Muñoz, Medardo Anaya^{1,2}, Hernán Hurtado Giraldo², Ewing Duque-
Díaz²**

**Universidad de Santander, Programa de Investigación en Enfermedades
Infecciosas, Escuela de Medicina, Laboratorio de Neurociencias**

E-mail: ew.duque@mail.udes.edu.co

Abstract: The effect of glyphosate, AMPA and Roundup® on the expression of genes involved in the metabolism of xenobiotics (*Cyp11a1-Cyp21-Cyp17a1*) and cell proliferation (*IgF1*) was determined in gonads and adrenal glands of rat aged 21 and 150 postnatal days (P21-P150). All presentations of glyphosate affected the expression of *Cyp17a1* and *IgF1* genes in gonads of the P150 group.

Keywords: glyphosate, gene expresión, Cyp, IgF1

Resumen: Se determinó el efecto del glifosato, AMPA y Roundup®, sobre la expresión de genes involucrados en el metabolismo de xenobióticos (*Cyp11a1-Cyp21-Cyp17a1*) y proliferación celular (*IgF1*), en gónadas y glándulas suprarrenales de crías de ratas de 21 y 150 días postnatales (P21-P150). Todas las presentaciones de glifosato afectaron la expresión de los genes *Cyp17a1* e *IgF1* en gónadas del grupo P150.

Introducción: Los herbicidas a base de glifosato son los pesticidas más utilizados en el mundo.

El aumento del consumo de glifosato a lo largo de los años generó una mayor preocupación sobre su posible toxicidad y consecuencias para la salud humana [1]. El presente trabajo busca determinar el efecto que la exposición de tres compuestos: el glifosato puro, la presentación comercial del mismo y el ácido aminometil fosfórico (AMPA) tiene sobre la esteroidogénesis mediante análisis de expresión de genes de diversas enzimas de la familia del citocromo P450 (*Cyp11a1*, *Cyp21* y *Cyp17a1*) e *IGF1* en glándulas suprarrenales y tejido gonadal de crías de ratas Wistar.

Materiales y métodos: Se utilizaron ratas hembras adultas (3 meses), las cuales fueron expuestas a glifosato, su metabolito (AMPA) o Roundup® Activo disuelta en el agua de consumo, en concentraciones de 5mg/L, desde el día 0 (P0) al día 10 postnatal (P10). Luego se mantuvieron a los animales hasta los 21 y 150 días postnatales (P21-P150), donde fueron perfundidos, se les extrajeron gónadas y glándulas suprarrenales a las cuales se les realizó extracción de ARN mediante kit comercial y posteriormente se eliminó el ADN genómico. Para la síntesis de ADNc fue utilizada la enzima M-MuLV Reverse Transcriptase. Los niveles de expresión génica se cuantificaron mediante ensayos de qPCR utilizando ensayos prediseñados de expresión génica Taqman. Los datos para cada gen objetivo se

normalizaron con el gen de referencia endógeno (Actina), y el cambio de veces en la abundancia del gen objetivo se determinó mediante el uso de 2fold-Ct.

Resultados y discusión: En el tejido gonadal de ratas P150 se evidenció una inhibición estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en la expresión de los genes *Cyp17a1* e *Igf1* en todos los tratamientos con respecto al grupo control (Figura 1), Sin embargo, el glifosato puro, afectó en mayor proporción la expresión de estos genes.

El glifosato puro indujo inhibición de la expresión del gen *Cyp11a1* con respecto al grupo control.

La familia de las enzimas citocromo P450 participan en la fase I del metabolismo de xenobióticos. Se ha descrito que la inhibición del citocromo P450 (CPY) disminuye la detoxificación de xenobióticos, y esto en teoría puede llevar a incrementar el nivel de toxicidad de otras toxinas ambientales [2]. En el caso de IgF1, ha sido asociado ampliamente como un factor de crecimiento tumoral en diferentes células y tejidos [3], por lo tanto, la inhibición de su expresión podría inducirse apoptosis.

Ningún tratamiento afectó la expresión del gen *Cyp21*

No se observaron cambios significativos en la expresión de genes en ratas P21 en ninguno de los dos tejidos, ni el grupo de ratas P150 en glándulas suprarrenales.

Referencias

- (1) Soares D, Silva L, Duarte S, Pena A, Pereira A. Glyphosate Use, Toxicity and Occurrence in Food. *Foods*. 2021 Nov 12;10(11):2785.
- (2) Samsel A, Seneff S. Glyphosate, pathways to modern diseases II: Celiac sprue and gluten intolerance. *Interdiscip Toxicol*. 2013 Dec;6(4):159-84
- (3) Denduluri SK, Idowu O, Wang Z, Liao Z, Yan Z, Mohammed MK, Ye J, Wei Q, Wang J, Zhao L, Luu HH. Insulin-like growth factor (IGF) signaling in tumorigenesis and the development of cancer drug resistance. *Genes Dis*. 2015 Mar 1;2(1):13-25.

Ciencias genómicas y biotecnología

8-CGB POTENTIAL OF ISOTHERMAL MICROCALORIMETRY FOR THE IDENTIFICATION OF PHYTOPATHOGENIC FUNGI

POTENCIAL DE LA MICROCALORIMETRÍA ISOTÉRMICA COMO UNA HERRAMIENTA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE HONGOS FITOPATÓGENOS

Jerusalen Betancourt-Rodriguez¹, Teresa Sandoval-Contreras², Juan Arturo Ragazzo-Sánchez¹, Montserrat Calderón-Santoyo¹

¹Posgrado en Ciencias en Alimentos. Instituto Tecnológico de Tepic. Av. Tecnológico # 2595, Col. Lagos del

Country. C.P. 63175 Tepic, Nayarit. México. Tel: (311) 211 94 00. ²Universidad Tecmilenio. Perif. Nte. S/N, El Grillo, 45180 Zapopan, Jal

E-mail: mcalderon@tepic.tecnm.mx

Abstract: Potential of isothermal microcalorimetry (IMC) in the identification of fungal strains was determined. Thermokinetic parameters were obtained from heat flow curves generated by the metabolism of species of the genus *Colletotrichum* on different days. The reproducibility of the curves and parameters obtained was demonstrated.

Keywords: Isothermal microcalorimetry, phytopathogenic fungi, analytical technique.

Resumen: Se determinó el potencial de la microcalorimetría isotérmica (IMC) en la identificación de cepas fúngicas. Se obtuvieron parámetros termocinéticos a partir de curvas de flujo de calor generadas por el metabolismo de especies del género *Colletotrichum* en diferentes días. Se demostró la reproducibilidad de las curvas y los parámetros obtenidos.

Palabras clave: Microcalorimetría isotérmica, hongos fitopatógenos, técnica analítica

Introducción: La antracnosis es una de las enfermedades más relevantes en muchos cultivos de frutas tropicales y subtropicales en todo el mundo. *Colletotrichum* es el género más importante de los hongos fitopatógenos responsables de la enfermedad. La identificación rápida y precisa de un fitopatógeno es decisiva para el control y prevención de las enfermedades. Por ello, la microcalorimetría isotérmica (IMC) se propone como un método prometedor para la medición directa del flujo de calor generado por los procesos biológicos de un microorganismo y utilizarlo en la identificación de especies fúngicas. Para ello se requiere determinar la reproducibilidad del método (1).

Materiales y métodos: Se utilizaron cinco cultivos puros previamente identificados de las especies de *Colletotrichum* y se aislaron de diferentes frutos (Aguacate, Mango y Limón). Se esterilizaron 11 mL de PDA se vertieron en ampulas de plástico estériles, posteriormente se inocularon con micelio (0.05mm) de cada una de las especies de *Colletotrichum*. Este procedimiento se repitió 6 veces por triplicado en periodos de tiempo diferentes. Las ampollas inoculadas se insertaron en un microcalorímetro a 28°C dando un total de 90 perfiles que se incluyeron en el análisis. El software TAM Assistent v. 1.3.0.151. se utilizó para la adquisición de datos de flujos de calor. Asimismo, las curvas fueron analizadas con un paquete de software estadístico Tk y Grosfit (2).

Resultados y discusión: A partir de las curvas microcalorimétricas se obtuvieron los parámetros termocinéticos para cada una de las cepas. Los parámetros mostraron algunas diferencias significativas ($p < 0,05$) entre las especies. A pesar de las diferencias, siguen siendo consistentes con los valores reportados por Covarrubias et al. (2022) en el medio PDA, lo que da indicios de estos parámetros como posible patrón para las identificaciones de hongos a nivel de género por IMC. Además, estas diferencias en las curvas de flujo calórico (p-t) pueden reflejar la secuencia específica de pasos metabólicos que tienen lugar a nivel molecular y celular durante la conversión de las fuentes de energía. Por lo tanto, las curvas p-t proporcionan información dinámica sobre la actividad metabólica del cultivo que rara vez se obtiene mediante otras técnicas analíticas y sugieren que para cada microorganismo la técnica microcalorimétrica es capaz de ser sensible indicando que siendo patógenos de plantas del mismo género puede haber un patrón de diferenciación reproducible y consistente para futuras identificaciones (3).

Tabla. Parámetros obtenidos mediante IMC

		Microcalorimetría isotérmica			
Hongos fitopatógenos	μ_{\max} (h^{-1})	λ (h)	H_t (μW)	T^{-1}	
CgA	1,866 \pm 0,222 ^a	29,458 \pm 4,131 ^a	52,295 \pm 0,817 ^a	55,454 \pm 1,794 ^a	
CgM	2,091 \pm 0,116 ^b	28,985 \pm 3,774 ^a	54,790 \pm 0,740 ^b	51,471 \pm 1,110 ^b	
CaL	1,969 \pm 0,0487 ^b	35,825 \pm 2,191 ^b	56,818 \pm 0,787 ^c	57,369 \pm 1,105 ^c	
CaL2	1,862 \pm 0,072 ^a	27,609 \pm 1,418 ^c	56,263 \pm 0,703 ^c	58,122 \pm 0,709 ^c	
CsA	2,814 \pm 0,143 ^c	24,184 \pm 0,614 ^d	54,997 \pm 0,624 ^b	47,971 \pm 0,580 ^d	

*Los valores se expresan como la media \pm desviación estándar ($n = 4$ para microcalorimetría isotérmica); letras diferentes para cada hongo por columna son significativamente diferentes según la prueba de Tuckey ($p < 0,05$). μ_{\max} : tasa máxima de crecimiento, λ : fase de retraso, ϕ_{\max} : calor total, T^{-1} : tiempo hasta el pico.

Conclusión: La IMC se utilizó como método para obtener parámetros termocinéticos, generando una base de datos reproducible y repetible para la futura identificación de

especies y caracterización de cepas fúngicas. Además, se puede considerar que, en condiciones estrictamente controladas, la IMC genera resultados reproducibles y podría utilizarse para identificar hongos fitopatógenos.

Financiación y agradecimientos: Agradezco la financiación al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) con numero de beca **886659** y a las aportaciones realizadas por mi comité tutorial.

Referencias:

- (1) Braissant, O., Bonkat, G., Wirz, D., & Bachmann, A. (2013). Microbial growth and isothermal microcalorimetry: Growth models and their application to microcalorimetric data. *Thermochimica Acta*. 3 (14), 1-8 <https://doi.org/10.1016/j.tca.2012.12.005>
- (2) Lopez, D., Vinas, M., Loren, J. G., & Bermudez, J. (1987). Analysis of microcalorimetric curves for bacterial identification. *Canadian Journal of Microbiology*. 159 (3), 330-337 <https://doi.org/10.1139/m87-002>.
- (3) Covarrubias-Rivera L, Calderón M., Lopez-Cruz R., Ragazzo-Sanchez J., & Iñiguez-Moreno M (2022). Determination by isothermal microcalorimetry of the sensitivity of phytopathogenic fungi of tropical fruits against an ethanolic extract of jackfruit leaf (*Artocarpus heterophyllus* Lam.). *Journal of Microbiological Methods*. 195, 1-6.

**9-CGB ANÁLISIS BIOINFORMÁTICO DE GENES EXPRESADOS POR
PSEUDOMONAS AERUGINOSA DURANTE LA INFECCIÓN DEL FAGO PAP3**

**BIOINFORMATIC ANALYSIS OF EXPRESSED *PSEUDOMONAS AERUGINOSA*
GENES DURING INFECTION OF THE PHAGUS PAP3**

Germán Andrés Cruz Moreno¹, Daniela Arturo Terranova², Paola Alzate Calderon³

**¹Pregrado en microbiología – Universidad Santiago de Cali Campus Pampalinda
Calle 5 # 62-00. Santiago de Cali. Colombia. german.cruz00@usc.edu.co. ²Posgrado
en Ciencias Biomédicas – Universidad del Valle, Grupo de investigación
Enfermedades Congénitas del Metabolismo. ³Microbióloga Industrial – Posgrado en
Química Industrial – Universidad de Buenos Aires (Argentina).**

E-mail: gandrex.cruz@gmail.com

Abstract: Bioinformatics is the area of biological sciences that applies computational technologies and statistics to the analysis of biological data allowing in-silico experimentation on data obtained in previous experiments. In this project, bioinformatics was used to perform an analysis of genes expressed by *Pseudomonas aeruginosa* during PaP3 phage infection.

Keywords: Bacteriophages, bioinformatics, *Pseudomonas aeruginosa*.

Resumen: La bioinformática es el área de las ciencias biológicas que aplica tecnologías computacionales y la estadística al análisis de datos biológicos permitiendo una experimentación *in-silico* en datos obtenidos en experimentos previos. En este proyecto se usó la bioinformática para realizar un análisis de genes expresados por *Pseudomonas aeruginosa* durante la infección del fago PaP3.

Palabras clave: Bacteriófagos, bioinformática, *Pseudomonas aeruginosa*.

Introducción: Los bacteriófagos, son virus que infectan exclusivamente a las bacterias cuyo material genético puede ser RNA o DNA, el cual está rodeado por una envoltura proteica. Estos fagos necesitan de un huésped viable (bacteria) en cuyo interior se replican usando su maquinaria metabólica y de esta manera sintetizan su propio material genético y las proteínas de la envoltura (1). La terapia con bacteriófagos es inofensiva para seres humanos, animales y plantas, ataca única y exclusivamente a las bacterias. El uso de métodos computacionales para estudiar bacteriófagos es un área prometedora de investigación biológica, ya que se pueden descubrir nuevos conocimientos sobre la genómica y la proteómica de los fagos a través del análisis bioinformático (2,3).

Materiales y métodos: Se llevo a cabo la revisión bibliográfica, seleccionando como principal fuente de información la base de datos de acceso libre MEDLINE, utilizando como motor de búsqueda PubMed. Las palabras clave a empleadas fueron “phage therapy”, “bacteriophage” “Microarray”, *Myoviridae*, *Podoviridae*. Utilizando el programa en línea NCBI-GEO, repositorio de datos de genómica funcional usado para consultar y descargar experimentos y perfiles curados de expresión génica, se utilizó el experimento “The effects of a phage protein gp70.1 on *Pseudomonas aeruginosa*”. Los resultados de dicho

- (2) Domínguez Navarrete, Nicanor. (2020). Bacteriófagos. Revista de la Facultad de Medicina Humana, 20(1), 164-165. <https://dx.doi.org/10.25176/rfmh.v20i1.2554>
- (3) Madigan, M. M., Martinko, J. M., Dunlap, P. V., Clark, D. P. (2009). Brock. Biología de los microorganismos (12^o ed.). Pearson.

36-CGB IMPLEMENTACIÓN DE UN EQUIPO PARA ESFERIFICACIÓN DE MICROPERLAS DE ALGINATO DE SODIO, CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA
IMPLEMENTATION OF AN EQUIPMENT FOR SPHERIFICATION OF SODIUM ALGINATE MICROPEARLS, MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION

Andrea Carolina Castillo Bravo^{1*}, Maria del Pilar Sepulveda Nieto², Jose Humberto Castillo Chamorro³

¹ Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Maestría Ciencias-Biología Vegetal

E-mail: accastillob@qvirtual.edu.co

² universidad del Quindío, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Maestría Ciencias- Biología Vegetal

E-mail: msepulveda@uniquindio.edu.co

³ Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Programa de Física

E-mail: jhcastillo@uniquindio.edu.co

Abstract: We report the implementation of a equipment to grow sodium alginate (AS) pearls by ionic gelation with calcium gluconate ($C_{12}H_{22}CaO_{14}$). Pearls with diameters between 200 and 10 μm are obtained as the electrical potential applied between the needle and the sphere collection medium increases.

Keywords: Biotechnology, alginate, biopolymers, microencapsulation

Resumen: Reportamos la implementación de un equipo para crecer perlas de alginato de sodio (AS) mediante gelación iónica con gluconato de calcio ($C_{12}H_{22}CaO_{14}$). Se obtienen perlas con diámetros entre 200 y 10 μm conforme aumenta el potencial eléctrico aplicado entre la aguja y el medio de recolección de las esferas.

Palabras clave: Biotecnología, alginato, biopolímeros, microencapsulación.

Introducción: Los alginatos son polisacáridos naturales no tóxicos, biodegradables, solubles en agua y forman una estructura reticulada que puede enlazarse cursadamente con cationes divalentes o polivalentes para formar una malla insoluble, entre estos se encuentra el alginato de sodio (AS) que es una sal de sodio del ácido algínico, un polímero lineal compuesto de ácido 1,4-ligado ácido D-Manurónico (M) y residuos de ácido α -D-glurónico (G) en diversas proporciones y disposiciones (1). La tecnología de encapsulación es un proceso que reduce la degradación de agentes de alto valor nutricional mediante el uso de agentes encapsulantes como los biopolímeros, por lo tanto, es importante implementar técnicas que permitan el control de parámetros de síntesis para garantizar la estabilidad de las cápsulas (2).

Materiales y métodos: El proceso inicia disolviendo 0,1 gramos de Alginato sódico en 20 mL de agua potable, se utiliza un agitador magnético durante 2 horas a una temperatura de 50°C, la solución homogénea obtenida se lleva al sistema de inyección donde se controla la velocidad de salida de la solución a través de la aguja-capilar, la cual se encuentra acoplada a un oscilador mecánico que permite controlar la caída a diferentes frecuencias (Hz hasta

5 KHz) y forma de onda (cuadrada, senoidal, dientes de sierra) que el usuario quiera utilizar. Las gotas de solución de alginato formadas se dejan caer en un recipiente con una solución que contiene el catión divalente (Ca^{2+}) del gluconato de calcio. Entre el capilar y el recipiente se puede controlar la altura y el voltaje externo aplicado (fuente 1. hasta 30 KV). El estudio del diámetro de las perlas obtenidas se realiza mediante Microscopía Electrónica de Barrido (SEM).

Resultados y discusión: Se estudió la morfología de las esferas de alginato de sodio, mantenido constantes varios parámetros experimentales, tales como velocidad de inyección, humedad relativa del 34 % dentro de la recámara de crecimiento, temperatura ambiente, presión atmosférica, altura de 11 cm entre aguja y recipiente de recolección de perlas, una señal cuadrada con frecuencia de oscilación de 1 KHz, dejando únicamente como variable de crecimiento el campo eléctrico aplicado. Se trabaja con potenciales electrostáticos de 5, 10, 15, 20 y 25 KV, con el objetivo de identificar la dependencia con el diámetro de las esferas obtenidas. La morfología analizada mediante microscopía electrónica de barrido (SEM) y la composición química analizada mediante EDX, muestran la formación de partículas micrométricas de alginato de sodio entrecruzado con iones Ca^{2+} . Se encuentra perlas esféricas uniformes con diámetros entre 200 y 10 μm , disminuyendo conforme aumenta el potencial eléctrico externo aplicado. Se encuentra por simple contacto mecánico con las perlas, que aumentan sus propiedades mecánicas al incrementar el potencial eléctrico aplicado.

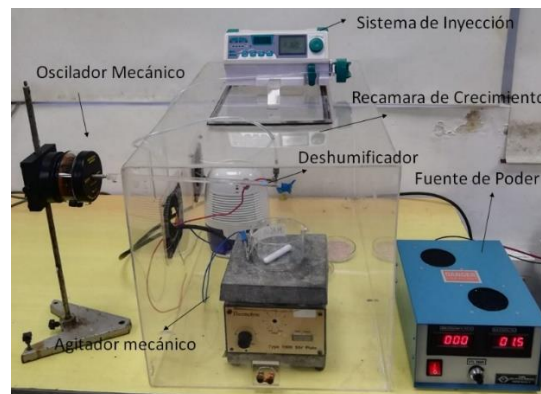


Figura 1. Montaje Experimental del equipo implementado para el crecimiento de perlas de alginato de sodio.

Conclusión: Se obtienen perlas de alginato de sodio con forma esférica regular, diámetros entre 200 y 10 μm . Se encuentra que la disminución del diámetro de las esferas disminuye con el incremento del potencial electrostático aplicado. El equipo implementado permite controlar parámetros de síntesis, para una alta reproducción de las perlas.

Financiación y agradecimientos: Los autores agradecen a Vicerrectoría de Investigaciones, por el apoyo económico obtenido del proyecto No. 1044, titulado “Encapsulamiento de Curcumina en nanofibras de PVA, mediante electrohilado: caracterización morfológica, cinética de liberación y estudios de su actividad antimicrobiana”.

Referencias:

- (1) Sarker, B., Rompf, J., Silva, R., Lang, N., Detsch, R., Kaschta, J., Boccaccini, A. R. (2015). Alginate-based hydrogels with improved adhesive properties for cell encapsulation. *International Journal of Biological Macromolecules*, 78, 72–78.
- (2) Burgain, C., Gaiani, C., Linder, M., Scher, J. (2011). Encapsulation of probiotic living cells: from laboratory scale to industrial applications. *Journal of Food Engineering*, 104, 467–483.

72-CGB COLECCIÓN DE ALGAS Y CIANOBACTERIAS LAUN DE COLOMBIA

COLLECTION OF ALGAE AND CYANOBACTERIA LAUN FROM COLOMBIA

Montenegro, L¹. Ramirez, D^{1*} y Darwich, M¹.

¹ Laboratorio de Cultivo de Algas, Universidad Nacional de Colombia

E-mail: laun_fcbog@unal.edu.co

Abstract: The strain collection registered 89 strains in the Single National Registry of Collections, of these 20 are Chlorophyceae, 16 freshwater cyanobacteria, and 37 sea cyanobacteria. They are preserved in vivo in vitro on a solid medium. The strains are used in research on secondary metabolites, cyanotoxins, bioremediation, and food supplements.

Keywords: cyanobacteria, collection, chlorophyceae, LAUN.

Resumen: El cepario registró 89 cepas ante el Registro Único Nacional de Colecciones, de éstas 20 son clorofíceas, 16 cianobacterias de agua dulce y 37 cianobacterias de mar. Se conservan in vivo in vitro en medio sólido. Las cepas son usadas en investigación de metabolitos secundarios, cianotoxinas, biorremediación y suplementos alimenticios.

Palabras clave: cianobacterias, cepario, clorofíceas, LAUN

Introducción: La Colección de Algas y Cianobacterias (LAUN) está localizada en el Laboratorio de Cultivo de Algas de la Universidad Nacional de Colombia. Desde el año 2002 se ha dedicado a aislar cepas de ambientes acuáticos continentales, marinos y urbanos de Colombia. Es un repositorio de biodiversidad algal y promueve el mantenimiento de futuros biorecursos; las cepas de la colección han sido usadas en proyectos de investigación con el propósito evaluar su potencial biotecnológico y la producción de cianotoxinas.

Materiales y métodos: Se han aislado individuos de gran parte de Colombia incluyendo sus mares. Como métodos de aislamiento se utilizan rayado en agar, diluciones, medios selectivo y aislamiento al microscopio, con el fin de obtener cultivos unialgales (1). Una vez aislada la cepa se mantiene in vivo in vitro en tubos de ensayo de 15 mL, con cierre hermético. Los medios de cultivo más utilizados son Bold's Basal Medium (BBM), BG11 y ASNIII siguiendo las concentraciones de reactivos propuestas por Andersen en el 2005 (2). Se mantienen en cuarto de crecimiento con las siguientes condiciones de cultivo: temperatura 25°C +/- 2°C, intensidad lumínica 13,5 $\mu\text{moles m}^{-2} \text{s}^{-1}$ y ciclos de 12:12 luz-oscuridad.

Resultados y discusión: El cepario LAUN de la Universidad Nacional de Colombia registró 89 cepas bajo el número 285 ante el Registro Único Nacional de Colecciones en aplicación al artículo 6 de la ley 1955 de 2019. Dentro de las 89 cepas, se reportaron 20 clorofíceas, 16 indeterminadas a nivel de género y 53 cianobacterias, de estas últimas 16 cepas son de ambientes dulceacuícolas y 37 de ambientes marinos.

Se han identificado 8 individuos a nivel de especie y 16 géneros (Fig.1): *Scenedesmus*, *Parachlorella*, *Nanochloropsis*, *Protococcus*, *Chlorococcum*, *Nostoc*, *Chlorella*, *Monoraphidium*, *Selenastrum*, *Haematococcus*, *Tetraselmis*, *Synechococcus*, *Leptolyngbya*,

Staineira, *Phormidium*, *Pleurocapsa*, *Dermocarpa* y *Desmodesmus*; siendo uno de los más abundantes el género *Leptolyngbya*.

Mucha de la producción académica desarrollada por tesis y docentes de la universidad se ha llevado a cabo haciendo uso de los individuos del cepario, los principales tópicos abordados han sido biorremediación, producción y efecto de cianotoxinas, extracción de pigmentos, extracción de compuestos con aplicaciones anticancerígenas y aplicaciones en la industria de alimentos.

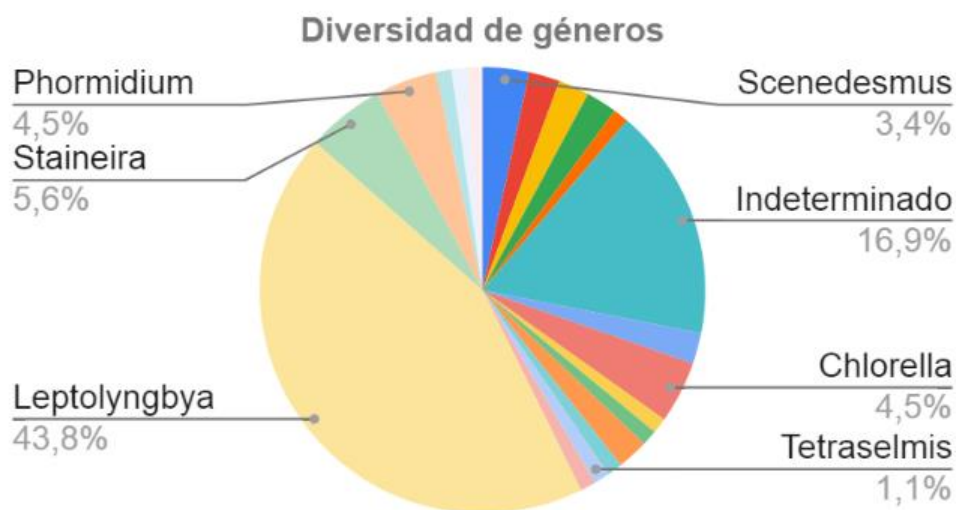


Figura 1. Diversidad de géneros de la colección de algas.

Conclusión: La Colección de Algas y Cianobacterias de la Universidad Nacional de Colombia funciona como un repositorio de la biodiversidad algal del país y mantiene biorecursos indispensables en la promoción de nuevas investigaciones. El cepario cuenta con 20 clorofíceas y 53 cianobacterias identificadas a nivel de género siendo abundante *Leptolyngbya*.

Financiación y agradecimientos: Laboratorio Cultivo de Algas de la Universidad Nacional de Colombia.

Referencias:

- (1) Santos LMA, Santos FM. (2004). The Coimbra Culture Collection of Algae (ACOI). Nova Hedwigia 79, 39–47
- (2) Andersen, R. A. (Ed.). (2005). Algal culturing techniques. Elsevier. 6 p.

74-CGB ANÁLISIS *IN SILICO* DE GENES ASOCIADOS A CARDIOPATÍA CONGÉNITA

IN SILICO ANALYSIS OF GENES ASSOCIATED WITH CONGENITAL HEART DISEASE

Angie Lizeth Grueso Cerón¹, Daniela Arturo Terranova², José María Satizábal Soto³.

¹Estudiante Pregrado en Biología – Universidad del Valle Campus Meléndez Calle 13 # 100-00. Santiago de Cali. Colombia. Angie.grueso@correounivalle.edu.co.

²Posgrado en Ciencias Biomédicas – Universidad del Valle, Grupo de investigación Enfermedades Congénitas del Metabolismo. ³Universidad del Valle- Universidad Santiago de Cali- Grupo de investigación Enfermedades Congénitas del Metabolismo

E-mail:angie.grueso@correounivalle.edu.co

Abstract: Congenital heart diseases are malformations generated by an error during embryonic organogenesis and caused by changes in the genes that regulate this process, among which NKX2.5, GATA4, PTPN11, NOTCH1 and TBX20 stand out. Bioinformatic analysis is an important tool to characterize the variants associated with this pathology

Keywords: bioinformatics, congenital heart diseases. Variants genomics.

Resumen: Las cardiopatías congénitas son malformaciones generadas por un error durante la organogénesis embrionaria y provocadas por cambios en los genes que regulan este proceso, entre los que destacan NKX2.5, GATA4, PTPN11, NOTCH1 y TBX20. El análisis bioinformático es una herramienta importante para caracterizar las variantes genómicas asociadas a esta patología.

Palabras clave: bioinformática, cardiopatía congénita, variantes genómicas

Introducción: Las cardiopatías congénitas, son malformaciones cardiacas debidas a un error durante el desarrollo embrionario. Este proceso está regulado por distintos genes, entre los que destacan NKX2.5, GATA4, PTPN11, NOTCH1 Y TBX20, cuyas variantes patogénicas causan las cardiopatías congénitas más comunes, como comunicación interventricular e interauricular, Tetralogía de Fallot, entre otras (1). El análisis *in silico* permite encontrar variantes asociadas a esta patología y predecir su efecto, además de interacciones con otros genes que modulan su expresión, para realizar diagnóstico temprano, manejo precoz y consejería genética específicos.

Materiales y métodos: Se llevó búsqueda sistemática, seleccionando como fuente de información la base de datos de acceso libre MEDLINE, utilizando como motor de búsqueda PubMed. Las Palabras clave empleadas fueron “congenital heart disease”, “bioinformatics” “in silico analysis”, “GATA4”, “NKX2.5”, “PTPN11”, “NOTCH1” y “TBX20”. Se escogieron los artículos que relacionaron el análisis *in silico* con las cardiopatías congénitas, los genes y variantes asociadas a esta patología.

Resultados y discusión: En la búsqueda sistemática realizada, tanto Kalayina *et al* (2019) y Abbasi *et al* (2021) relacionaron los análisis *in silico* con las cardiopatías congénitas,

utilizando los genes específicos, NKX2-5 y GATA4, respectivamente, directamente relacionados con el desarrollo de las cardiopatías congénitas (2,3).

Kalayina *et al* (2019) reportaron 105 mutaciones, de las cuales el análisis bioinformático predijo un efecto patogénico en el 89% , la herramienta SIFT predijo 55 patogénicas, Polyphen2 mostró 27 posiblemente patogénicas, PROVEAN detectó 53 patogénicas y STRING mostró la interacción de NKX2.5 con otros genes incluyendo GATA 4; también encontraron que 30 de las 105 variantes se encuentran en América, siendo la variante c.533C>T p.T178M la más frecuente, relacionada con comunicación interauricular.

Abbasi *et al* (2021) reportaron 110 variantes asociadas a cardiopatías evaluadas por herramientas bioinformáticas de las cuales, PROVEAN predijo 55 patogénicas, SIFT predijo 62 patogénicas, Polyphen2 definió 59 probablemente patogénicas. De las variantes reportadas para América la mayoría se encuentran asociadas a comunicación interauricular, la variante c.946C>G p.Q316E presenta un score de 26.6, lo que la relaciona con un carácter patogénico.

Conclusión: Las variantes asociadas a cardiopatías congénitas pueden ser caracterizadas mediante herramientas bioinformáticas y análisis *in silico*, para predecir su impacto sobre una proteína y su clasificación, por lo cual se considera una herramienta importante a la hora de estudiar variantes que puedan ser causantes de esta y otras patologías y que impactan sobre la salud de las personas.

Referencias:

- (1) Monroy, I. Pérez, N. Vargas, G. Ortiz, G. Buendía, A. Calderón, J. Ramirez, S. Cervantes, J. Curi, P. Martinez, N. Rodriguez, J. (2013). Cambiando el paradigma en las cardiopatías congénitas: de la anatomía a la etiología molecular. *Gaceta Médica de México* 149(2), 212-219.
- (2) Kalayinia, S., Ghasemi, S. y Mahdieh, N., (2019). A comprehensive in silico analysis, distribution and frequency of human Nkx2-5 mutations; A critical gene in congenital heart disease. *Journal of Cardiovascular and Thoracic Research*, 11(4), 287–299. doi: 10.15171/jcvtr.2019.47
- (3) Abbasi, S., Mohsen-Pour, N., Naderi, N., Rahi-mi, S., Maleki, M. y Kalayinia, S., (2021). In silico analysis of GATA4 variants demonstrates main contribution to congenital heart disease. *Journal of Cardiovascular and Thoracic Research*, 13(4), 336–354. doi: 10.34172/jcvtr.2021.45.

**81-CGB IDENTIFICANDO EL METABOLISMO DEL NAD+ DE *Leishmania braziliensis*:
LA NICOTINATO FOSFO-RIBOSIL TRANSFERASA (LbNAPRT)**

**IDENTIFYING NAD+ METABOLISM OF *Leishmania braziliensis*: NICOTINATE
PHOSPHO-RIBOSYL TRANSFERASE (LbNAPRT)**

Cristian Alirio Gutiérrez Gutiérrez, María Helena Ramírez Hernández

**Laboratorio de Investigaciones Básicas en Bioquímica (LIBBIQ), Facultad de
Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.**

E-mail: crgutierrezg@unal.edu.co

Abstract: Leishmaniasis is a disease of high incidence in Colombia, with the purpose of identifying new chemotherapeutic targets for its treatment, a study of LbNAPRT, an enzyme responsible for synthesizing essential substrates in the metabolism of NAD⁺, was carried out, for which recombinant proteins were generated in the heterologous *E. coli* system.

Keywords: *Leishmania braziliensis*, LbNAPRT, NAMN, energy metabolism

Resumen: La Leishmaniasis es una enfermedad de alta incidencia en Colombia. Con el propósito de identificar nuevos blancos quimioterapéuticos para su tratamiento, se realiza el estudio de la LbNAPRT, enzima encargada de sintetizar sustratos esenciales en el metabolismo del NAD⁺, para ello se generaron proteínas recombinantes en el sistema heterólogo *E. coli*.

Palabras clave *Leishmania braziliensis*, LbNAPRT NAMN, metabolismo energético.

Introducción: Las NAPRTasa (6.3.4.21) producen a partir de piridina (Na) y fosforibosa pirofosfato (PRPP) el mononucleótido de ácido nicotínico (NAMN) molécula fundamental para la síntesis del NAD⁺. Este dinucleótido es esencial para el desarrollo del parásito en diversos procesos celulares tales como: metabolismo energético, estado redox y reparación del ADN. En este trabajo se estudia un candidato previamente propuesto de la nicotinato fosforibosil transferasa de *Leishmania braziliensis* (LbNAPRT) usando herramientas bioinformáticas y experimentales con el propósito de identificar esta proteína a nivel estructural y funcional y establecer relaciones con su ortólogo humano, que permitan proponerla como un potencial blanco terapéutico (1).

Materiales y métodos: La metodología empleada incluye: (i) el acercamiento bioinformático para el análisis estructural de la LbNAPRT mediante el uso de programas disponibles. (ii) acercamiento experimental, producción de proteína recombinante para lo cual se clono, expreso y purifico la proteína.

A partir de ADN genómico de promastigote de *Leishmania braziliensis* se realizó la amplificación de la región codificante del candidato, el producto de 1251 pb se ligó en pEGM-T (Promega) y clono en *E. coli* TOP-10. Posteriormente el amplificado fue subclonado en pET22b+ (Novagen) usando BamHI y HindIII.

La expresión de *Lbnprt*-pET22b+ fue realizada en BL21DE3. Se optimizaron las condiciones de expresión evaluando: cepa de expresión, temperatura y concentración de inductor. Finalmente, la purificación se llevó a cabo a partir de la fracción insoluble

empleando electroforesis preparativa y a partir de la fracción soluble mediante cromatografía de afinidad a metales (IMAC), todo el proceso fue monitoreado mediante SDS-PAGE y western blot (2).

Resultados y discusión: El análisis estructural permitió evidenciar características funcionales de la proteína LbNAPRT, como aminoácidos conservados asociados a su actividad enzimática, oligomerización y regulación alostérica, al compararla con proteínas ortólogas ya identificadas de diferentes dominios de la vida (Eucariota, Archaea, Procariota). A nivel de estructura 3D el candidato cuenta con un plegamiento tipo Rossmann muy característico de fosforibosil transferasas (tipo 6.3.4.21). No obstante se observan diferencias en relación a la proteína humana (HsNAPRT), señalando a esta proteína como un posible blanco terapéutico para el control de este parásito.

La proteína recombinante (LbNAPRTx6His) producida en el sistema heterólogo *E.coli* cuenta en el extremo C-terminal con una etiqueta de 6xhistidinas, lo cual permitió su purificación y detección. La proteína se observa en el peso esperado (47 kDa) tanto en la fracción soluble como en la insoluble, a partir de estas se logró la purificación de la LbNAPRTx6His, con el fin de generar anticuerpos IgYs aviares que sirvan como herramientas para la detección en el parásito. Igualmente, por cromatografía de afinidad a metales (IMAC) se purificó la enzima para evaluar la actividad catalítica (3).

Conclusión: La nicotinato fosforibosil transferasa de *Leishmania brasilienses* (LbNAPRT) es un enzima central en el metabolismo del parásito que presenta diferencias estructurales respecto a la proteína humana lo cual podría señalarla como un blanco quimioterapéutico. En este trabajo se generaron herramientas para evaluar dicho potencial y caracterizar esta proteína.

Financiación y agradecimientos: Universidad Nacional de Colombia, Proyecto: 203010035591 de la división de investigación en de Bogotá (DIB)

Referencias:

- (1) E. Gazanion *et al.*, "The Leishmania nicotinamidase is essential for NAD + production and parasite proliferation," *Molecular Microbiology*, vol. 82, no. 1, pp. 21–38, 2011, doi: 10.1111/j.1365-2958.2011.07799.x.
- (2) D. W. R. Joseph Sambrook, "Molecular Cloning_ A Laboratory Manual (PDFDrive).pdf." 1989.
- (3) L. Galassi *et al.*, "Characterization of human nicotinate phosphoribosyltransferase: Kinetic studies, structure prediction and functional analysis by site-directed mutagenesis," *Biochimie*, vol. 94, no. 2, pp. 300–309, 2012, doi: 10.1016/j.biochi.2011.06.033.

**90-CGB ESTUDIO DE LA FOSFORILACIÓN DE LA NICOTINAMIDA
MONONUCLEOTIDO ADENILIL TRANSFERASA DE *Leishmania braziliensis* (Lb-
NMNAT) MEDIANTE EL USO DE MUTANTES FOSFOMIMÉTICOS**

**STUDY OF THE PHOSPHORYLATION OF *Leishmania braziliensis* NICOTINAMIDE
MONONUCLEOTIDE ADENYLYL TRANSFERASE (LB-NMNAT) BY USING
PHOSPHOMIMETIC MUTANTS**

**Pérez-Mancipe, William Alexander^{*}. Contreras-Rodríguez, Luis Ernesto. Ramírez-
Hernández, María Helena.**

**¹ laboratorio de Investigaciones Básicas en Bioquímica (LIBBIQ), Facultad de
Ciencias, Universidad Nacional de**

Colombia, Carrera 45 # 26-85, Bogotá, Colombia.

E-mail:wiperez@unal.edu.co

Abstract: Functional evaluation of Lb-NMNAT, a central enzyme in the metabolism of Nicotinamide Adenine Dinucleotide (NAD), through the construction of the phosphomimetic mutant Lb-NMNAT S210D, was carried out. Enzymatic assays revealed that its activity was unaffected. However, small structural differences in relation to the non-phosphorylated protein were observed.

Keywords: *Leishmania braziliensis*, nicotinamide/nicotinate mononucleotide adenylyl transferase (NMNAT), phosphomimetic mutants.

Resumen: Se evaluó el funcionalmente la Lb-NMNAT, enzima central en el metabolismo del Dinucleótido de Nicotinamida y Adenina (NAD), mediante la construcción del mutante fosfomimético Lb-NMNAT S210D. Ensayos enzimáticos revelaron que la actividad no se afecta. No obstante, se observaron pequeñas diferencias estructurales con relación a la proteína no fosforilada.

Palabras clave: *Leishmania braziliensis*, nicotinamida/nicotinato mononucleótido adenilil transferasa (NMNAT), mutantes fosfomiméticos.

Introducción: La leishmaniasis es una enfermedad desatendida y extendida. En la lucha en contra de esta enfermedad se ha tomado como una herramienta principal la búsqueda de nuevos blancos quimioterapéuticos. La Lb-NMNAT es una enzima central del metabolismo del NAD, esencial para la supervivencia del parásito. La caracterización estructura-función de esta proteína puede contribuir a establecer su potencial como un blanco quimioterapéutico. Por medio de herramientas bioinformáticas, en un trabajo anterior, se estudiaron algunas modificaciones postraduccionales como elementos reguladores de la función catalítica (1). Este trabajo constituye un primer acercamiento a la evaluación experimental de los mismos.

Materiales y métodos:

Aproximación Bioinformática:

Mediante las herramientas NetPhos y Phos-tryp se predijo el sitio más probable de fosforilación.

Se utilizó ROBETTA para generar modelos de las estructuras terciarias, las cuales se refinaron con 3D-REFINE.

Se realizó acoplamiento molecular entre las estructuras enzimáticas predichas y sus sustratos adenosín trifosfato (ATP) y nicotinamida mononucleótido (NMN), con Autodok Vina 1.1.2. La proteína y el ligando se prepararon con AutoDockTools (ADT, v1.5.6) y visualizaron con el software UCSF Chimera.

Aproximación experimental

La versión mutada de la enzima Lb-NMNAT se generó partir del vector de expresión pQE30-LbNMNAT (2) mediante mutagénesis dirigida utilizando el kit Q5® de NEB.

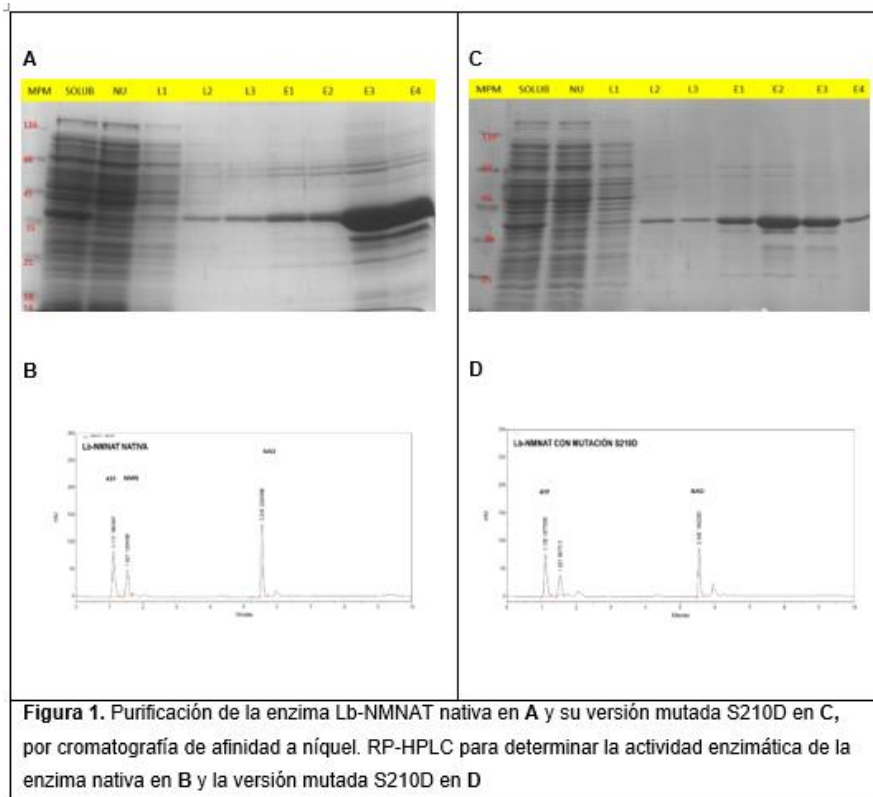
Se utilizaron células *E. coli* M15, transformadas con el plásmido pQE30-LbNMNAT y su versión mutada para generar la enzima recombinante, la cual se purificó por IMAC.

La actividad enzimática se evaluó por ensayos directos empleando RP-HPLC.

Resultados y discusión: Con la herramienta NetPhos - 3.1 y Phos-tryp se encontró que el sitio más probable de fosforilación de la Lb-NMNAT es la serina 210, la cual fue elegida para el análisis bioinformático y experimental, mediante la generación del mutante fosfomimético Lb-NMNAT S210D. El acoplamiento molecular entre las enzimas y el ATP, no mostró cambios significativos en las energías de unión. No obstante, el mutante presenta con el NMN una reducción de las interacciones.

Se expresaron y purificaron las enzimas nativa y fosfomimética en el sistema heterólogo *E. coli*, evaluando su actividad enzimática (Figura 1). Se evidenció que la fosforilación mediante el uso del mutante fosfomimético, no inactiva su actividad transferasa.

Modificaciones postraduccionales tales como la fosforilación, no solo regulan la actividad catalítica sino también pueden modular la oligomerización, localización celular y la posibilidad de interactuar con otras proteínas. Esto último como sucede con la NMNAT-1 humana, que según su estado de fosforilación puede regular la actividad de la Poli ADP ribosa polimerasa (PARP-1), enzima involucrada en la reparación del ADN [3] Por ello, es necesario en futuros ensayos evaluar el mutante generado Lb-NMNAT S210D, en estos contextos funcionales.



Conclusión: La generación del mutante mimético Lb-NMNAT S210D para estudiar el efecto de la fosforilación, constituye una herramienta útil para verificar experimentalmente el análisis *in silico* realizado. La Lb-NMNAT S210D no está asociada a pérdida de su actividad transferasa ni a cambios considerables de la misma, lo cual podría relacionarse con la modulación de otras funciones.

Financiación y agradecimientos: Este trabajo se llevó a cabo gracias a los proyectos de la División de Investigación Sede Bogotá (DIB): códigos 48547, 49188 y 51194.

Referencias:

- (1) Ortiz Joya LJ (2017). Caracterización de la nicotinamida/nicotinato mononucleótido adenilil transferasa de *Leishmania braziliensis* (LbNMNAT) mediante análisis estructural y de interacción proteína-proteína. Universidad Nacional de Colombia
- (2) Contreras Rodríguez LE. (2016). Obtención y caracterización bioquímica y funcional de la enzima recombinante nicotinamida/nicotinato mononucleótido adenilil transferasa de *Leishmania braziliensis* (LbNMNAT).
- (3) Berger F, Lau C, Ziegler M. Regulation of poly (ADP-ribose) polymerase 1 activity by the phosphorylation state of the nuclear NAD biosynthetic enzyme NMN adenylil transferase 1. *Proc Natl Acad Sci U S A* [Internet]. 2007 Mar 6 [cited 2022 Aug 10];104(10):3765–70. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17360427/>

106-CGB DESARROLLO LOCAL DE BIOINSUMOS PARA LA INMUNODETECCION DE LA ERITROPOYETINA EN ESTRATEGIAS DE CONTROL ANTIDOPAJE

LOCAL DEVELOP OF INSUMS FOR ERYTHROPOIETIN IMMUNODETECTION IN ANTIDOPING STRATEGIES

Caldas-Ortega, Luisa Maria ¹. Riascos Orjuela, Laura Estefania ¹. Diaz-Gonzales, Gonzalo Jair ². Ramirez-Hernandez, Maria Helena ¹.

¹ Laboratorio de investigaciones Básicas en Bioquímica, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá.

² Laboratorio de Toxicología, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá

E-mail: Imcaldas@unal.edu.co

Abstract: Recombinant erythropoietin is use as doping agent by high performance athletes. Pharmacological assays for its detection have some limitations. The production of polyclonal antibodies against recombinant erythropoietin is the first step for the implementation of immunological tools for its detection in Colombia.

Keywords: Erythropoietin, Polyclonal antibodies.

Resumen: La eritropoyetina recombinante es empleada como dopante por deportistas de alto rendimiento. Los métodos de detección farmacológicos de este agente tienen varias limitaciones. La producción de anticuerpos policlonales contra la eritropoyetina recombinante es el primer paso para la implementación de herramientas inmunológicas para su detección en Colombia.

Palabras clave: Eritropoyetina, anticuerpos policlonales.

Introducción: El factor limitante del rendimiento de los deportistas es la capacidad de transporte de oxígeno en la sangre. La eritropoyetina recombinante aumenta la cantidad de eritrocitos y, por tanto, el oxígeno que se transporta a los músculos. Por esta razón, está prohibido su uso en los deportes y se emplean distintos ensayos farmacológicos y hematológicos para detectarla. Ambos métodos tienen varias limitaciones que incluyen desafíos técnicos y problemas relacionados con los costos. La producción de anticuerpos contra la eritropoyetina es un punto de partida para la generación de herramientas inmunológicas que permitan su inmunodetección (1).

Materiales y métodos: A partir del vector comercial pLenti6.3-hEPO, el gen de la eritropoyetina humana se amplificó y subclonó en el vector de expresión pET SUMO. La expresión de la proteína 6xHis-SUMO-hEPO se realizó empleando el sistema heterólogo *E. coli* BL21 CODON PLUS. Mediante cromatografía de unión a metales se purificó la proteína presente en la fracción soluble y a partir de los cuerpos de inclusión, se obtuvo la proteína insoluble. La proteína parcialmente purificada se empleó como antígeno para inocular gallinas de raza Hy-Line Brown siguiendo un esquema de inmunización estandarizado previamente (1). Los anticuerpos presentes en sangrías y en huevo se purificaron mediante afinidad al antígeno y por gradiente de polietilenglicol 6000,

respectivamente. Los anticuerpos se monitorearon por SDS-PAGE y se evaluaron mediante ensayos de ELISA y *western blot* empleando como antígeno la proteína recombinante y muestras biológicas.

Resultados y discusión: La secuencia codificante de la eritropoyetina humana con una longitud de 582pb se amplificó y subclonó en el vector de expresión pET SUMO. Se logró estandarizar la expresión de la proteína recombinante con una masa molecular de aproximadamente 35kDa en la cepa BL21 CODON PLUS. La mayor cantidad de proteína purificada se obtuvo de los cuerpos de inclusión y de la fracción soluble se logró purificar parcialmente para ser empleada como antígeno en el esquema de inmunización. Durante la inoculación, se recolectaron 36 huevos y 6 sangrías. La eficacia del esquema se corroboró mediante *western blot* de las sangrías donde hubo reconocimiento de la eritropoyetina recombinante por parte de los sueros postinmunización. La purificación de los anticuerpos mediante precipitación con polietilenglicol fue exitosa y se estimó la concentración de IgYs totales mediante espectrofotometría a 280nm [3]. Estandarizadas las condiciones del ensayo, se llevó a cabo el ELISA y se determinó la sensibilidad y especificidad de los anticuerpos purificados respecto al antígeno. Adicionalmente, estos anticuerpos presentaron mayor sensibilidad y especificidad respecto a anticuerpos generados empleando la eritropoyetina comercial que contiene albumina. Las IgYs producidas serán parte central en el desarrollo de un sistema de reconocimiento de eritropoyetina a nivel local.

Conclusión: Se produjeron anticuerpos policlonales IgYs de alta eficiencia y especificidad contra la eritropoyetina humana a partir de la generación de la proteína recombinante 6xhis-SUMO-hEPO, empleando técnicas básicas de biología molecular y bioquímica, en aras de promover la biotecnología para la generación de bioreactivos de importancia local.

Financiación y agradecimientos: Ministerio del Deporte y Universidad Nacional financian proyecto código 51246: “En búsqueda de alternativas nacionales con valor agregado para la detección del dopaje: Generación de herramientas moleculares e inmunológicas, para la detección de la eritropoyetina”

Referencias:

- (1) Jelkmann, W. Erythropoietin: novelties in antidoping research. *Curr. Opin. Endocr. Metab. Res.* 2013, 40 (5), 302-309.
- (2) Moreno-González, P. A.; Díaz, G. J., & Ramírez-Hernández, M. H. Producción y purificación de anticuerpos aviares (IgYs) a partir de cuerpos de inclusión de una proteína recombinante central en el metabolismo del NAD⁺. *Revista colombiana de química*, 2013, 42(2), 12-20.
- (3) Pauly, D.; Chacana, P. A.; Calzado, E. G.; Brembs, B.; Schade R. IgY technology: Extraction of Chicken Antibodies from Egg Yolk by Polyethylene Glycol (PEG) Precipitation. *JOVE*. 2011, 51, e3084.

107-CGB IDENTIFICACIÓN *in silico* Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN CANDIDATO A NAD QUINASA DE *Chlamydia trachomatis* (CtNADK)

In silico IDENTIFICATION AND STRUCTURAL ANALYSIS OF A NAD KINASE FROM *Chlamydia trachomatis* (CtNADK)

Caldas-Ortega, Luisa María 1*. Ramírez-Hernández, María Helena 1¹

Laboratorio de investigaciones Básicas en Bioquímica. Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá.

E-mail: Imcaldas@unal.edu.co

Abstract: The characterization of proteins through bioinformatics is an important step to improve the understanding of cell metabolism. To show the relevance of NAD kinase in all organisms, we used bioinformatic tools to identify a candidate NAD kinase in *Chlamydia trachomatis*.

Keywords: *Chlamydia trachomatis*, NADK, bioinformatic

Resumen: La caracterización de proteínas a través de la bioinformática es un paso importante para mejorar la comprensión del metabolismo celular. Con la intención de mostrar la relevancia de la NAD quinasa en todos los organismos, utilizamos herramientas bioinformáticas para identificar un candidato a NAD quinasa en *Chlamydia trachomatis*.

Palabras clave: *Chlamydia trachomatis*, NADK, bioinformática

Introducción: La NAD quinasa (NADK) cataliza la conversión de NAD a NADP, coenzima esencial en reacciones redox. A pesar de la importancia de esta enzima, no se han encontrado homólogos en el parásito intracelular *Chlamydia trachomatis*. Se ha sugerido que esto se debe a que el orden *Chlamydiales* depende del metabolismo del huésped al carecer de la maquinaria para sintetizar nucleótidos. Sin embargo, no se ha evidenciado que los transportadores de nucleótidos caracterizados para *Chlamydia spp* movilicen NADP. Empleando herramientas bioinformáticas se busca identificar un candidato a NADK en *C. trachomatis* destacando la ubicuidad de esta proteína. (1)

Materiales y métodos: *Búsqueda candidato a NAD quinasa en Chlamydia trachomatis.* La secuencia consenso de NAD quinasa de bacterias Gram-negativas se empleó como referencia para encontrar un candidato en el proteoma de *C. trachomatis* utilizando el algoritmo BLASTp. Las características fisicoquímicas fueron predichas por el programa ProtParam de ExPasy. El análisis de dominios y motivos se realizó mediante las herramientas Pfam, CDD e InterPro. La secuencia candidato se comparó con ortólogos ya caracterizados mediante alineamiento en BLASTp y Clustal.

Análisis estructural y predicción de modificaciones postraduccionales. Se evaluó al candidato en busca de regiones intrínsecamente desordenadas (fIDPnn) y un posible péptido señal. Las propiedades de la estructura secundaria se predijeron utilizando el método de predicción SOPMA (GORIV). La estructura terciaria se modeló en I-TASSER y Robetta. Los plot de Ramachandran se construyeron en PROCHECK. La superposición con

ortólogos se realizó en UCSF Chimera. Y mediante MyHits y Natfos se conocieron las posibles modificaciones postraduccionales.

Resultados y discusión: La secuencia consenso obtenida permitió la identificación de 4 secuencias en *Chlamydia trachomatis* cuyos genes se encuentran en locus diferentes con porcentajes de identidad comprendidos entre 29.28%-30,46% donde la secuencia CQB87751.1 presentó el mejor e-value. Este candidato a NAD quinasa de 1026pb corresponde a una proteína de 342aa y 37.6kDa cuyo punto isoeléctrico teórico es 5.27. Al relacionarla con los ortólogos caracterizados experimentalmente, la mayor identidad (46.15%) se presenta con la secuencia de *Mycobacterium tuberculosis*.

La búsqueda de dominios conservados permitió identificar el dominio rico en glicina y los motivos GGDG y NE/D característicos de las NAD quinosas, la cual podría emplear polifosfato o ATP como sustratos (2).

El candidato se predice como una proteína citoplasmática que no posee un péptido señal. En su estructura secundaria presenta regiones intrínsecamente desordenadas en su extremo C terminal, que corresponden a *random coil* en la predicción realizada por GORIV. Adicionalmente, las hojas betas se encuentran en menor proporción y se ubican principalmente en el dominio altamente conservado. Los modelos obtenidos del plegamiento terciario muestran las características típicas de las NADKs. Por último, se predijeron 6 sitios de fosforilación, modificación postraducciona que se ha demostrado regula la actividad enzimática de sus homólogos (3).

Conclusión: Se identificó un candidato a NAD quinasa en *Chlamydia trachomatis* usando herramientas computacionales, indicando la relevancia y ubicuidad de la proteína. Adicionalmente, la información obtenida es un punto de partida para futuros estudios *in vitro* del candidato.

Financiación y agradecimientos: Universidad Nacional financia proyecto código 48547: "Estudio del metabolismo del NAD en parásitos protozoos: consolidando resultados en busca de aplicaciones"

Referencias:

- (1) Fisher D, Fernandez R, Maurelli A (2013). *Chlamydia trachomatis* Transports NAD via the Npt1 ATP/ADP Translocase *J Bacteriol.* 196: 2323-2335.
- (2) Kawai S, Murata K (2008). Structure and function of NAD kinase and NADP phosphatase: Key enzymes that regulate the intracellular balance of NAD(H) and NADP(H). *Biosci Biotechnol Biochem*; 72(4):919–30.
- (3) Chai MF, Chen QJ, An R, Chen YM, Chen J, Wang XC. (2005) NADK2, an Arabidopsis chloroplastic NAD kinase, plays a vital role in both chlorophyll synthesis and chloroplast protection. *Plant Mol Biol.* 59(4):553–64

109-CGB CARACTERIZACIÓN MOLECULAR Y BIOINFORMÁTICA DE LAS VARIANTES DE PSEUDODEFICIENCIA DEL GEN GAA EN EL SUROCCIDENTE COLOMBIANO

MOLECULAR AND BIOINFORMATICS CHARACTERIZATION OF GAA GENE'S PSEUDODEFICIENCY VARIANTS IN SOUTHWESTERN COLOMBIAN

Jaime David Viafara Belalcazar Msc (e)*^{1,4,7}, Lina Johanna Moreno Giraldo PhD^{1,2,3,4,5,6,7}
Andres Mauricio Obando Gomez Msc (e)^{1,4,7}, José María Satizábal Soto. PhD^{1,2,4,5,7}

1. Universidad del Valle, 2. Universidad Santiago de Cali, 3. Universidad Libre 4. Postgrado en Ciencias Biomédicas – Universidad del Valle 5. Genética Medica – Universidad del Valle 6. Especialización en pediatría Universidad del Valle 7. Grupo de Investigación Enfermedades Congénitas del Metabolismo Universidad del Valle.

E-mail: jaime.viafara@correounivalle.edu.co

Abstract: Type II glycogen storage disease is a severe metabolic myopathy characterized by lysosomal glycogen deposition. Through analysis of the sequence of the complete exome, 98 variants of the GAA gene were identified; including common Asian pseudodeficiency variants, with an allele frequency between 2.5% and 4.6%

Keywords: genetic variations, Computational Biology, Glycogen Storage Disease Type II

Resumen: La enfermedad por almacenamiento de glucógeno tipo II es una miopatía metabólica grave, careacterizada por depósitos de glucógeno lisosomal. Mediante análisis la secuencion del exoma completo se identificaron 98 variantes del gen GAA; entre ellas las variantes de pseudodeficiencia asiática común, con una frecuencia alélica entre 2,5% y 4,6%

Palabras clave: Variación Genética, Biología Computacional, Enfermedad del Almacenamiento de Glucógeno Tipo II

Introducción: Las variantes patogénicas del gen GAA están asociadas a la enfermedad por almacenamiento de glucógeno tipo II o enfermedad de Pompe (EP), es causada por la alfa-glucosidasa ácida. Las variantes de pseudodeficiencia c.1726G>A y c.271G>A reducen la actividad de GAA, son especialmente comunes en la población asiática con frecuencias cercanas al 14,5 y estan asociadas a EP de inicio tardio con una sintomatologia mas atenuada (1). El presente estudio tiene como objetivo determinar molecularmente las variantes genómicas del gen GAA en pacientes del suroccidente colombiano sin diagnóstico clínico de enfermedad de Pompe

Materiales y métodos: Se realizó un estudio transversal, descriptivo, no experimental, con los resultados obtenidos de la secuenciación del exoma completo de 320, sin sospecha clínica de EP, pertenecientes a la base de datos del Instituto de Genética Médica– GENOMICS (Cali-Colombia). Las variantes encontradas se clasificaron de acuerdo con los estándares del Colegio Americano de Genética Médica y Genómica, usando las bases de datos poblacionales: ClinVar, Varsome y los softwares de predicción: Sorting Intolerant From Tolerant, Mutation Taster, UMD- Predictor, Polymorphism Phenotyping v2 y Mutation Taster.

Resultados y discusión: Se identificaron 98 variantes del gen GAA; 38 con significado clínico benigno, 1 de significado incierto y 56 no reportadas previamente en la literatura. Se encontró que las variantes probablemente patogénicas c.271G>A, c.1726G>A y c.2065G>A presentaron una frecuencia alélica de 0,021, 0,025 y 0,0468 respectivamente.

La variante c.2065G>A ha sido reportada previamente con significancia clínica benigna, sin embargo, en estudios realizados por Hernández-Arévalo, et al., en una cohorte de 17 pacientes con EP de inicio tardío, encontraron un paciente masculino heterocigoto para la variante c.2065G>A, que presentó debilidad muscular y altos niveles de CPK en sangre. Las variantes c.271G>A, y c.1726G>A han sido descritas en pacientes con sospecha de EP de aparición tardía, al presentar pruebas bioquímicas alteradas en conjunto con una actividad enzimática con valores mínimos. En poblaciones asiáticas se ha reportado una alta frecuencia de alelos de pseudodeficiencia, asimismo, estudios realizados por Sawada T., et al en 296.759 recién nacidos en Japón, encontraron 102 de 107 individuos con baja actividad de GAA las variantes de pseudodeficiencia, c.1726G>A y 2065G>A, estimando una prevalencia de estas variantes del 3,9%, dato similar a las frecuencias presentadas en la presente población de estudio (3)

Gen	Variantes de pseudodeficiencia	FA en el presente trabajo	FA IN gnomAD		FA In Exac		FA In 1000 genomes	
			Total	LA	Total	LA	Total	LA
GAA	c.271G>A	0.021875	0.02143	0.01864	0.02109	0.009068	0.01158	NR
GAA	c.1726G>A	0.025	0.009067	0.01079	0.01793	0.009166	0.03714	NR
GAA	c.2780C>T	0.015625	0.04228	0.01597	0.02202	0.006317	0.05431	NR
	c.2065G>A	0.04687	0.0556	0.0624	0.0556	0.0555	0.0259	NR

Frecuencia alélica de variantes de pseudodeficiencia encontradas en pacientes con diferentes patologías y no diagnosticados con EP

Conclusión: Estos estudios permiten aumentar el nivel de precisión para la toma de decisiones en la práctica clínica y pública. La información generada de estas variantes, abrirá paso al entendimiento del comportamiento de esta patología en el territorio y a futuras investigaciones, reconociendo el impacto funcional que puede generar sobre la población del Suroccidente Colombiano.

Referencias:

- (1) Adhikari AN. Gene-specific features enhance interpretation of mutational impact on acid α -glucosidase enzyme activity. Hum Mutat [Internet]. 2019 Sep;40(9):1507–18. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/humu.23846>
- (2) Ficioglu C, Ahrens-Nicklas RC, Barch J, Cuddapah SR, DiBoscio BS, DiPerna JC, et al. Newborn Screening for Pompe Disease: Pennsylvania Experience. Int J Neonatal Screen [Internet]. 2020 Nov 13;6(4):89. Available from: <https://www.mdpi.com/2409-515X/6/4/89>
- (3) Sawada T, Kido J, Sugawara K, Momosaki K, Yoshida S, Kojima-Ishii K, et al. Current status of newborn screening for Pompe disease in Japan. Orphanet J Rare Dis [Internet]. 2021 Dec 18;16(1):516. Available from: <https://ojrd.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13023-021-02146->

117-CGB UNA APROXIMACIÓN EXPERIMENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LA NAD QUINASA DE *Plasmodium falciparum* (PfNADK)

AN EXPERIMENTAL APPROACH FOR THE IDENTIFICATION OF *Plasmodium falciparum* NAD KINASE (PfNADK)

^{1,2}Miguel Angel Melo Chinchilla, ^{1,2}Laura Katherine Guasca Pineda, ¹Zuly Jenny Rivera Monroy, ^{1,2}Maria Helena Ramírez Hernandez

¹Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá – Facultad de Ciencias;

²Laboratorio de Investigaciones Básicas en Bioquímica - LIBBIQ

E-mail: mmeloc@unal.edu.co

Abstract: This work reports an approach towards the identification of NAD kinase protein of *Plasmodium falciparum* parasite. The candidate gene was cloned in the pET-SUMO vector and expressed in the heterologous *E. coli* Rosetta system, obtaining the target recombinant protein.

Keywords: NAD kinase, *Plasmodium falciparum*

Resumen: Este trabajo reporta una aproximación hacia la identificación de la proteína NAD quinasa del parásito *Plasmodium falciparum*. El gen candidato fue clonado en el vector pET-SUMO y expresado en el sistema heterólogo *E. coli* Rosetta, obteniéndose la proteína recombinante objetivo.

Palabras clave: NAD quinasa, *Plasmodium falciparum*,

Introducción: En el 2020 se reportaron 241 millones de casos de malaria mundialmente y 627 mil muertes. En Colombia, en el 2022 se han diagnosticado 25905 casos (1). Indicando la necesidad de desarrollar estrategias para el control de esta parasitemia. Previamente, se ha propuesto la PfNADK como un blanco terapéutico, dada su importancia metabólica, debido a que el NADP es indispensable como cofactor en distintas reacciones redox (2). La PfNADK fue identificada *in silico* como una proteína de 75.8 kDa, de la cual se clonaron dos formas truncadas. Este trabajo plantea la generación y evaluación de la proteína completa.

Materiales y métodos: En un trabajo previo, el gen candidato fue amplificado mediante PCR a partir de ADNg del parásito, y modificado por PCR de superposición para la eliminación de un intrón. Este amplicón modificado y purificado, fue ligado en el vector pET-SUMO. La ligación se transformó en células competentes TOP10 y las colonias positivas se sometieron a lisis alcalina para la extracción del vector.

El plásmido se transformó en células competentes *E. coli* Rosetta y un clon positivo se propagó en medio líquido a 37°C hasta densidad óptica de 0.6 a 600nm. La temperatura se disminuyó a 30°C y se agregó IPTG 1 mM para inducir la expresión durante 2 y 6 horas. Las muestras se analizaron por SDS-PAGE al 10% y mediante *western blot*, utilizando como anticuerpo primario suero de ratón inmunizado con una versión truncada de la proteína. Finalmente, se evaluó la actividad enzimática mediante ensayos directos.

Resultados y discusión: La amplificación PfNADK no se logró a partir de cDNA debido a la baja expresión de esta proteína metabólica. Empleando la PCR de superposición se amplificó el fragmento correspondiente a la región codificante de la proteína (1941 pb). El PCR de superposición para la eliminación de regiones intrónicas es una alternativa para la obtención de secuencias codificantes cuya amplificación no se logre a partir de cDNA.

El análisis de la expresión de la proteína recombinante empleando SDS-PAGE, reveló una baja expresión de la de la proteína, comparado con el control. La inmunodetección empleando anti-PfNADK corrobora el tamaño esperado en las muestras inducidas a las 2 y 6 horas. La baja expresión observada de la PfNADK coincide con lo reportado para otras proteínas de *Plasmodium falciparum* (3), debido posiblemente, al alto porcentaje de AT en el genoma del parásito y a la presencia de codones extraños, que en consecuencia finalizan prematuramente la síntesis de la proteína, obteniendo baja expresión y versiones truncadas de la misma (3). La evaluación previa de la forma truncada que contenía el dominio catalítico no presentó actividad enzimática, señalando posiblemente la importancia del extremo amino terminal. Lo cual podrá ser estudiado mediante la evaluación de PfNADK generada en este trabajo.

Conclusión: El gen candidato para la proteína NAD quinasa de *Plasmodium falciparum* fue clonado y expresado satisfactoriamente en el sistema heterólogo *E. coli*. Esta proteína se usará posteriormente para completar el análisis funcional de la enzima.

Financiación y agradecimientos: Este trabajo fue financiado por la Universidad Nacional de Colombia – Sistema de Investigación y Extensión, bajo el proyecto titulado: Estudio del metabolismo del NAD en parásitos protozoos: consolidando resultados en busca de aplicaciones, con código 48547

Referencias:

- (1) World malaria report (2021). Geneva: World Health Organization; 2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- (2) Kawai, S., & Murata, K. (2008). Structure and function of NAD kinase and NADP phosphatase: key enzymes that regulate the intracellular balance of NAD(H) and NADP(H). *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 72(4), 919–930.
- (3) Flick, K., Ahuja, S., Chene, A. et al (2004). Optimized expression of *Plasmodium falciparum* erythrocyte membrane protein 1 domains in *Escherichia coli*. *Malar J* 3, 50.

118-CGB IMPLEMENTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA *PHAGE DISPLAY* PARA LA GENERACIÓN DE HERRAMIENTAS DE DETECCIÓN: ANTICUERPOS RECOMBINANTES A-NAD QUINASA DE *Plasmodium falciparum*

IMPLEMENTATION OF PHAGE DISPLAY TECHNOLOGY FOR THE GENERATION OF DETECTION TOOLS: *Plasmodium falciparum* A-NAD KINASE RECOMBINANT ANTIBODIES

^{1,2}Miguel Angel Melo Chinchilla, ¹Luis Fernando Ospina, ^{1,2}Maria Helena Ramírez Hernandez

¹Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá – Facultad de Ciencias;

²Laboratorio de Investigaciones Básicas en Bioquímica - LIBBIQ

E-mail: mmeloc@unal.edu.co

Abstract: Production of antibodies on M13 bacteriophages is a robust and versatile strategy for the development of immunodetection techniques. Here we present the construction of a murine antibody library for expression in phage display system, in the search of a recombinant antibody against NAD protein kinase (NADK).

Keywords: *Phage display*, recombinant antibodies, NADK

Resumen: La producción de anticuerpos sobre bacteriófagos M13 es una estrategia robusta y versátil para el desarrollo de técnicas de inmunodetección. Aquí se presenta la construcción de una librería de anticuerpos murinos para su expresión en el sistema *phage display*, en la búsqueda de un anticuerpo recombinante contra la proteína NAD quinasa (NADK)

Palabras clave: *Phage display*, anticuerpos recombinantes, NADK.

Introducción: La producción de anticuerpos monoclonales (mAb) inicialmente se realizó mediante la técnica de hibridomas. Métodos alternativos de tecnología de ADN recombinante, permiten diseñar librerías de anticuerpos contra un antígeno de interés sobre partículas de bacteriófagos amplificados en *E. coli*, cuyo modelo es el apropiado para la expresión de fragmentos pequeños de anticuerpos. Actualmente, los anticuerpos monoclonales son de interés en terapia y diagnóstico contra una amplia gama de enfermedades (Cáncer, enfermedades autoinmunes, infecciosas, genéticas, asma y otras) (1). Para el 2019, 76 mAb terapéuticos habían sido aprobados para uso y distribución pública, mientras que otros mAb siguen en ensayos clínicos. (2)

Materiales y métodos: Un ratón hembra BALB/C de 6 semanas de edad fue inmunizado con 50 ug de la región c-terminal de la proteína NAD quinasa de *Plasmodium falciparum*, usando un esquema de inoculación de 4 semanas. Los anticuerpos generados se evaluaron mediante *western blot*, y posteriormente, el ratón fue sacrificado para la extracción del bazo. A partir de 100 mg de tejido del bazo se extrajo ARN total y se realizó la síntesis de cDNA. Las cadenas variables livianas (VH) y pesadas fueron amplificadas por PCR usando el kit de *primers* degenerados F2010 (PROGEN). El conjunto de cadenas VH y VL fue purificado,

digerido y clonado en el vector pSEX81 (PROGEN), para finalmente constituir la librería pSEX81-scFv anti NADK en el sistema heterólogo *E. coli* XL1-BLUE.

Resultados y discusión: Las sangrías extraídas del ratón inmunizado fueron evaluadas mediante *western blot*, indicando que el título de anticuerpos se incrementó para el día 24. El ARN extraído mostró alta pureza ($260/280 > 2.0$) e integridad, al analizarse por electroforesis de agarosa. En la amplificación de las cadenas livianas por PCR a partir del cDNA, se obtuvo el producto en el peso esperado (380 pb) para 9 de los 11 *primers* degenerados del kit, cuyo resultado coincide con lo reportado en la literatura (2). Para la amplificación de las cadenas pesadas, se obtuvieron los productos en el peso reportado (400pb) en 8 de los 11 *primers* utilizados. Estos resultados garantizan una alta diversidad para la construcción de la librería de anticuerpos. La clonación de las cadenas livianas y pesadas en el vector pSEX81 fue monitoreada y confirmada a través de PCR. Esta librería se expresará empleando el *hyperphage* MK13ΔpIII y se evaluará mediante *biopanning* contra el antígeno NADK, para seleccionar los anticuerpos monoclonales recombinantes más eficientes.

Conclusión: La construcción de la librería pSEX81-scFv anti NADK a partir del modelo murino, permitirá el estudio de esta proteína relevante en el metabolismo del parásito. E igualmente, constituye el primer acercamiento para la implementación de una herramienta inmunológica (scFv) de importancia biotecnológica a nivel nacional.

Financiación y agradecimientos: Este proyecto fue financiado por la Universidad Nacional de Colombia y la División de Investigación de Bogotá (DIB).

Referencias:

- (1) Santos, M. L. D., Quintilio, W., Manieri, T. M., Tsuruta, L. R., & Moro, A. M. (2018). Advances and challenges in therapeutic monoclonal antibodies drug development. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 54.
- (2) Goulet DR, Atkins WM. (2020). Considerations for the Design of Antibody-Based Therapeutics. *J Pharm Sci*. 109(1):74–103.
- (3) Rajput, R., Sharma, G., Rawat, V., Gautam, A., Kumar, B., Pattnaik, B., & Khanna, M. (2015). Diagnostic potential of recombinant scFv antibodies generated against hemagglutinin protein of influenza A virus. *Frontiers in immunology*, 6, 440.

120-CGB PROPAGACIÓN IN VITRO DE *Espeletia occidentalis* var. antioquensis A.C. SM. CON FINES DE CONSERVACIÓN

IN VITRO PROPAGATION OF *Espeletia occidentalis* var. antioquensis A.C. SM. FOR CONSERVATION PURPOSES

Robinson Salazar Díaz¹, Aura Inés Urrea Trujillo²

¹Estudiante de Doctorado en Biotecnología, Universidad de Antioquia, ² Docente, Instituto de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia

E-mail: robinson.salazar@udea.edu.co

Abstract: Different propagation, and conservation techniques, traditional and in vitro, were explored in the Frailejón species, *Espeletia occidentalis* var. antioquensis A.C. Sm. Determining the factors that allow the proper germination of seeds, the proliferation of shoots, rooting and acclimatization of the seedlings obtained, both in a nursery and in vitro conditions.

Keywords: Frailejón, micropropagation, Páramos

Resumen: Se exploraron diferentes técnicas de propagación y conservación, tradicionales e *in vitro*, en la especie de Frailejón, *Espeletia occidentalis* var. antioquensis A.C. Sm. Determinándose los factores que permiten la germinación de semillas, proliferación de brotes, enraizamiento y aclimatización de las plántulas obtenidas, tanto en condiciones de vivero como *in vitro*.

Palabras clave: Frailejón, micropropagación, Páramos

Introducción: La especie de Frailejón, *Espeletia Occidentalis* var. *Antioquensis* A.C. Sm., está catalogada como Casi Amenazada (NT), debido a modificación y destrucción de su hábitat (1). Esto, sumado al lento crecimiento y baja recuperación de las poblaciones naturales han ocasionado su reducción. A pesar de la presión ejercida sobre ella, no se han llevado a cabo estudios sobre su propagación y conservación. Por lo anterior, en esta investigación se determinó el potencial de propagación por métodos tradicionales e *in vitro*, para contribuir no solo a su propagación a escala de laboratorio, sino también como una alternativa eficaz de conservación *ex situ*.

Materiales y métodos: Esta investigación se desarrolló en el laboratorio de Fisiología Vegetal de la Universidad de Antioquia. Se colectaron semillas en el complejo de páramos de Santa Inés-Belmira. Se realizó la prueba de tetrazolio al 1% a 21°C durante 3 horas a lotes de 100 semillas. El porcentaje de germinación en diferentes sustratos en vivero e *in vitro* fue evaluado a los 45 días. Para la multiplicación de los brotes se utilizó el medio de cultivo MS/2, con 3-ácido Indolbutírico (AIB) y 6-Bencilaminopurina (BAP), determinándose el número de brotes por explante a los 60 días. En la fase de enraizamiento se usó AIB y ácido Naftalenacético (ANA) para evaluar el número y longitud promedio de raíces por explante. En la fase de aclimatización se utilizaron mezclas de diferentes sustratos para evaluar el crecimiento y desarrollo de las plántulas a los 90 días de sembradas, se analizaron características morfo-anatómicas y fisiológicas (1).

Resultados y discusión: El mayor número de semillas germinadas se obtuvo en algodón con 8 y 10 mg L⁻¹ GA₃. En el medio de cultivo semisólido se presentaron resultados inferiores y solo se detectaron semillas germinadas en dos periodos (día 14 y 28). En la fase de multiplicación se hayan diferencias significativas en el número de brotes entre las concentraciones de BAP, encontrándose que el número de brotes aumenta al aumentar la concentración de BAP, la mejor respuesta se dio a 0.05 mg l⁻¹ de BAP+0.5 mg l⁻¹ de AIB, coincidiendo con lo reportado por (3), donde se evidencia que plantas superiores no requerirían altas concentraciones de reguladores de crecimiento para su establecimiento in vitro. En la fase de enraizamiento, el tratamiento número 6 correspondiente a 3.0 mg/l⁻¹ IBA, es el que mejor responde en términos de un número medio de raíces y longitud promedio de estas y un bajo porcentaje de presencia de callo. Con el regulador de crecimiento ANA, se observa que las concentraciones bajas están relacionadas con mayores frecuencias de presencia de callos. El mayor porcentaje de supervivencia en vivero (76.8%) se logró con la mezcla de capote y sustrato de coco en una proporción de 3:1.

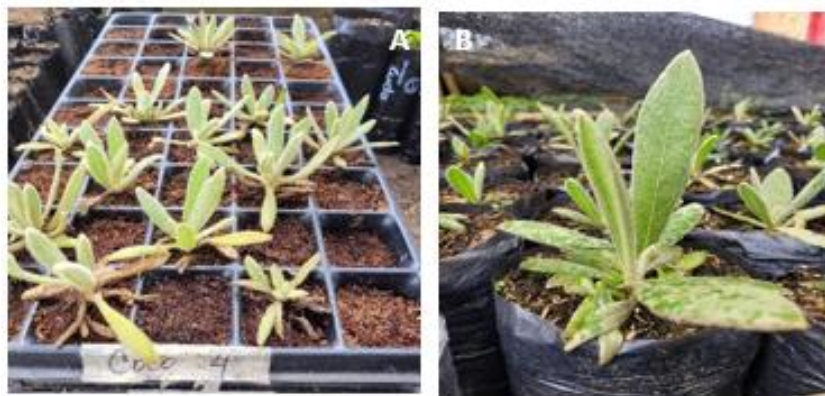


Figura 1. Fase de endurecimiento y trasplante. A) plantas aclimatadas en sustrato de coco. B) planta en bolsa a los 6 meses del trasplante.

Conclusión: Considerando el valor social y biológico, la distribución restringida y la presión a la que está sometida esta especie, este protocolo de propagación se convierte en una alternativa, tanto a escala de laboratorio como a nivel *ex situ*, para el mantenimiento y conservación de esta y otras especies de frailejones.

Financiación y agradecimientos: Al talento humano del laboratorio de Fisiología Vegetal por compartir sus experiencias y conocimientos. A la Sede de desarrollo Tecnológico e innovación de la Universidad de Antioquia y al laboratorio de Crecimiento y Desarrollo de las Plantas de la Universidad nacional – Sede Medellín, por el apoyo logístico para el establecimiento del material vegetal, así como a la alcaldía de Belmira-Antioquia, por toda la logística para la aclimatización en el vivero del municipio.

Referencias:

(1) Morales, M., Otero, J., van der Hammen, T., Torres, A., Cadena, C., Pedraza, C., Rodríguez, N., & Franco, C. (2007). Atlas de los páramos de Colombia. Colombia, diversa

por naturaleza. In Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

(2) Solarte, M., Moreno, L., Melgarejo, L. Fotosíntesis y pigmentos vegetales. En: Experimentos en fisiología vegetal., Melgarejo Muñoz L, editor. Universidad Nacional de Colombia; 2010. p. 107-122.

(3) Araque-Barrera Eyda J, Bohórquez-Quintero María de los A, Pacheco-Maldonado José C. Micropropagation of *Espeletiopsis rabanalensis* S. Díaz & Rodr.-Cabeza. *Biotechnol Apl* [Internet]. 2016 Mar [citado 2022 Ago 19] ; 33(1): 1211-1217. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1027-28522016000100002&lng=es.

30-CGB ALMACENAMIENTO DE CARBONO EN PLÁNTULAS DE MANGLE EN LA BAHÍA DE CISPATÁ- CÓRDOBA, COLOMBIA

CARBON STORAGE IN MANGROVE SEEDLINGS IN CISPATÁ BAY- CÓRDOBA, COLOMBIA

Jorge E Arias Ríos*, Carlos Nisperuza Pérez, Escilda Rodriguez Calonge, Ingrid Gómez Ibáñez & María Urango Vargas

Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas. Grupo de Investigación en Biotecnología- GRUBIODEQ.

E-mail: jorgearias@correo.unicordoba.edu.co

Abstract: Mangroves capture and store carbon in the trunk and roots for a long time, reducing the greenhouse effect. To estimate the carbon stock in mangrove seedlings, linear transects were established at 6 sampling points. Seedlings were collected and transported to the Herbarium of the University of Córdoba. The samples were dried at 60°C to constant weight. The quantitative estimate of carbon was obtained by multiplying the dry biomass by the constant 0.46. The carbon stock was greater in the marine zone compared to the estuarine zone.

Keywords: Blue carbon, biomass, mangroves.

Resumen: Los manglares capturan y almacenan carbono en tronco y raíces durante largo plazo, disminuyendo el efecto de invernadero. Para estimar la reserva de carbono en plántulas de mangle, se establecieron transectos lineales en 6 puntos de muestreos. Se recolectaron plántulas y se transportaron al Herbario de Universidad de Córdoba. Las muestras fueron secadas a 60°C hasta peso constante. La estimación cuantitativa de carbono se obtuvo multiplicando la biomasa seca por la constante 0,46. La reserva de Carbono fue mayor en la zona marina frente a la zona estuarina.

Palabras clave: Carbono azul, biomasa, manglares.

Introducción: El calentamiento global es un fenómeno que está afectando la vida sobre la tierra, lo cual es favorecido por actividades humanas como la deforestación, cambio en el uso del suelo y quema de combustibles fósiles, aumentando los gases de invernadero (GEI). Los manglares son ecosistemas importantes en el proceso de fijación y captación de carbono, cumpliendo un papel fundamental en la absorción de CO₂, el cual es almacenado en la biomasa viva, sobre la superficie y bajo el suelo; se estima que anualmente fijan 25.5 millones de toneladas de carbono, por lo que representa una alternativa para mitigar los efectos del cambio climático (1).

Materiales y métodos: Se seleccionaron 6 puntos de muestreo (Punta Róbalo, Ciénaga Navío, Punta Nisperal, Ostional, Chorrillo, Ciénaga La Flotante). Los tres primeros tienen incidencia directa del mar, y los restantes tienen influencia estuarina. En cada punto se estableció un transecto de 150 metros perpendicular a la línea de costa, en el que se situaron cuadrantes (1 m x 1 m) separados 25 m. Para cada cuadrante se colectó el material vegetal, para determinar su peso fresco total. Las plántulas se guardaron en bolsas ziploc

y transportadas al Herbario de la Universidad de Córdoba, donde se secaron en un horno a 60°C, hasta peso constante. Las reservas de carbono se obtuvieron multiplicando la biomasa de cada cuadrante en cada transecto por 0,46 (2). Se determinó la salinidad mediante un salinometro marca ATC Rz118. La información obtenida fue organizada en base de datos en Excel 2016, posteriormente se realizó estadística descriptiva de las variables estudiadas.

Resultados y discusión: Se colectaron 72 muestras de plántulas de mangle provenientes de los 6 puntos de muestreo en estudio. En general, la reserva de carbono en la bahía de Cispatá fue calculada en 66 g de C/m², presentándose mayores valores en el sector Punta Robalo con 118,8 g de C/m² (Figura 1), lo que puede deberse a que la vegetación en este sector es más abundante; y según Kauffman et al. (2) la biomasa es directamente proporcional a la captura de carbono. El menor valor de almacenamiento de Carbono se presentó en el sector Ostional (13,17g/m²). La zona estuarina presento valores más bajos de salinidad con 13.06 ppm y 28,76 g/m² de carbono. Análisis con ANOVA- F evidencio que existe una asociación positiva entre los valores de salinidad y almacenamiento de carbono en cada una de las zonas estudiadas (P-valor <0.05). El Dendrograma de similitud entre los sectores de estudio muestra la formación de dos grupos. Uno se encuentra compuesto por los sectores Chorrillo y La Flotante, y un segundo grupo que presenta otros dos subgrupos (Punta Nisperal - Punta Robalo) y (Ciénaga Navío - Ostional).

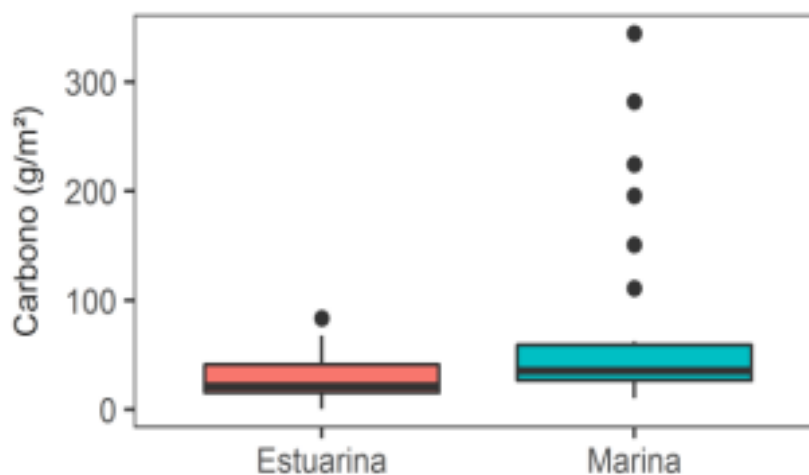


Figura 1. Reserva de Carbono en plántulas de mangle teniendo en cuenta dos sectores de la bahía de Cispatá, Córdoba- Colombia.

Conclusión: Las reservas de carbono en plántulas de mangle fueron mayores en la zona con influencia marina en comparación a la zona bajo influencia estuarina; y los valores de biomasa presentaron la misma tendencia que la reserva de carbono.

Financiación y agradecimientos: Agradecimientos a la Universidad de Córdoba, en especial a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión por la financiación del proyecto. A la asociación de pescadores de la bahía de Cispatá, especialmente al señor Tomas y su esposa por el respaldo en la logística de la fase de campo.

Referencias:

- (1) Lo Iacono, C., Mateo, M.A., Gràcia, E., Guasch, L., Carbonell, R., Serrano, L. et al. (2008). Very high-resolution seismo-acoustic imaging of seagrass meadows (Mediterranean Sea): Implications for carbon sink estimates. *Geophysical Research Letters*, 35.
- (2) Kauffman, J.B., Heider, C., Norfolk, J., Payton, F. (2014). Carbon stocks of intact mangroves and carbon emissions arising from their conversion in the Dominican Republic. *Ecological Applications*, 24 (3): 518–527.

141-CGB CULTIVO MIXOTRÓFICO de *Parachlorella kessleri* PARA LA PRODUCCIÓN DE EXTRACTOS CON ACTIVIDAD ANTIBIÓTICA

MIXOTROPHIC CULTURE of *Parachlorella kessleri* FOR THE PRODUCTION OF EXTRACTS WITH ANTIBIOTIC ACTIVITY

Cadena-Cabrera, Angela¹; Ortiz-Benavides, Fedra²; Fernández-Izquierdo, Pablo¹

¹Universidad de Nariño, Colombia, ²Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD.

E-mail: pfernandez@udenar.edu.co

Abstract: Lipid and protein extracts of the microalga *Parachlorella kessleri* cultivated under mixotrophic conditions have antibiotic activity against Gram positive and Gram negative bacteria, this aspect is relevant for the pharmacological sector.

Keywords: *Parachlorella kessleri*, mixotrophic culture.

Resumen: Extractos lipídicos y proteicos de la microalga *Parachlorella kessleri* cultivada bajo condiciones mixotróficas tienen actividad antibiótica contra bacterias Gram positivas y Gram negativas, este aspecto es relevante para el sector farmacológico.

Palabras clave: *Parachlorella kessleri*, cultivo mixotrófico

Introducción: Las microalgas sintetizan metabolitos con diferentes actividades biológicas. La búsqueda de compuestos de origen biológico con actividad antibiótica es una de las tendencias en el sector de la salud debido a la propagación de la resistencia bacteriana a los antibióticos de uso frecuente. Los extractos lipídicos y proteicos de microalgas pueden ser fuente importante de productos bioactivos. Por lo cual se evaluó el efecto de extractos lipídicos y proteicos de *Parachlorella kessleri* cultivada bajo condiciones mixotróficas. (1).

Materiales y métodos: En *Parachlorella kessleri*, una microalga aislada de un ecosistema de alta montaña de Nariño se cultivó en medio BG11 suplementado con glucosa, irradiación de 1000 lux luz y fotoperiodo 8:16 horas. Se obtuvieron extractos lipídicos por el método Bligh & Dyer y los proteicos con ácido tricloroacético, la cuantificación de lípidos y proteína se realizó por CG-masas y método de Bradford respectivamente.

Resultados y discusión: Las microalgas producen una amplia variedad de compuestos, algunos con actividad antimicrobiana, sin embargo, varían la composición y concentración según las condiciones de cultivo. *Parachlorella kessleri* aislada de un lago de alta montaña de la región andina de Colombia, Los extractos lipídicos obtenidos presentaron actividad contra *Salmonella typhimurium*, *Bacillus cereus* y *Proteus mirabilis*. Por CG-masas se identificaron los siguientes ácidos grasos, Ácido Mirístico, Ácido Pentadecanoico, Ácido Palmítico, Ácido Hexadecadienoico, Ácido Estérico, Ácido Oleico, Ácido Linoleico, Ácido Linolénico. Por otra parte, los extractos proteicos obtenidos presentaron actividad antagónica contra *Escherichia coli* con un porcentaje de inhibición de 27% frente a ciprofloxacina (0.5 µg) y *Staphylococcus aureus* con 36% frente a amoxicilina (0.5 µg).

Conclusión: Los extractos lipídicos y proteicos de *P. kessleri* tiene potencial efecto antibiótico que depende de las condiciones de cultivo.

Financiación y agradecimientos: Proyecto financiado por SGR-Nariño y el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación. Desarrollado por los grupos de investigación de Biotecnología Microbiana de la Universidad de Nariño y Biotics UNAD.

Referencias:

- (1) Barkia, I., Saari, N., & Manning, S. R. (2019). Microalgae for high-value products towards human health and nutrition. *Mar. Drugs*. 17(5): 1–29.
- (2) Wan Mahmood, W. M. A., Lorwirachsutee, A., Theodoropoulos, C., & Gonzalez-Miquel, M. (2019). Polyol-Based Deep Eutectic Solvents for Extraction of Natural Polyphenolic Antioxidants from *Chlorella vulgaris*. *ACS Sustain. Chem. Eng.* 7(5): 5018–5026.
- (3) del Mondo, A., Smerilli, A., Ambrosino, L., Albin, A., Noonan, D. M., Sansone, C., & Brunet, C. (2021). Insights into phenolic compounds from microalgae: structural variety and complex beneficial activities from health to nutraceuticals. *Crit. Rev. Biotechnol.* 41(2): 155–171.

142 CULTIVO MIXOTRÓFICO PARA LA PRODUCCIÓN DE LÍPIDOS INSATURADOS DE *Parachlorella Keesleri*, MICROALGA ALTOANDINA DE NARIÑO, COLOMBIA

MIXOTROPHIC CULTURE FOR PRODUCTION OF UNSATURATED LIPIDS FROM *Parachlorella Keesleri*, HIGH- MOUNTAIN MICROALGA FROM NARIÑO, COLOMBIA

Cerón- Delgado, Leslie¹; Ortiz-Benavides, Fedra ²; Fernández-Izquierdo, Pablo ¹

¹Universidad de Nariño, Colombia, Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD.²

E-mail: pfernandez@udenar.edu.co

Abstract: The production of unsaturated lipids in the microalga *Parachlorella kessleri* (GenBank ON329673.1) was evaluated. Glucose, wavelength and photoperiod factors affect the composition and concentration of lipids. The oleic, linoleic and linolenic oils represent up to 60% of the total fatty acids.

Keywords: *Parachlorella kessleri*, Mixotrophic Culture, Lipids, Nutritional value.

Resumen: La producción de lípidos insaturados en la microalga *Parachlorella kessleri* (GenBank ON329673.1) fue evaluada. Los factores glucosa, longitud de onda y fotoperiodo inciden en la composición y concentración de lípidos, entre los cuales se destacan oleico, linoleico y linolénico que representan hasta un 60 % de los ácidos grasos totales.

Palabras clave: *Parachlorella kessleri*; cultivo mixotrófico; lípidos; valor nutricional.

Introducción: El valor nutricional de las microalgas está determinado por su constitución bioquímica, en este sentido, la calidad y cantidad de metabolitos depende en gran parte de la particularidad de la especie y su plasticidad metabólica, la cual puede manipularse a través del control de las condiciones de cultivo (1).

Materiales y métodos:

Parachlorella kessleri (Genbank: **ON329673.1**) una microalga aislada de un lago de alta montaña de los Andes de Colombia fue cultivada bajo condiciones mixotróficas, se evaluaron 6 factores fisicoquímicos (Glucosa, Nitrógeno, Fosforo, Longitud de onda, Intensidad de luz y Fotoperiodo) a través de una ANOVA multifactorial. (2).

Resultados y discusión: Los resultados indicaron que los factores determinantes son la concentración de glucosa, la longitud de onda y el fotoperiodo sobre la producción de lípidos con un P- valor < 0,05. Mediante Cromatografía de gases masas se detectó un 60% de lípidos insaturados en la producción de ácidos grasos totales, entre ellos se encuentran derivados metilados de los ácidos grasos oleico, linoleico y linolénico entre otros. La glucosa, la longitud de onda y el fotoperiodo inducen cambios metabólicos tanto en la respiración como en la fotosíntesis, primeramente, reducen la afinidad del CO₂, reduce la biosíntesis de pigmentos y proteínas aumentando los lípidos. La luz roja y azul sumadas a los ciclos de luz/oscuridad resultan en cambios notorios en la composición química de las microalgas alterando el metabolismo de los lípidos cambiando su perfil lipídico (2).

Tabla

EFECTOS PRINCIPALES	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A: Fósforo	0,0210777	1	0,0210777	1,33	0,2557
B: Fotoperiodo	0,165147	1	0,165147	10,41	0,0025
C: Glucosa	1,61149	1	1,61149	101,57	0,0001
D: Intensidad	0,00750083	1	0,00750083	0,47	0,4956
E: Lon Onda	0,239467	1	0,239467	15,09	0,0004
F: Nitrógeno	0,00295941	1	0,00295941	0,19	0,6681
RESIDUOS	0,650496	41	0,0158658		
TOTAL (CORREGIDO)	2,69814	47			

Conclusión: La composición de lípidos de esta microalga indica que puede utilizarse para incorporarse en matrices alimentarias funcionales.

Financiación y agradecimientos: Proyecto financiado por SGR-Nariño y el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación. Desarrollado por los grupos de investigación de Biotecnología Microbiana de la Universidad de Nariño y Biotics UNAD.

Referencias:

- (1) Ramazanov, A., & Ramazanov, Z. (2006). Isolation and characterization of a starchless mutant of *Chlorella pyrenoidosa* STL-PI with a high growth rate, and high protein and polyunsaturated fatty acid content. In *Phycological Research* (Vol. 54).
- (2) Anschau, A., Caruso, C. S., Kuhn, R. C., & Franco, T. T. (2017). Validation of the sulfo-phosphovanillin (SPV) method for the determination of lipid content in oleaginous microorganisms. *Brazilian Journal of Chemical Engineering*, 34(1), 19–27.
- (3) Latorre Hernández, C. C. (2020). Evaluación del efecto de la fuente de carbono sobre el crecimiento y la composición bioquímica de la microalga *Parachlorella kessleri* [Bioprocesos- Cultivo de microalgas]. Universidad Nacional de Colombia.

143-CGB INCIDENCIA DEL TIEMPO DE ADICIÓN DE MEDIO DE CULTIVO EN LA PRODUCCIÓN DE BIOMASA A PARTIR DE *Parachlorella kessleri*

INCIDENCE OF THE TIME OF ADDITION OF CULTURE MEDIUM IN THE PRODUCTION OF BIOMASS FROM *Parachlorella kessleri*

**Laura M. López Rivera¹, Fedra Lorena Ortiz Benavides², Pablo Fernández Izquierdo³
Javier Rodríguez Bolaños⁴**

**Estudiante Maestría en Ciencias Biológicas, Docente departamento de Biología
Universidad de Nariño, 2: Docente Universidad Nacional Abierta y a Distancia
UNAD, 3 Docente departamento de Biología Universidad de Nariño: 4 Universidad
de Nariño**

E-mail: lauramlopezrivera@gmail.com

Abstract: The best time for adding culture medium was determined to increase biomass production from *Parachlorella Kessleri*. It was identified that the increase in biomass after the addition of medium is related to the growth phase in which it is found. the microalgae.

Keywords: Biomass, Cell density, Kinetics

Resumen: Se determinó el mejor tiempo de adición de medio de cultivo, para aumentar la producción de biomasa a partir de *Parachlorella Kessleri*, Se identificó que el aumento de la biomasa después de la adición de medio está relacionado con la fase de crecimiento en la que se encuentra la microalga.

Palabras clave: Biomasa, Densidad celular, Cinética

Introducción: Las microalgas son organismos fotosintéticos que se localizan en ambientes marinos y continentales; son más eficientes que las plantas superiores para convertir la energía solar en biomasa debido a que tienen una estructura celular simple con acceso directo a agua, CO₂ y otros nutrientes (1).

Debido a ventajas como facilidad de cultivo y ciclo vital sencillo (2), las microalgas se consolidan como importantes productores de biomasa y metabolitos, hecho que justifica el auge en el estudio de su aislamiento, producción y extracción de compuestos bioactivos para uso en diferentes industrias (3), obteniéndose a partir de ellas proteínas, pigmentos, vitaminas, polifenoles y ácidos grasos.

Materiales y métodos: Para el montaje de los cultivos de *P. kessleri* se preparó un inóculo de microalgas con densidad óptica de 0,5 en medio de cultivo BG11 (enriquecido con macro y micro nutrientes) con proporción 30%-70% respectivamente. Para determinar el efecto de la adición de medio en la producción de biomasa se definieron 3 tratamientos con diferentes tiempos de adición (3, 4 y 5 días), el volumen adicionado fue constante.

Se tomaron muestras diarias de 1 mL para determinar densidad celular en espectrofotómetro a 630 nm, con estos datos se construyó la curva de crecimiento para cada tratamiento.

Para la relación absorbancia vs concentración celular se realizó una curva patrón mediante conteo de células en cámara de Neubauer. Para relacionar los datos diarios obtenidos en

el espectrofotómetro con cifras de densidad celular (células/mL) o biomasa (g/L) se utilizaron ecuaciones obtenidas de curvas patrón.

Resultados y discusión: De acuerdo al tratamiento de los datos recolectados y el análisis estadístico aplicado, mediante Prueba de Múltiples Rangos se determinó que no existen grupos homogéneos conformados por los diferentes tratamientos, y que además existen diferencias estadísticamente significativas entre cada uno de ellos. De este análisis se concluyó que el tiempo de adición de medio de cultivo (BG11) si incide directamente en la producción de biomasa, siendo el tratamiento 2 (cada 4 días) el tiempo de adición más apropiado para incrementar la biomasa de la microalga *Parachlorella kessleri*. Este hecho puede atribuirse a la fase de crecimiento en la que se encontraban las microalgas, pues al estar en fase exponencial la adición de medio de cultivo enriquecido con macro y micro nutrientes posiblemente incrementará la cinética y prolongará el tiempo de duplicación.

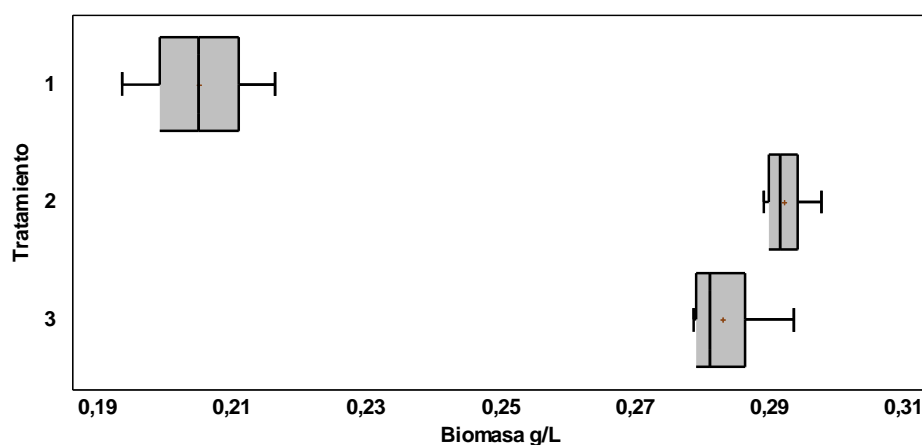


Fig. 1. Producción de Biomasa (g/L) en cada uno de los tratamientos.

Conclusión: El tiempo de adición de medio de cultivo si incide en la cinética de producción de biomasa a partir de la microalga *Parachlorella kessleri*, siendo este un factor importante a tener en cuenta en el establecimiento de cultivos a mayor escala.

Financiación y agradecimientos: Proyecto financiado por SGR-Nariño y el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación. Desarrollado por los grupos de investigación de Biotecnología Microbiana de la Universidad de Nariño y Biotics UNAD.

Referencias:

- (1) Tamayo, J. M., Sánchez, J. L., & Úbeda, C. (2012). Estudio sobre el modelado y control de las condiciones óptimas de cultivo de microalgas en fotobiorreactores para producción de biodiesel.
- (2) Li, X., Přebyl, P., Bišová, K., Kawano, S., Cepák, V., Zachleder, V., Čížková, M., Brányiková, I., & Vítová, M. (2013). The microalga *Parachlorella kessleri*--A novel highly efficient lipid producer.
- (3) Fernandes, B., Teixeira, J., Dragone, G., Vicente, A. A., Kawano, S., Bišová, K., Přebyl, P., Zachleder, V., & Vítová, M. (2013). Relationship between starch and lipid accumulation

induced by nutrient depletion and replenishment in the microalga *Parachlorella kessleri*.
Bioresource Technology, 144, 268–274. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2013.06.096>

144-CGB AVANCES EN LA PRODUCCION DE BIOMASA DE *Parachlorella kessleri* EN REACTORES AIRLIFT: EFECTOS DE LA TEMPERATURA Y LA AIREACIÓN.

ADVANCES IN BIOMASS PRODUCTION OF *Parachlorella kessleri* IN AIRLIFT REACTORS: EFFECTS OF TEMPERATURE AND AERATION.

Ortiz Luna Solanyi Tatiana¹, Vasquez Yela Daniela Estafnia¹, Villacorte Muñoz Ivan Darío¹, Ortiz Benavides Fedra²; Fernández Izquierdo Pablo¹

1: Universidad de Nariño 2: Universidad Nacional Abierta y a Distancia

E-mail: pfernandez@udenar.edu.co

Abstract: *Parachlorella kessleri*, Udenar1 is a microalga of high commercial value, with biotechnological potential for its metabolite production. Through the control of physicochemical variables in airlift photobioreactors, it was observed that its total biomass increases while maintaining an air flow of 0.2 vvm and a temperature of 25°C.

Keywords: *Parachlorella kessleri*, Photobioreactors, Temperature, Aeration.

Resumen: *Parachlorella kessleri*, (GenBank ON329673.1) Es una microalga de alto valor comercial, con potencial biotecnológico por su producción de metabolitos. A través del control de variables fisicoquímicas en fotobiorreactores airlift Se observó que su biomasa total aumenta manteniendo un flujo de aire de 0.2 vvm y una temperatura de 25°C

Palabras clave: *Parachlorella kessleri*, Fotobiorreactores, Temperatura, Aireación.

Introducción: *Parachlorella kessleri* udenar1 (GenBank ON329673.1) una microalga verde unicelular aislada de la laguna de alta montaña en el departamento de Nariño, acumula altas concentraciones de lípidos insaturados debido a la optimización de un medio de cultivo. Sin embargo, se desconoce cómo influye la aireación y la temperatura en la producción de biomasa en un fotobiorreactor tipo columna de burbujeo. Por lo cual el propósito de este trabajo fue estandarizar la aireación, y la temperatura para la producción de biomasa de *Parachlorella kessleri* udenar 1 en un fotobiorreactor tipo columna de burbujeo con una escala de 20 litros de capacidad (1).

Materiales y métodos: Se aplicó un diseño experimental completamente aleatorizado con 5 tratamientos y 3 réplicas; con un flujo de aire de 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 y 0.5 vvm, los demás factores se mantuvieron constantes; la tasa específica de crecimiento μ , se calculó mediante los parámetros establecidos por Duran 2020; para determinar el efecto de la temperatura y la aireación, se realizó un diseño factorial con 3 puntos centrales, el conteo del número de células se realizó por la cámara de Neubauer, se realizará ANOVA de dos vías para datos independientes, con el fin de calcular el efecto de los factores en la producción de biomasa. (2).

Resultados y discusión: Las microalgas son un grupo diverso de microorganismos unicelulares, fotosintéticos, con pigmentos como las clorofilas y carotenoides (Camacho, P & Flórez, J. 2020), caracterizadas por su rápido crecimiento, cuentan con un sistema muy eficiente para la bioconversión de energía lumínica y una gran fijación al CO₂ con fines

bioquímicos. Producen sustancias de alto valor biológico, como ácidos grasos poliinsaturados, proteínas, antioxidantes, vitaminas y minerales.

Para una producción de biomasa eficiente es fundamental identificar los factores limitantes intrínsecos que varían según la especie de microalga, como requerimientos nutricionales, pH, salinidad, velocidad de crecimiento e iluminación, los factores operacionales del biorreactor, como aireación y temperatura influyen específicamente en la capacidad de producción de biomasa

Con los datos preliminares se puede establecer que con un flujo de aire de 0.2 vvm y una temperatura de 25°C se puede obtener una producción de biomasa eficiente de *Parachlorella kessleri* udenar 1, un flujo de aire elevado no es considerable, disminuye la tasa de fotosíntesis y la velocidad de reproducción debido a una mayor transferencia de oxígeno al medio de cultivo; se observó que temperaturas superiores provocan el colapso celular e inferiores a la óptima reducen la velocidad de crecimiento, así, la productividad se afecta significativamente. (3).

Conclusión: En conjunto la temperatura-aireación constituyeron un factor influyente en la producción de biomasa de *Parachlorella kessleri* udenar1 en un biorreactor tipo columna de burbujeo. Con la relación temperatura-aireación a 25°C y 0.2 vvm, respectivamente, se obtuvo la producción de biomasa más eficiente en esta investigación.

Financiación y agradecimientos: Proyecto financiado por SGR-Nariño y el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación. Desarrollado por los grupos de investigación de Biotecnología Microbiana de la Universidad de Nariño y Biotics UNAD.

Referencias:

(1) Arias Peñaranda, M. T., Martínez Roldán, A. D. J., & Cañizares Villanueva, R. O. (2013). Producción de biodiesel a partir de microalgas: Parámetros del cultivo que afectan la producción de lípidos. *Acta Biologica Colombiana*, 18(1), 43–70.

(2) Fernández, S. (2022). Producción y caracterización de biocompuestos con actividad antitumoral producidos por la microalga *Chlorella sorokiniana* (Máster en ciencias con orientación en microbiología aplicada). Universidad Autónoma de Nuevo León.

(3) Magdaong, J. B., Ubando, A. T., Culaba, A. B., Chang, J. S., & Chen, W. H. (2019). Effect of aeration rate and light cycle on the growth characteristics of *Chlorella sorokiniana* in a photobioreactor. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 268(1), 012112.

145-CGB CULTIVO MIXOTRÓFICO PARA LA PRODUCCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE POLIFENOLES DE UNA MICROALGA ALTOANDINA DE NARIÑO, COLOMBIA
MIXOTROPHIC CULTURE OF A HIGH-MOUNTAIN MICROALGAE FROM NARIÑO, COLOMBIA FOR POLYPHENOLS PRODUCTION AND IDENTIFICATION

Patiño-Coral, Milena¹; Ortiz-Benavides, Fedra²; Fernández-Izquierdo, Pablo¹

¹Universidad de Nariño, Colombia, ²Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD.

E-mail: pfernandez@udenar.edu.co

Abstract: Under mixotrophic conditions, the microalga *Parachlorella kessleri* (GenBank ON329673.1) has the capacity to accumulate polyphenols up to 25,943 mg EAG/g, the composition of polyphenols changes according to the physicochemical conditions of culture, for which this microalga has a high biotechnological potential.

Keywords: *Parachlorella kessleri*, polyphenols, mixotrophic culture.

Resumen: Bajo condiciones mixotróficas la microalga *Parachlorella kessleri* (GenBank ON329673.1) tiene la capacidad de acumular polifenoles hasta 25.943 mg EAG/g, la composición de polifenoles varía según las condiciones fisicoquímicas de cultivo, por lo cual está microalga tiene un elevado potencial biotecnológico

Palabras clave: *Parachlorella kessleri*, polifenoles, cultivo mixotrófico

Introducción: Las microalgas son un grupo de organismos con alta capacidad adaptativa a diferentes condiciones fisicoquímicas de cultivo, esa propiedad de adaptación se manifiesta en cambios en la composición y concentración de metabolitos con actividad biológica como los polifenoles, los cuales exhiben actividad antioxidante, modulación del estrés oxidativo e inflamatorio, entre otros (1).

Materiales y métodos:

En *Parachlorella kessleri* (GenBank ON329673.1), una microalga aislada de un ecosistema de alta montaña se evaluó la influencia de las concentraciones de glucosa, nitrógeno, fósforo, así como la longitud de onda, irradiancia y fotoperiodo en la producción de fenoles totales, bajo un diseño experimental de Plackett-Burman y se evaluó su significancia a través de una ANOVA (2).

Resultados y discusión: Se encontró que la glucosa, el nitrógeno y la longitud de onda inciden directamente en la producción de polifenoles ($p < 0.005$). Entre los diferentes tratamientos la producción máxima fue de 25.943 mg EAG/g de biomasa seca, cuando *P. kessleri* es cultivada bajo condiciones mixotróficas utilizando 17,5 g/L de glucosa, 1.5 g/L de nitrato de sodio (Na_2NO_3), 0.4 g/L de fosfato de potasio (K_2HPO_4), bajo luz blanca, irradiancia de 1500 luxes y fotoperiodo 12:12, resultados similares a Tiong y colaboradores en 2020, quienes lograron producir $31,5 \pm 6,5$ mg EAG/g. Por HPLC se identificaron compuestos fenólicos como ácido vanílico, sirínico, caféico, flavanoles y flavonoides, sin embargo, bajo luz azul se producen adicionalmente ácido clorogénico y salicílico; en cambio, bajo luz roja se producen antocianinas y bajo luz blanca se producen ácido ferúlico

e isoflavonas, estos cambios en la composición se deben a las variaciones ambientales como, irradiación, longitud de onda de luz y disponibilidad de nutrientes que les permiten desarrollar diferentes funciones de defensa y absorción de nutrientes (3).

Tabla o figura

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
EFECTOS PRINCIPALES					
A: glucosa	103,576	1	103,576	15,30	0,0003
B: nitrógeno	215,782	1	215,782	31,88	0,0000
C: fosforo	11,8674	1	11,8674	1,75	0,1928
D: longitud de onda	6,19701	1	6,19701	0,92	0,3442
E: intensidad lumínica	9,21749	1	9,21749	1,36	0,2499
F: fotoperiodo	73,9669	1	73,9669	10,93	0,0020
RESIDUOS	277,489	41	6,76802		
TOTAL (CORREGIDO)	698,096	47			

Conclusión: Estos resultados sugieren que es posible direccionar la síntesis de un compuesto fenólico en la microalga objeto de estudio. **Financiación y agradecimientos:**

Proyecto financiado por SGR-Nariño y el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación. Desarrollado por los grupos de investigación de Biotecnología Microbiana de la Universidad de Nariño y Biotics UNAD.

Referencias:

- (1) Barkia, I., Saari, N., & Manning, S. R. (2019). Microalgae for high-value products towards human health and nutrition. *Mar. Drugs*. 17(5): 1–29.
- (2) Wan Mahmood, W. M. A., Lorwirachsuttee, A., Theodoropoulos, C., & Gonzalez-Miquel, M. (2019). Polyol-Based Deep Eutectic Solvents for Extraction of Natural Polyphenolic Antioxidants from *Chlorella vulgaris*. *ACS Sustain. Chem. Eng.* 7(5): 5018–5026.
- (3) del Mondo, A., Smerilli, A., Ambrosino, L., Albin, A., Noonan, D. M., Sansone, C., & Brunet, C. (2021). Insights into phenolic compounds from microalgae: structural variety and complex beneficial activities from health to nutraceuticals. *Crit. Rev. Biotechnol.* 41(2): 155–171.

**146-CGB ANÁLISIS *IN SILICO* DE UN CANDIDATO DE VACUNA MULTIEPITOPE
CONTRA LA VIRUELA DEL MONO USANDO VACUNOLOGÍA REVERSA**

***IN SILICO* ANALYSIS OF MULTI-EPITOPE VACCINE CANDIDATE AGAINST
MONKEY POX USING REVERSE VACCINOLOGY**

**Christian Fernando Montenegro Oyola, Byron Alexander Noguera Rosero, Juan P.
García-López***

Departamento de Biología, Universidad de Nariño - Pasto

E-mail*: juan.garcia.l@udenar.edu.co

Abstract: *M. virus* infection could be classified as a pandemic. An alternative to prevent its spread is the use of vaccines. This study used reverse vaccinology to design a multi-epitope *M. virus* vaccine candidate, finding positive results for stimulation of innate and adaptive responses and inflammatory mediators.

Keywords: Monkeypox virus, vaccine, multi-epitope

Resumen: La infección por *M. virus* podría ser catalogada como pandemia. Una alternativa para prevenir su contagio es el empleo de vacunas. Este estudio empleó vacunología reversa para diseñar un candidato multi-epítope de *M. virus*, encontrando resultados positivos para estimulación de la respuesta adaptativa e innata y mediadores inflamatorios.

Palabras clave: Monkeypox virus, vacuna, multi-epítope

Introducción: La viruela del mono es una infección zoonótica cuya ocurrencia ha registrado un incremento a nivel global durante el 2022, presumiendo una próxima pandemia y denotando su importancia en salud pública. La investigación se ha centrado en el diagnóstico y caracterización molecular del agente etiológico *Monkeypox virus* (1). Aunque la patología está asociada a una tasa de letalidad del 10%, actualmente no se dispone de tratamientos específicos, destacando un enfoque preventivo que puede ser alcanzado mediante la inmunización. El objetivo de esta investigación fue diseñar una vacuna aplicando técnicas computacionales avanzadas usando múltiples epítopes antigénicos de *M. virus*.

Materiales y métodos: Se buscaron epítopes específicos de *M. virus* empleando la Immune Epitope Database and Analysis Resource para seleccionar las proteínas estimuladoras (2). Los antígenos fueron seleccionados basados según su activación de linfocitos T citotóxicos y B; antigenicidad: alergenidad; toxicidad; afinidad de unión al MHC y estimulación de IFN- γ . En los servidores web se usaron índices de aprobación registrados para otros virus. El candidato se construyó empleando las secuencias peptídicas unidas por linkers universales. En adición se usó secuencias adyuvantes, de activación T-Helper, y constructos trímeros y pentámeros para mejorar su inmunogenicidad. La estructura 3D predicha, refinada y validada, fue analizada para comprobar su empalme con el receptor Toll-like 3. En adición, la multi-antigenicidad fue evaluada con el candidato a vacuna. Se

realizó una simulación de respuesta de células adaptativas e innatas y mediadores inflamatorios en el tiempo con la inyección de una sola dosis.

Resultados y discusión: 8 epítopes de las proteínas M1R, DNA polimerasa, B6R y A35R de *M. virus* con ensayos de antigenicidad *in vitro* confirmados, mostraron una respuesta significativa para células inmunes. Se escogieron 11 epítopes con antigenicidad >0.3, no alergénicos y no tóxicos, de los cuales 4 presentaron alta afinidad a linfocitos T, 4 generaron activación elevada de linfocitos B, y 3 se asociaron con resultados de activación de IFN- γ . La construcción *in silico* del candidato a vacuna de 509 aminoácidos con alta similitud topológica (Fig. 1) registró principalmente una carga negativa, además de ser soluble con un índice alifático >80%, estable y altamente específico con activación de MHC y de alta afinidad molecular con TLR-3, y también presentó multi-antigenicidad, similar a vacunas generadas por esta metodología con *M. tuberculosis* e *Influenza* (2,3). Los resultados de simulación de inyección de una dosis mostraron activación de células plasmáticas T helper (Fíg 1), T citotóxicas, poblaciones de linfocitos B, macrófagos y dendríticas por cerca de 15 a 25 días; al igual que alta expresión de IFN- γ e IL-2 por 8 días (3). Estos resultados indican un adecuado proceso de inmunización que requiere periodos de dosificación en busca de mantener una respuesta inmune activa.

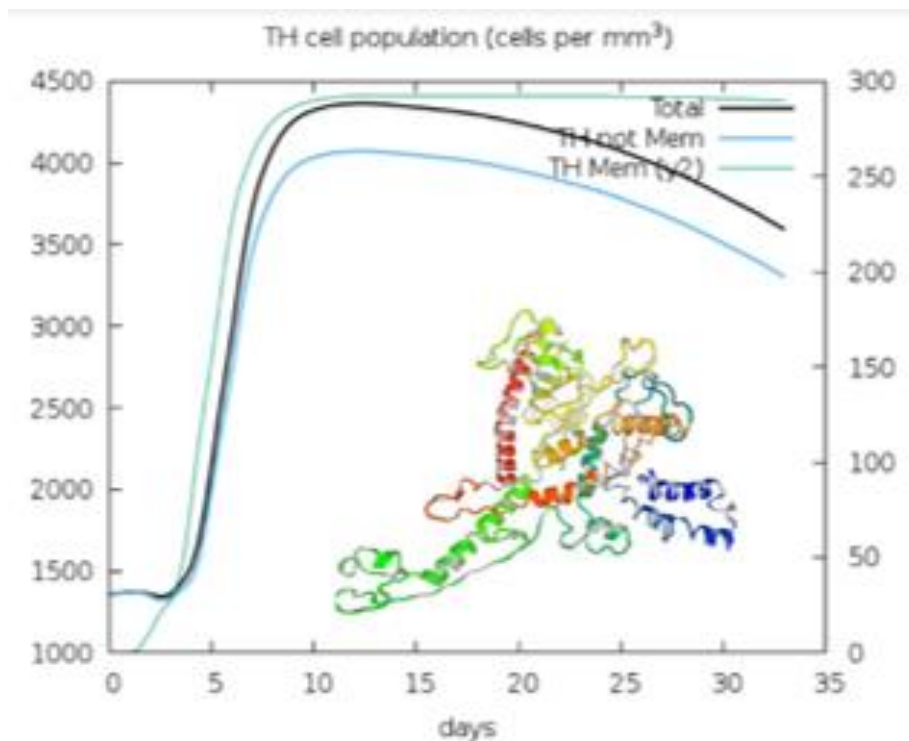


Figura 1. Estructura 3D del candidato a vacuna para *Monkeypox virus* y simulación de la respuesta de linfocitos T helper plasmáticos y sin memoria, con una sola dosis de vacuna, a través del tiempo.

Conclusión: Las aproximaciones computacionales en esta investigación producen nuevo conocimiento sobre antígenos de *M. virus*. En el diseño de vacuna, las secuencias linker y

co-estimuladoras fueron eficaces para potenciar la inmunogenicidad. Los análisis de empalme molecular y simulación inmune determinaron afinidad de unión y el comportamiento temporal de una dosis.

Financiación y agradecimientos: Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Nariño; Semillero de Investigación Biológica Aplicada a la Biodiversidad y a la Biotecnología en la Región (SIBIO) de la Universidad de Nariño.

Referencias:

- (1) Peter, O. J., Kumar, S., Kumari, N., Oguntolu, F. A., Oshinubi, K., & Musa, R. (2021). Transmission dynamics of Monkeypox virus: a mathematical modelling approach. *Modeling Earth Systems and Environment*, 1, 1–12.
- (2) Bibi, S., Ullah, I., Zhu, B., Adnan, M., Liaqat, R., Kong, W. B., & Niu, S. (2021). In silico analysis of epitope-based vaccine candidate against tuberculosis using reverse vaccinology. *Scientific Reports 2021 11:1*, 11(1), 1–16.
- (3) Dorosti, H., Eslami, M., Nezafat, N., Fadaei, F., & Ghasemi, Y. (2019). Designing self-assembled peptide nanovaccine against *Streptococcus pneumoniae*: An in silico strategy. *Molecular and cellular probes*, 48, 101446.

147-CGB ANÁLISIS *IN SILICO* DE LA INMUNOGENICIDAD E INTERACCIÓN MOLECULAR DE PÉPTIDOS DE PLANTAS AROMÁTICAS CON SARS-COV 2

***IN SILICO* ANALYSIS OF IMMUNOGENICITY AND MOLECULAR INTERACTION OF AROMATIC PLANT PEPTIDES WITH SARS-COV 2**

Andrea Lorena Delgado Betancourt, M. Helena Zúñiga-López, Juan P. García-López*

Departamento de Biología, Facultad de ciencias naturales y exactas, Universidad de Nariño

E-mail: juan.garcia.l@udenar.edu.co

Abstract: COVID-19 represents a pandemic that has deteriorated economic and health systems. Studies in bioinformatics are required to design pathological combat strategies. This *in silico* study shows the anti-Sars-COV 2 activity of peptides from aromatic plants that do not compromise the immune response.

Keywords: aromatic plants, peptides, SARS-COV2

Resumen: COVID-19 representa una pandemia que ha deteriorado los sistemas económicos y de salud. Estudios en bioinformática son requeridos para diseñar estrategias de combate patológico. Este estudio *in silico* muestra la actividad anti-Sars-COV 2 de péptidos de plantas aromáticas que no comprometen la respuesta inmune.

Palabras clave: plantas aromáticas, péptidos, SARS-COV 2

Introducción: SARS-CoV-2 es un coronavirus RNA que causa infecciones principalmente de carácter respiratorio derivadas en la actual pandemia COVID-19. En este contexto se hace necesario la búsqueda de nuevos tratamientos alternativos como las moléculas naturales, entre estas los péptidos de plantas aromáticas (1).

Materiales y métodos: Se realizó una búsqueda sistemática de secuencias peptídicas reportadas con actividad antiviral en diversas plantas aromáticas. Las secuencias se ingresaron en Blast del NCBI, con un límite de 500 secuencias seleccionadas, para buscar péptidos predichos en *Thymus vulgaris* L., *Cymbopogon citratus*, *Salvia officinalis*, *Ocimum basilicum* L, y *Zingiber officinale*, de los cuales se procesó aquellos con tamaño inferior a 30 aminoácidos. Con los péptidos caracterizados mediante estructura 3D y fisicoquímica por hidrosolubilidad, se evaluó su empalme molecular con los sitios activos de las proteínas Spike RBD, S2 y Nsp4 de SARS CoV-2 empleando la plataforma nCoV. Se seleccionaron 20 péptidos por cada planta que presentaron mejor acoplamiento según la energía de Gibbs, para finalmente evaluar la activación de la respuesta inmune mediante antigenicidad y alergenicidad empleando las plataformas SCRATCH protein predictor y AllerTOP v. 2.0 (2).

Resultados y discusión: Se encontraron 39 secuencias reportadas, de las cuales se obtuvo por medio de Blast 600 secuencias, y se descartaron 11 dado que presentaban más de 30 aminoácidos y 6 con menos de 5 aminoácidos, lo que arrojó un acumulado de 583 secuencias distribuidas de la siguiente manera: 144 secuencias para *Zingiber officinale*, 125

para *Ocimum basilicum*, 136 para *Salvia officinalis*, 90 para *Thymus vulgaris* L, 88 para *Cymbopogon citratus*. A estas secuencias tras realizar el docking molecular con las proteínas pico del Sars Cov 2, se tomaron las que presentaron una energía de interacción inferior a -150 Kcal/mol para las proteínas evaluadas, con lo que se obtuvieron 20 secuencias peptídicas por cada planta. De estos 20 péptidos se encontró que el 35% de los de *Z. officinale*, 45% de los de *O. basilicum*, 65% de los de *S. officinalis*, 60% de los de *C. citratus* y el 60% de los de *T. vulgaris* L, presentaban alergenicidad. Y para la antigenicidad se descartaron aquellos que presentaran un número superior a 0.5 (3).

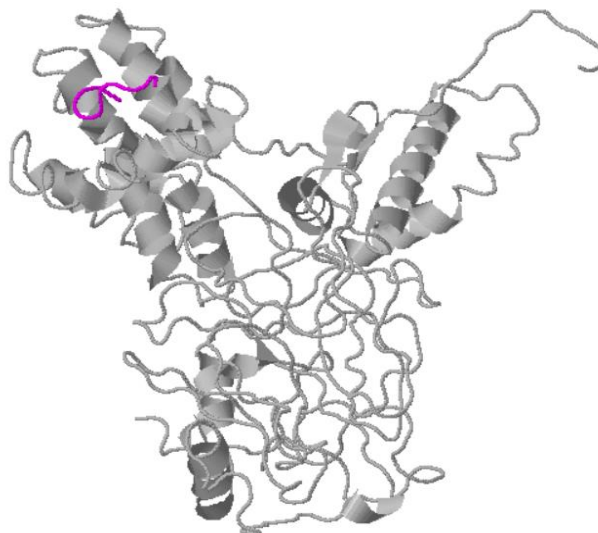


Figura 1. Empalme molecular del péptido 10 (violeta) de *Salvia officinalis* con la proteína NSP4 (gris) de SARS CoV-2 .

Conclusión: El análisis computacional definió nueva bioactividad para los péptidos predichos encontrados en alineación con las plantas de estudio. La interacción entre las proteínas patogénicas y péptidos indicó ser fuerte e interfieren en la replicación viral. Este estudio preclínico representa una alternativa que podría incluirse para combatir la pandemia de COVID-19.

Financiación y agradecimientos: Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Nariño; Semillero de Investigación Biológica Aplicada a la Biodiversidad y a la Biotecnología en la Región (SIBIO) de la Universidad de Nariño.

Referencias:

- (1) Kong R, Yang G B, Xue R, Liu M, Wang F, Hu J P, Guo X Q, Chang S. (2020) COVID-19 Docking Server: An interactive server for docking small molecules, peptides and antibodies against potential targets of COVID-19. *Bioinformatics.*, 36(20): 5109–5111.
- (2) Michael J. Sweredoski and Pierre Baldi (2008). "COBEpro: a novel system for predicting continuous B-cell epitopes." *Protein Engineering Design and Selection*; doi: 10.1093/protein/gzn075

(3) Mammari, N., Krier, Y., Albert, Q., Devocelle, M., & Varbanov, M. (2021). Plant-Derived Antimicrobial Peptides as Potential Antiviral Agents in Systemic Viral Infections. *Pharmaceuticals*, 14(8), 774.

148-CGB CARACTERIZACIÓN MOLECULAR MEDIANTE MARCADORES ITS DE HONGOS AISLADOS DE HOJAS DE FRAILEJONES CON SÍNTOMA DE ENFERMEDAD DEL PÁRAMO MORASURCO (NARIÑO-COLOMBIA)

MOLECULAR CHARACTERIZATION THROUGH ITS MARKERS OF FUNGI ISOLATED FROM FRAILEJON LEAVES WITH DISEASE SYMPTOM FROM THE MORASURCO PARADE (NARIÑO-COLOMBIA)

Diana Marcela Burbano Vásquez*¹, Jhon Harold Benavides¹, Luz Estela Lagos-Mora².

1. Estudiante de pregrado programa de Biología Universidad de Nariño, 2. Universidad de Nariño, Grupo de Investigación Genética y Evolución de Organismos Tropicales, San Juan de Pasto, Colombia.

E-mail: dianamarcela042798@gmail.com

Abstract: Nine fungal morphotypes from the Morasurco wasteland were characterized molecularly and morphologically, with symptoms of *Espeletia pycnophylla* leaves with disease symptoms such as: entorchamiento, necrosis and chlorosis. Which identified the genera *Nigrospora*, *Pestalotiopsis* and *Claviceps*, *Hypoxylon*, *Aspergillus*, a Zygomyceto or Oomyceto associated with the different symptoms.

Keywords: *Espeletia pycnophylla*, fungi, molecular characterization.

Resumen: Se caracterizaron molecular y morfológicamente nueve morfotipos de hongos provenientes del páramo Morasurco aislados de hojas de *Espeletia pycnophylla* (Cuatrec) con síntomas de enfermedad como: entorchamiento, necrosis y clorosis. El análisis permitió identificar los géneros *Nigrospora*, *Pestalotiopsis*, *Claviceps*, *Hypoxylon*, *Aspergillus* y un Zygomyceto u Oomyceto.

Palabras clave: *Espeletia pycnophylla*, hongos, páramo.

Introducción: Desde el 2009, la presencia de hongos fitopatógenos afecta la distribución y supervivencia de comunidades de frailejón en los páramos colombianos (1). En Nariño, los frailejones (*Espeletia pycnophylla*) del páramo Morasurco mostraron síntomas de afectación como: entorchamiento, clorosis, y necrosis. Teniendo en cuenta que es importante avanzar en el conocimiento de esta problemática en la región, en este trabajo se identificó algunos de los hongos asociados a los síntomas de afectaciones mediante la caracterización morfológica y el uso de marcadores ITS reconocidos como código de barras del ADN fúngico.

Materiales y métodos: La recolección de muestras de hojas de *E. pycnophylla* con síntomas de afección se realizó en 2019 y el posterior aislamiento de morfotipos de hongos, se desarrolló en el laboratorio de genética y evolución de organismos tropicales de la Universidad de Nariño.

A partir de estas muestras, se realizaron cultivos monospóricos, caracterización morfológica y caracterización molecular mediante procesos de extracción de ADN, amplificación de la región ITS del ADNr (ITS1 e ITS4) de cada morfotipo con los siguientes ciclos de temperatura: 95°C por un minuto, 35 ciclos a 95°C por 30 segundos, 55°C por un minuto,

extensión a 72°C por 45 segundos y extensión final a 72°C por cinco minutos. Luego se realizó la secuenciación de los productos mediante el método de Sanger en MACROGEN y se determinó la identidad a nivel de especie mediante comparación de secuencias en el GenBank (2).

Resultados y discusión: Los rasgos morfológicos permitieron identificar seis aislamientos de los nueve totales, correspondientes a los géneros *Nigrospora*, *Aspergillus*, *Pestalotiopsis* y uno de ellos a las clases Zygomycota u Oomycota. En contraste, el uso de los marcadores ITS permitieron la identificación con éxito de siete de los aislamientos hasta el nivel de especie: *Nigrospora sphaerica*, *Nigrospora orizae*, *Pestalotiopsis vismiae*, *Claviceps purpurea*, *Hypoxyylon begae* y *Aspergillus sp.*

Especies de los géneros *Nigrospora* y *Pestalotiopsis* se han reportado como fitopatógenos en estudios previos realizados en el páramo Paja Blanca (Nariño-Colombia), mientras que especies del género *Aspergillus* se encuentran los clasificados como Biocontroladores, endófitos y saprofitos (3). Por otro lado, especies como *Claviceps purpurea* e *Hypoxyylon begae* se clasifican como nuevo registro asociadas a las lesiones foliares de *E. pycnophylla* en la zona de estudio, no obstante se recomienda realizar pruebas de patogenicidad que permitan determinar que tanto contribuyen a la afección este tipo de microorganismos.

Conclusión: Se identificaron hongos fitopatógenos como *Nigrospora orizae*, *Nigrospora sphaerica* y *Pestalotiopsis vismiae*. El género *Aspergillus* con potencial biocontrolador y *Claviceps purpurea* e *Hypoxyylon begae* como nuevo registro.

Financiación y agradecimientos: Grupo de investigación Genética y Evolución de organismos tropicales y a los docentes del taller de investigación VI del programa de Biología por la financiación y acompañamiento realizado en la construcción del proyecto, correcciones y enseñanzas durante la fase experimental del mismo.

Referencias:

- (1) Varela A. (2014). Limitantes en la restauración ecológica: estudio de caso de las afecciones por patógenos en el Parque Nacional Natural Chingaza., en *Restauración Ecológica de los Páramos de Colombia. Transformación y herramientas para su conservación*, M. Cabrera y W. Ramírez, Eds. Bogotá, D.C., Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 214-227.
- (2) Henao-Henao E, Hernández-Medina C, Salazar-González C, Velasco-Belalcázar M, Gómez-López, E. (2018). Identificación molecular de aislamientos de *Fusarium* asociados a maracuyá en el Valle del Cauca, Colombia. *Agron. Mesoam.* 29: 56-65.
- (3) Flórez C, Lagos L, Betancourth C, Salazar C (2019). Caracterización de hongos aislados de frailejón (*Espeletia pycnophylla*: Asteraceae) del páramo de Paja Blanca. *Fitopatología Colombiana*, vol 43 No 2

156-CGB ENCAPSULAMIENTO DE CURCUMINA EN MICROPERLAS DE ALGINATO, ESTUDIOS DE CINÉTICA DE LIBERACIÓN EN MEDIO LÍQUIDO Y PROPIEDADES ANTIMICROBIANAS

ENCAPSULATION OF CURCUMIN IN ALGINATE MICROPEARLS, STUDIES OF RELEASE KINETICS IN LIQUID MEDIUM AND ANTIMICROBIAL PROPERTIES

Laura Daniela Porras Osuna¹, Andrea Carolina Castillo Bravo², José Humberto Castillo Chamorro³

¹ Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Programa de Biología

E-mail: laurad.porraso@uqvirtual.edu.co

² Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Maestría en Biología Vegetal

E-mail: accastillo@uqvirtual.edu.co

³ Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Programa de Física

E-mail: jhcastillo@uniquindio.edu.co

Abstract: The obtaining of alginate microbeads in the presence of different concentrations of curcumin is reported, using a spherification equipment that allows control of the injection speed and the applied potential. The absorbance vs concentration curve of curcumin obeys the Lambert-Beer law, with an absorption coefficient $\epsilon = 5.98 \times 10^{-2} (\mu\text{g/mL}) \times \text{cm}^{-1}$.

Keywords: Biotechnology, biopharmaceuticals, biopolymers, curcumin, microencapsulation

Resumen: Se reporta la obtención de microperlas de alginato en presencia de diferentes concentraciones de curcumina, empleando un equipo de esferificación que permite controlar la velocidad de inyección y el potencial aplicado. La curva de absorbancia vs la concentración de curcumina, obedece la ley de Lambert-Beer, con un coeficiente de absorción $\epsilon = 5.98 \times 10^{-2} (\mu\text{g/mL}) \times \text{cm}^{-1}$.

Palabras clave: Biotecnología, biofármacos, biopolímeros, curcumina, microencapsulación.

Introducción: La Curcumina es un compuesto natural presente en los rizomas de *Curcuma longa*, principal polifenol curcuminoide con propiedades medicinales y farmacológicas, bioactivo antioxidante con capacidad antimicrobiana (1). Los materiales compuestos constituidos por biopolímeros, han alcanzado gran interés, principalmente por su efecto sinérgico en la aplicación final. La encapsulación es una técnica donde se obtiene una pared que retiene las reacciones químicas con el medio que la rodea, promoviendo un incremento en la vida útil y la liberación gradual del compuesto químico encapsulado (2).

Materiales y métodos: Las perlas se obtienen disolviendo 0,1 gramos de Alginato sódico en 20 mL de agua potable, se utiliza un agitador magnético durante 2 horas a una temperatura de 50°C. Una vez disuelto el biopolímero, se agrega la correspondiente concentración de curcumina y la solución obtenida se mantiene a temperatura ambiente

para posteriormente cargarse en la cámara de extrusión donde se conecta de forma mecánica el capilar a un generador de señales, en el equipo se controla la frecuencia de oscilación y tipo de onda cuadrada. Las gotas de solución cargadas electrostáticamente caen en una solución de gluconato de calcio (CaCl_2) donde se forman enlaces divalentes entre los iones de calcio y el ácido algínico. El estudio de la morfología de las perlas se realiza mediante Microscopía Electrónica de Barrido (SEM), y el estudio de liberación controlada de la curcumina en un medio líquido se caracteriza con la técnica UV-visible.

Resultados y discusión: La morfología analizada mediante microscopía óptica de barrido, muestra la formación de partículas micrométricas de alginato de sodio entrecruzado con iones Ca^{2+} , con forma esférica y tamaño de partículas menores a $200\ \mu\text{m}$ uniformes y recubiertas con curcumina. La información brindada por IR corrobora la presencia de curcumina en las microesferas de alginato. La figura 1, muestra la respuesta de absorbancia para diferentes concentraciones de curcumina, se observa un pico máximo de absorbancia para una longitud de onda de $450\ \text{nm}$., el cual se corre ligeramente hacia longitudes de onda más altas, aumentando su valor de absorbancia a medida que aumenta la concentración de curcumina. La curva del máximo de absorbancia en función de la concentración de curcumina (recuadro en la parte derecha), presenta un comportamiento lineal que obedece la ley de Lambert y Beer, obteniendo un valor de absorptividad de $\epsilon = 5.98 \times 10^{-2}\ (\mu\text{g}/\text{mL}) \times \text{cm}^{-1}$. Se encuentra que la respuesta lineal obtenida para la curva de calibración presenta un grado de ajuste de $R^2=0.9952$. Por último, se realizó un estudio preliminar de la cinética de liberación en un medio líquido de la curcumina encapsulada usando espectroscopia UV, demostrando la capacidad de permeabilidad de las microesferas de alginato cargadas con curcumina.

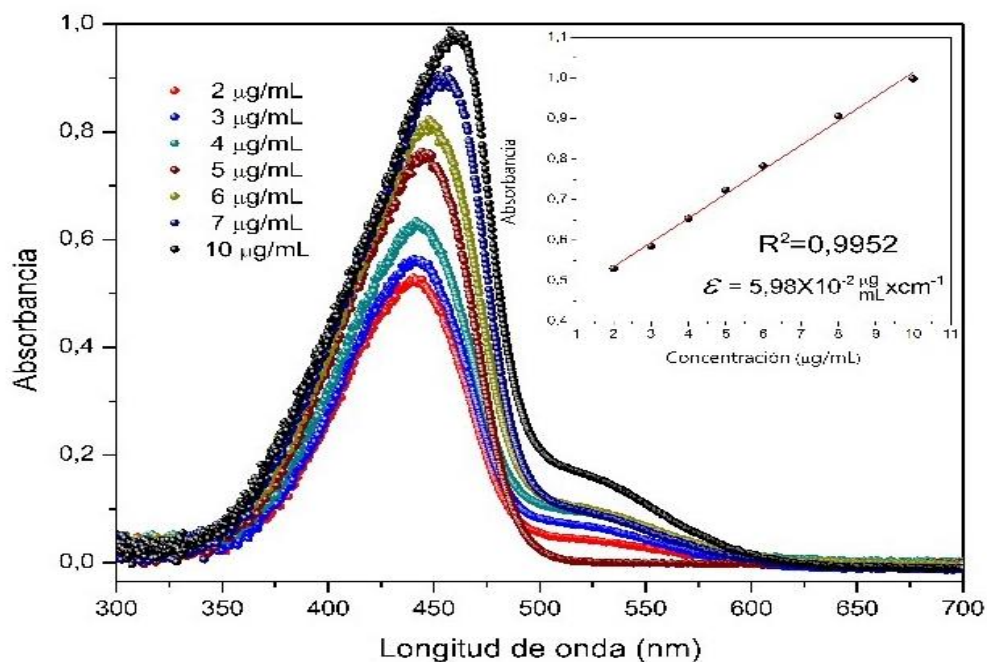


Figura 1. Espectros UV-Vis de absorbancia en función de la longitud de onda para diferentes concentraciones de curcumina y curva de calibración.

Conclusión: Se obtienen perlas de alginato con presencia de curcumina, de forma esférica regular y con diámetros menores a 200 μm . El análisis FTIR muestra grupos funcionales de la curcumina en las microperlas de alginato asociado al correspondiente encapsulamiento. Se encuentra una absorbancia alrededor de 450 nm y un coeficiente de absorptividad de $\epsilon = 5.98 \times 10^{-2} (\mu\text{g/mL}) \times \text{cm}^{-1}$.

Financiación y agradecimientos: Los autores agradecen al Centro de Investigaciones Biomédicas de la Universidad del Quindío y a Vicerrectoría de Investigaciones, por el apoyo económico obtenido del proyecto No. 1044, titulado “Encapsulamiento de Curcumina en nanofibras de PVA, mediante electrohilado: caracterización morfológica, cinética de liberación y estudios de su actividad antimicrobiana”.

Referencias:

- (1) Núñez Solano, A. A., Cerecero Aguirre, P., Sánchez Vargas, L. O., Robles Navarro, J. B., & Bermeo Escalona, J. R. (2020). Efecto antimicrobiano de curcumina sobre *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans*. *Nova scientia*, 12(25).
- (2) Millán Olvera, B.M., García Gaitán, B., Ruiz Aguilar, I., Flores Castañeda, M., Ríos Donato, N.; García Rivas, J. L. (2020). Obtención y caracterización de perlas de Alginato-imidacloprid y alginato-bifentrina. *Afinidad. Journal of Chemical Engineering Theoretical and Applied Chemistry*, Vol. 77, Num. 590.

**168-CGB GENERANDO BIBLIOTECAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
ANTICUERPOS RECOMBINANTES A PARTIR DE IGYS AVIARES MEDIANTE LA
TECNOLOGÍA *PHAGE DISPLAY***

**GENERATING LIBRARIES FOR THE CONSTRUCTION OF RECOMBINANT
ANTIBODIES FROM AVIAN IGYS**

Riascos-Orjuela, Laura Estefanía^{1*}. Chacón-Gómez, Miguel Esteban¹. Diaz-González, Gonzalo Jair². Ramírez-Hernández, María Helena¹.

1 Laboratorio de Investigaciones Básicas en Bioquímica (LIBBIQ), Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Carrera 45 # 26-85, Bogotá, Colombia.

2 Laboratorio de Toxicología, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional de Colombia, Universidad Nacional de Colombia, Carrera 45 # 26-85, Bogotá, Colombia.

E-mail: leriascoso@unal.edu.co

Abstract: Phage display technology stands out for its ability to generate high-quality recombinant monoclonal antibodies (rmAbs) that facilitate and improve the detection of antigens. In order to implement this tool, an immune library was generated from avian antibodies (IgYs) using the SARS-CoV-2 spike (S) protein as model antigen.

Keywords: Phage library, phage display, IgYs

Resumen: La tecnología *phage display* destaca por su capacidad de producir anticuerpos recombinantes monoclonales (rmAbs) que facilitan y mejoran la detección antígenos. Con el propósito de implementar esta herramienta, se generó una biblioteca inmune a partir de anticuerpos aviares (IgYs) utilizando como antígeno a la proteína spike (S) de SARS-CoV-2.

Palabras clave: Biblioteca de fagos, *phage display*, IgYs

Introducción: Los anticuerpos o inmunoglobulinas (Igs), conformadas por dos cadenas pesadas (H) y dos cadenas livianas (L), son proteínas capaces de responder a agentes extraños denominados antígenos. Las Igs cumplen una importante función a nivel biológico y han sido utilizadas en diversas aplicaciones. La tecnología *phage display*, acoplada con la técnica biopanning, se constituyen como una alternativa para la producción de anticuerpos recombinantes monoclonales (rmAbs) de alta calidad. Empleando el modelo aviar, se busca la producción simple y eficiente de rmAbs desde IgYs como una opción para la detección de proteínas clínicamente importantes o de organismos patogénicos como SARS-CoV-2 (1).

Materiales y métodos: Para construir las bibliotecas e implementar la tecnología *phage display*, se realizó la predicción bioinformática de epítomos lineales y conformacionales sobre el antígeno empleado (proteína *Spike* (S) de SARS-CoV-2). Fueron inoculadas gallinas Lohmann Brown con el antígeno siguiendo un esquema de inmunización previamente estandarizado (2). Finalizado el esquema, se sacrificaron los animales para obtener los bazo a fin de extraer ARN. Luego, se sintetizó ADN complementario (ADNc)

desde el cuál se amplificaron las regiones encargadas de codificar las cadenas variables ligeras (VL) y pesadas (VH) de las IgYs. Éstas fueron clonadas en el fásmid pSEX81 que cuenta con la secuencia codificante de una proteína de cobertura (pIII) del bacteriófago M13 a la cuál irán acopladas VL y VH. Finalmente, células *E. coli* XL1-Blue fueron transformadas con los constructos obtenidos e infectadas con el hiperfago M13K07 Δ PIII permitiendo la generación de bibliotecas listas para ser sometidas al proceso de selección por biopanning.

Resultados y discusión: Mediante el análisis bioinformático del antígeno, se obtuvo una predicción en la cual la región S1, particularmente en el dominio dominio N-terminal (NTD) y el dominio de unión a receptor (RBD) cuenta con 6 epítomos lineales y 3 conformacionales, regiones que probablemente sean inmunogénicas. Esto, es acorde con la función de la proteína ya que se encarga de modular la interacción con las células hospederas exponiéndose abundantemente en la envoltura de la partícula viral (3).

En cuanto a la aproximación experimental, a partir del ADNc obtenido, se realizó la amplificación y clonación de VL en pSEX81. Luego de transformar células XL1-Blue, se evaluaron colonias mediante PCR corroborando la presencia del inserto (350 pb), se extrajeron los plásmidos (pSEX81-VL) que también fueron evaluados por PCR. Utilizando los pSEX81-VL, se adicionaron las secuencias correspondientes a VH (450pb). Los constructos completos VL + VH (pSEX81-ScFv) fueron extraídos y evaluados mediante PCR obteniendo un producto de aproximadamente 850 pb correspondiente a los anticuerpos recombinantes. Finalmente, estos fueron transformados en XL1-Blue que luego se infectaron con el hiperfago M13K07 Δ PIII para llevar a cabo la expresión de los anticuerpos recombinantes.

Conclusión: Este trabajo constituye un acercamiento inicial a la implementación del sistema *phage display* en un modelo aviar, por medio de la generación de bibliotecas de anticuerpos monoclonales IgY. Los resultados obtenidos son el punto de partida para procesos de selección de aquellos rmAbs de interés mediante biopanning.

Financiación y agradecimientos: Este trabajo se financió mediante el proyecto de la División de Investigación Sede Bogotá - Universidad Nacional (DIB) “Implementación y desarrollo de dos estrategias para la detección y el diagnóstico molecular: IgY vs aptámeros”, código 51302.

Referencias:

- (1) Somasundaram R, Choraria A, Antonysamy M. An approach towards development of monoclonal IgY antibodies against SARS CoV-2 spike protein (S) using phage display method: A review. *Int Immunopharmacol* [Internet]. 2020 Aug;85(January):106654. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1567576920315010>
- (2) Contreras Rodríguez LE, Jutinico Shubach LLM, García Castañeda JE, Ramírez Hernández MH. Functional identification and subcellular localization of NAD kinase in the protozoan parasite *Giardia intestinalis*. *Rev Colomb Química* [Internet]. 2019 Jan 1;48(1):16–25. Available from: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/rclquim/article/view/75273>
- (3) Shang J, Wan Y, Luo C, Ye G, Geng Q, Auerbach A, et al. Cell entry mechanisms of SARS-CoV-2. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2020;117(21).

197-CGB ENCAPSULAMIENTO DEL EXTRACTO POLAR DE LAS PARTES AÉREAS DE *Mikania micrantha* EN NANOFIBRAS DE PVA, UTILIZANDO LA TÉCNICA DE ELECTROHILADO

ENCAPSULATION OF POLAR EXTRACT FROM THE AERIAL PARTS OF CURCUMIN IN PVAL NANOFIBERS, BY ELECTROSPINNING TECHNIQUE

David González López, Eunice Rios Vasquez¹, José Humberto Castillo Chamorro²

Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Programa de Biología

E-mail: dgonzalezl@uqvirtual.edu.co

¹ Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Programa de Química

¹E-mail: erios@uniquindio.edu.co

² Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Programa de Física

² E-mail: jhcastillo@uniquindio.edu.co

Abstract: The encapsulation of the polar extract of *Mikania micrantha* in PVAL nanofibers is reported, using the electrospinning technique, as drug controlled release systems; Scanning Electron Microscopy shows fibers with elongated cylindrical morphology, free of defects, without fractures and with average diameters of 126 nm.

Keywords: Electrospinning, Bio-nanotechnology, Biodrug, Kinetics release.

Resumen: Se reporta el encapsulamiento de extracto polar de *Mikania micrantha* en nanofibras de PVAL, utilizando la técnica de electrohilado. como sistemas de liberación controlada de fármacos; la Microscopia Electrónica de Barrido, muestra fibras con morfología cilíndrica alargada, libres de defectos, sin fracturas y con diámetros promedio de 126 nm.

Palabras clave: Electrohilado, Bio-nanotecnología, biofármacos, cinética de liberación.

Introducción: Actualmente estudios demuestran que la *Mikania micrantha* es una planta rica en compuestos fenólicos, flavonoides, grupos aromáticos y lactonas, que le otorgan características antioxidantes, antimicrobiana, antibiótica, antiprotozoarias y anticancerígenas (1). La eliminación de radicales libres comprende uno de los temas más investigados durante décadas debido a su relación directa con el desarrollo del cáncer, los antioxidantes pueden combatir y prevenir mediante la regulación positiva de las enzimas, la reparación del ADN nuclear y la apoptosis celular (2). Este trabajo tiene como objetivo encapsular el extracto polar de *Mikania micrantha* en nanofibras de PVA, para obtener un posible uso en aplicaciones biomédicas.

Materiales y métodos: Se colectó la especie *Mikania micrantha*, perteneciente a la familia Asteraceae, en la vereda La Concha del Municipio de Circasia, Departamento del Quindío.

La identificación del material vegetal se realizó con la ayuda del personal encargado del herbario de la universidad del Quindío siguiendo los procedimientos adecuados para la autenticación por medio de claves y guías. Se procedió a enviar un ejemplar al herbario de la universidad asignándole número de registro 37639. Para el encapsulamiento del extracto polar de *Mikania micrantha* en las nanofibras de PVA, se tomaron 10 mL de la solución polimérica y se mezcla con las diferentes concentraciones (0.35, 0.30, 0.25, 0.20 y 0.15 mg/mL) de extracto. El crecimiento de las fibras se realiza durante 1 hora aplicando un voltaje de 19 kV, velocidad de inyección de 1 μ L/h, humedad relativa de 30%, presión atmosférica, temperatura de 30°C y distancia aguja colector de 11 cm.

Resultados y discusión: La Figura 1, muestraS micrográficas obtenidas por SEM, para fibras electrohiladas de PVAL, a una relación de 6.66% (w/V), crecidas bajo las condiciones descritas anteriormente. Las imágenes con magnificación óptica de 50.000, 20.000 y 10.000 X, permiten observar fibras lisas, homogéneas, libres de defectos en forma de cuentas y sin fracturas. No se observan tramos cortos y largos, son fibras largas y continuas que se entrelazan unas con otras de forma aleatoria formando una morfología regular. El histograma, presenta una distribución de diámetro gaussiana estrecha, con un valor promedio de 126 ± 5 nm, una desviación estándar de 12.63, y un $R^2=0.9882$. Para el encapsulamiento del extracto polar de *Mikania micrantha* en las nanofibras de PVA, se tomaron 10 mL de la solución polimérica y se mezcla con las diferentes concentraciones (0.35, 0.30, 0.25, 0.20 y 0.15 mg/mL) de extracto *Mikania micrantha*, obteniéndose fibras lisas, sin fracturas, continuas, con un entrelazado regular y diámetro promedio de 147 nm. Utilizando la técnica UV-vis, se encuentra perfiles de liberación del extracto en un medio líquido. Para todas las concentraciones de extracto encapsulado, se encuentra una fase inicial de liberación lenta seguida por una liberación sostenida, dando como resultado un perfil aproximadamente sigmoideo.

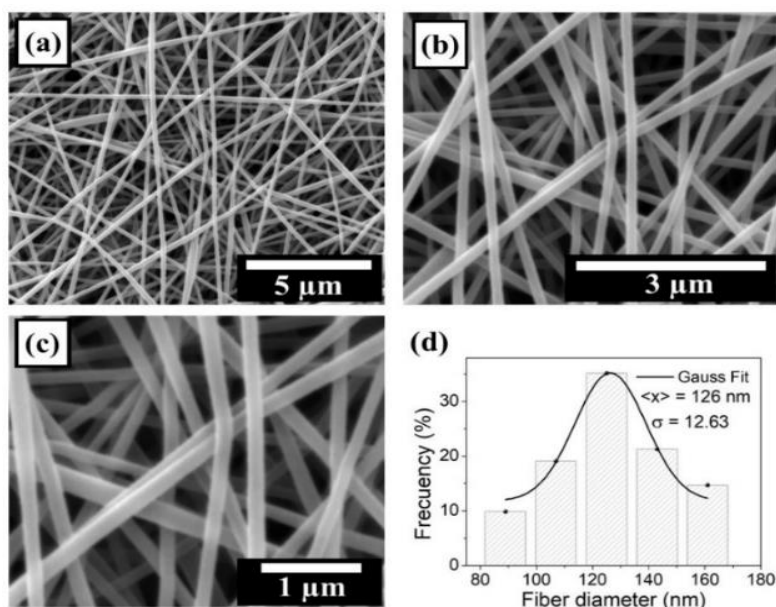


Figura 1. Micrográficas SEM de nanofibras electrohiladas de PVAL (a) 50.000 X, (b) 20.000 X y (c) 10.000 X. (d) Histograma de la distribución de diámetro.

Conclusión: Los espectros de FT-IR de *M. micrantha* muestran picos característicos de sus amidas a 1042 cm^{-1} y cumarinas a 522 cm^{-1} después de estar encapsulada en las nanofibras de PVA. La caracterización térmica por DSC, indica que el extracto de *M. micrantha* se encuentra solidificado en las nanofibras de PVA.

Financiación y agradecimientos: Los autores agradecen a Vicerrectoría de Investigaciones, por el apoyo económico obtenido del proyecto No. 1044, titulado “Encapsulamiento de Curcumina en nanofibras de PVA, mediante electrohilado: caracterización morfológica, cinética de liberación y estudios de su actividad antimicrobiana”.

Referencias:

- (1) Colares, M. N. (2010). *Mikania cordifolia* y *Mikania micrantha* (Asteraceae): especies medicinales nativas de las reservas naturales de Punta Lara e Isla Martín García, Buenos Aires, Argentina (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).
- (2) Ishak, A. H., Shafie, N. H., Esa, N. M., & Bahari, H. (2016). Nutritional, phytochemical and pharmacological properties of *Mikania micrantha* Kunth. *Pertanika Journal of Scholarly Research Reviews*, 2(3).

201-CGB IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SOSPECHA DE QUILOMICRONEMIA FAMILIAR EN UN HOSPITAL NIVEL II DEL SUROCCIDENTE COLOMBIANO

IDENTIFICATION OF PATIENTS WITH SUSPECTED FAMILIAL CHYLOMICRONEMIA IN A LEVEL II HOSPITAL IN THE SOUTHWESTERN PART OF COLOMBIA.

Moreno-Giraldo Lina Johanna¹, Ponce-Ramírez María Alejandra²

¹MD, Pediatra. MSc. PhD. Genética médica, posgrado en bioinformática clínica, adscrita a Universidad del Valle, Universidad Santiago de Cali, Universidad Libre; ²Estudiante de Medicina, adscrita a Universidad Santiago de Cali Seccional Palmira, Colombia

E-mail: Alejandraponce15@outlook.es

Abstract: Familial Chylomicronemia Syndrome is a rare, metabolic, hereditary disease that affects 1-2 per 1,000,000 inhabitants and causes chronically debilitating manifestations that have an impact on quality of life, psychosocial, emotional and functional development. In Colombia there are no epidemiological data on prevalence, incidence and active search for patients.

Keywords: Familial chylomicronemia, Rare disease, Patients, Colombia.

Resumen: El Síndrome de Quilomicronemia Familiar, es una enfermedad rara, metabólica, hereditaria, afecta 1-2 por cada 1.000.000 habitantes, causa manifestaciones crónicamente debilitantes que generan un impacto sobre la calidad de vida, desarrollo psicosocial, emocional y funcional, en Colombia no existen datos epidemiológicos acerca de prevalencia, incidencia y búsqueda activa de pacientes.

Palabras clave: Quilomicronemia familiar, Enfermedad rara, Pacientes, Colombia.

Introducción: El Síndrome de Quilomicronemia Familiar (FCS por sus iniciales en inglés) es un trastorno metabólico hereditario autosómico recesivo, afecta 1-2 por cada 1.000.000 habitantes, causada por variantes patogénicas en genes responsables del funcionamiento de la enzima lipoproteína lipasa conlleva a hipertrigliceridemia severa causando a largo plazo elevada carga de enfermedad y complicaciones que amenazan la vida de los pacientes, niveles de triglicéridos plasmáticos mayor a 10 mmol/l (880 mg/dl) e inadecuada respuesta al tratamiento farmacológico convencional inicia la sospecha diagnóstica con posterior confirmación por estudios moleculares, el tratamiento actualmente consiste en manejo con un grupo heterogéneo de medicamentos biológicos/biotecnológico (1-3).

Materiales y métodos: Estudio descriptivo observacional transversal retrospectivo que consistió en una búsqueda en base de datos mediante filtro de diagnósticos de atención en pacientes en edad adulta (mayores de 18 años) mediante códigos CIE-10 relacionados con FCS: Hipercolesterolemia pura (E78.0) e Hiperlipidemia no específica (E78.5) y/o registro de hipertrigliceridemia superior a 750 mg/dl en un hospital de segundo nivel de atención en una ciudad del suroccidente colombiano entre el 2010 al 2020 con la posterior evaluación de su historia clínica dirigido al registro de antecedentes personales-familiares, y pruebas metabólicas (Colesterol total, colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL por sus

iniciales en inglés), colesterol de lipoproteínas de baja densidad (LDL por sus iniciales en inglés), triglicéridos, hemoglobina glicosilada) y clasificación de posibles pacientes.

Resultados y discusión: Se obtuvo posterior a la realización del filtro con diagnóstico CIE-10 relacionado con FCS un total de 7580 pacientes adultos, entre los cuales el diagnóstico más frecuente fue Hipercolesterolemia pura (6276) en relación a Hiperlipidemia no específica (1304), posterior a la culminación del primer filtro, se inició a revisar la historia clínica de cada paciente con el objetivo de detectar si cuenta con estudios de metabólicos iniciales (Colesterol total, HDL, LDL, triglicéridos, hemoglobina glicosilada) en esta etapa se observó que 4 de los 7580 pacientes presentaron estudios metabólicos en los se evidencian niveles de triglicéridos por encima de 750 mg/dl con colesterol total y colesterol LDL dentro niveles adecuados, sin embargo, 2 pacientes no presentan datos de hemoglobina glicosilada, tan solo 2 presentan hemoglobina glicosilada por debajo de 8.5% los cuales presentan, además, un índice de masa corporal (IMC) < 30, pacientes con perfil clínico y paraclínico sugestivo a FCS según lo descrito por Quiroga y Molina et al. [1,2], en los cuales se requiere confirmación diagnóstica específica a través de estudios genéticos moleculares (ver tabla 1).

Conclusión: FCS es un trastorno metabólico grave, frecuente en la población adulta (1-3), la falta de conocimiento y concientización lleva a diagnósticos erróneos y complicaciones irreversibles; la identificación temprana, búsqueda activa de posibles pacientes y la terapia específica puede cambiar la historia natural de la enfermedad y disminuir la morbimortalidad atribuida.

Financiación y agradecimientos: Los autores declaran no tener conflictos de interés, este proyecto no es financiado por ninguna entidad. Agradecimientos a los pacientes participantes, el Hospital Raúl Orejuela Bueno y la Universidad Santiago de Cali.

Tabla 1. Pacientes con alta probabilidad de Quilomicronemia Familiar en un hospital de segundo nivel de atención en una ciudad del suroccidente colombiano.

VARIABLES	PACIENTE 1	PACIENTE 2	PACIENTE 3	PACIENTE 4
Edad	42 años	59 años	40 años	42 años
Género	Femenina	Femenina	Femenina	Femenina
Estrato socioeconómico	Bajo	Bajo	Medio bajo	Medio bajo
Antecedentes patológicos	Diabetes mellitus, colelitiasis, esteatosis hepática, hipertrigliceridemia	Hipertensión arterial	Síndrome de intestino irritable	Asma, rinitis alérgica

Cuadro clínico	Hipertrigliceridemia mayor 880 mg/dl, sensación de masa en reborde costal derecho 2x2 cm	Hipertrigliceridemia mayor 880 mg/dl, cefalea frontal tipo opresiva que incapacita actividad cotidiana	Dolor en hemiadomen izquierdo que se irradia a región lumbar ipsilateral, náuseas, vomito e hipertrigliceridemia	Epistaxis, náuseas, cefalea y dolor a nivel de reja costal izquierda y región esternal
Diagnóstico	E78.0	E78.0	E78.0	E78.5
Triglicéridos	1079 mg/dl	762 mg/dl	755 mg/dl	810 mg/dl
Colesterol total	195 mg/dl	161 mg/dl	182 mg/dl	186 mg/dl
LDL	88 mg/dl	26.4 mg/dl	98mg/dl	90 mg/dl
HDL	41 mg/dl	46 mg/dl	44 mg/dl	47 mg/dl
Hemoglobina glicosilada	7.63%	5.67%	Sin datos	Sin datos
IMC	27.9	27.0	29.4	21.2

Fuente: Datos suministrados de la base de datos de un hospital de segundo nivel de atención en una ciudad del suroccidente colombiano.

Referencias:

- (1) Quiroga-Padilla, P. J., Gaete, P. V., Mendivil, C. O., (2020). Quilomicronemia familiar. *Medina (Buenos Aires)*, 80: 348-358 [Internet]. [Citado 11 Julio 2022]; DOI: 10.1016/j.jacl.2020.01.014
- (2) Molina-de Salazar, D. I., Villar-Moya, R., Villar-Henriquez, M., Murillo-Aranguren, M. C., (2020). Hipertrigliceridemia grave y síndrome de quilomicronemia familiar: una revisión de la literatura reciente. *Revista Colombiana de Cardiología*, 28(3) [Internet]. [Citado 11 Julio 2022]; DOI: 10.24875/RCCAR.M21000053
- (3) Baass, A., Paquette, M., Bernard, S. y Hegele, R. A. (2020). Síndrome de quilomicronemia familiar: una causa poco reconocida de hipertrigliceridemia grave. *Revista de Medicina Interna*, 287 (4), 340–348.) [Internet]. [Citado 11 Julio 2022]; DOI:10.1111/joim.13016

202-CGB IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON SOSPECHA DE DISTROFIA MUSCULAR DE DUCHENNE EN UN HOSPITAL NIVEL II DEL SUROCCIDENTE COLOMBIANO

IDENTIFICATION OF PATIENTS WITH SUSPECTED DUCHENNE MUSCULAR DYSTROPHY IN A LEVEL II HOSPITAL IN SOUTHWESTERN COLOMBIA

Moreno-Giraldo Lina Johanna¹, Ponce-Ramírez María Alejandra²

¹MD, Pediatra. MSc. PhD. Genética médica, posgrado en bioinformática clínica, adscrita a Universidad del Valle, Universidad Santiago de Cali, Universidad Libre;
²Estudiante de Medicina, adscrita a Universidad Santiago de Cali Seccional Palmira, Colombia

E-mail: Alejandraponce15@outlook.es

Abstract: Duchenne muscular dystrophy affects 0.5 per 10,000 males born alive, causes progressive muscle deterioration, represents a risk of heritability and consequent early mortality if not diagnosed and intervened early. In Colombia there are no consolidated epidemiological studies on prevalence, incidence and active search for patients.

Keywords: Duchenne muscular dystrophy, Mortality, Early diagnosis, Patients, Colombia.

Resumen: La distrofia muscular de Duchenne, afecta a 0,5 por cada 10.000 varones nacidos vivos, causa progresivamente deterioro muscular, representa riesgo de heredabilidad y la consecuente mortalidad temprana si no se realiza un diagnóstico precoz, en Colombia no existen consolidados epidemiológicos sobre prevalencia, incidencia y estudios de búsqueda activa de pacientes.

Palabras clave: Distrofia muscular de Duchenne, Mortalidad, Diagnóstico precoz, Pacientes, Colombia.

Introducción: La distrofia muscular de Duchenne (DMD) es un trastorno genético autosómico recesivo neuromuscular; afecta a 0,5 por cada 10.000 varones nacidos vivos, causada por variantes patogénicas codificadoras de distrofina, localizada en el brazo corto del cromosoma X, región p21, ocasionando deterioro muscular progresivo; la clínica y aumento de creatinquinasa (CPK) en suero 50-100 veces más del límite normal superior inicia la sospecha diagnóstica con posterior confirmación por estudios moleculares, anteriormente el tratamiento consistía en medidas sintomáticas, actualmente existen terapias de última tecnología que cambian la historia natural de ahí la importancia de la identificación temprana de estos pacientes (1-3).

Materiales y métodos: Estudio descriptivo observacional transversal retrospectivo, realizar una búsqueda en base de datos mediante filtro de diagnósticos de atención en pacientes en edad pediátrica (menores de 18 años) mediante códigos CIE-10 relacionados con DMD: Enfermedades musculares y de la unión neuromuscular (G70 a G73), Trastornos de los músculos (M62, M63), Trastorno del desarrollo psicológico (F82, F83, F84) en un hospital de segundo nivel de atención en una ciudad del suroccidente colombiano entre el 2010 al 2020 con la posterior verificación de los niveles de CPK y clasificación de posibles pacientes.

Resultados y discusión: Se obtuvo posterior a la realización del filtro con diagnóstico CIE-10 relacionado con DMD un total de 410 pacientes pediátricos en los cuales se evidenció un elevado nivel de CPK con alta probabilidad de presentación de DMD en tres pacientes (ver tabla 1), en relación a lo descrito por Darras y Muñoz et al.¹⁻³ cada uno de los tres pacientes presenta características epidemiológicas, clínicas y paraclínicas sugestivas de DMD en los cuales se requiere confirmación diagnóstica específica a través de estudios genéticos moleculares.

Conclusión: La DMD es la miopatía más grave y común en pediatría (1-3), razón por la cual es importante la identificación temprana y búsqueda activa de posibles pacientes mediante estudios retrospectivos, recontacto médico, ofrecer métodos diagnósticos confirmatorios, consejería genética dirigida dado a que actualmente existen tratamientos que cambian la historia natural.

Financiación y agradecimientos: Los autores declaran no tener conflictos de interés, este proyecto no es financiado por ninguna entidad. Agradecimientos a los pacientes participantes, el Hospital Raúl Orejuela Bueno y la Universidad Santiago de Cali. Tabla 1. Pacientes con alta probabilidad de Distrofia Muscular de Duchenne en un hospital de segundo nivel de atención en una ciudad del suroccidente colombiano.

VARIABLES	PACIENTE 1	PACIENTE 2	PACIENTE 3
Edad	7 años	12 años	5 años
Sexo	Masculino	Masculino	Femenina
Estrato socioeconómico	Bajo	Bajo	Bajo
Antecedentes	Bronquiolitis y convulsión 2014	Sospecha clínica y paraclínica de Distrofia de Becker hace 4 años	Obesidad, hipotiroidismo, CPK previo 3265
Cuadro clínico	Mialgia, artralgia,	Debilidad muscular	Disnea, sibilancias,

	perdida de equilibrio, dificultad en la marcha	ar, caídas frecuentes	atelectasias en radiografía tórax
Diagnóstico	G72.9 Miopatía, no especificada	G71.0 Distrofia muscular	G72.9 Miopatía, no especificada
Valor de CPK	5874 u/l	1933 u/l	721 u/l

Fuente: Datos suministrados de la base de datos de un hospital de segundo nivel de atención en una ciudad del suroccidente colombiano.

Referencias:

- (1) Darras Basil T, (2022). Distrofia muscular de Duchenne y Becker: características clínicas y diagnóstico. *Uptodate* [Internet]. [Citado 11 abril 2022]; Disponible en: https://www.uptodate.com/contents/duchenne-and-becker-muscular-dystrophy-clinical-features-and-diagnosis?search=distrofia%20muscular%20de%20duchenne&source=search_result&selectedTitle=1~96&usage_type=default&display_rank=1
- (2) Darras Basil T, (2022). Distrofia muscular de Duchenne y Becker: manejo y pronóstico. *Uptodate* [Internet]. [Citado 11 abril 2022]; Disponible en: https://www.uptodate.com/contents/duchenne-and-becker-muscular-dystrophy-management-and-prognosis?search=distrofia%20muscular%20de%20duchenne&source=search_result&selectedTitle=2~96&usage_type=default&display_rank=2
- (3) Maritza Muñoz Rivas, Sandra Milena Castellar Leones, Edicson Ruiz Ospina, (2019). Consenso colombiano para el seguimiento de pacientes con Distrofia muscular de Duchenne. *Revista Pediatría* [Internet]. [Citado 11 abril 2022]; Doi: <https://doi.org/10.14295/p.v52i3.153>

**204-CGB PREDICCIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE CULTIVOS
CELULARES DE *Thevetia peruviana* POR ESPECTROSCOPIA FT-NIR, ¹H-NMR Y
QUIMIOMETRÍA**

**PREDICTION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF *Thevetia peruviana* CELL CULTURE
BIOMASS BY FT-NIR, ¹H-NMR SPECTROSCOPY AND CHEMOMETRICS.**

**Vivianna Ortega Afanador¹, Angie Ortega Leguizamon¹, Julia Núñez Molina¹, Mario
Arias Zabala², Dary Mendoza Meza¹**

¹Universidad del Atlántico, ²Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín

E-mail: darymendoza@mail.uniatlantico.edu.co

Abstract: A feasibility study to predict the antioxidant properties of *Thevetia peruviana* cell culture using near infrared spectroscopy (FT-NIR), nuclear magnetic resonance (¹H-NMR) and multivariate regression data analysis (PCR and PLS) is presented. The developed models were successfully applied to the determination of the target properties.

Keywords: *Thevetia peruviana*, plant cell culture, spectroscopy, chemometrics, antioxidant capacity

Resumen: Se presenta un estudio de viabilidad para predecir las propiedades antioxidantes de cultivos celulares de *Thevetia peruviana* utilizando espectroscopia infrarrojo cercano (FT-NIR), resonancia magnética nuclear (¹H-RMN) y análisis de datos de regresión multivariante (PCR y PLS). Los modelos desarrollados se aplicaron con éxito a la determinación de las propiedades objetivo.

Palabras clave: *Thevetia peruviana*, cultivo de células vegetales, espectroscopia, quimiometría, capacidad antioxidante

Introducción: Los cultivos in vitro de células vegetales en suspensión se constituyen una fuente continua de biomasa de calidad para la extracción de metabolitos de interés farmacéutico (1). Un estudio previo demostró que extractos etanólicos y metanólicos de callos y células en suspensión de *T. peruviana* exhiben actividad contra bacterias gram-negativas (*Salmonella thipimurium* y *Escherichia coli*) y gram-positivas (*Staphylococcus aureus* y *Bacillus cereus*) (2). Estas actividades se pueden asociar al contenido de flavonoides, ácidos fenólicos y la actividad antioxidante. El objetivo fue desarrollar un método eficiente para predecir las propiedades antioxidantes de células de *T. peruviana* durante el proceso de cultivo.

Materiales y métodos: El estudio se realizó con sesenta y ocho muestras de biomasa de cultivos de *T. peruviana* cosechados a diferentes tiempos y condiciones de cultivo (presencia o ausencia de fitohormonas inductoras del metabolismo). Se prepararon extractos etanólicos, los cuales fueron evaluados midiendo el contenido de compuestos fenólicos (CF) y flavonoides (Fv) totales mediante los métodos de Folin-Ciocalteu y de formación de complejos con AlCl₃, respectivamente [2]; así como la actividad antioxidante (AA) mediante ensayo de generación del catión radical (2,20-azinobis-[3-etilbenzotiazolina-6-sulfónico] (ABTS). También se obtuvieron los datos espectrales FT-NIR y ¹H-RMN de las muestras. Los datos se sometieron a calibración multivariante por regresión en

componentes principales (PCR) y mínimos cuadrados parciales (PLS) para correlacionar la intensidad relativa y la posición de las señales espectroscópicas con los contenidos de metabolitos y la actividad antioxidante. Se desarrollaron procedimientos de validación cruzada de los modelos generados. Los análisis quimiométricos se realizaron con el software “R”.

Resultados y discusión: El contenido de metabolitos y la actividad antioxidante de las muestras fue $CF = 3,55 \pm 0,65$ mg equivalente ácido gálico/g peso seco, $Fv = 4,72 \pm 1,49$ mg equivalente quercetina/g.p.s y $AA = 13,20 \pm 2,68$ mg equivalente Trolox/g.p.s. El análisis de componentes principales de los datos espectrales permitió la identificación de muestras atípicas que fueron excluidas. Los modelos PCR y PLS se aplicaron con éxito a la determinación de la AA y el contenido de metabolitos para la prueba concepto. Los gráficos de propiedades observadas vs. predichas del PLS indican la ausencia de errores sistemáticos con coeficientes de determinación (R^2) entre 0,84 y 0,95 con las muestras de entrenamiento (49 observaciones). Se alcanzó hasta un 99,95% y 77,02% de explicación de la variación en los datos espectroscópicos NIR y 1H -RMN, respectivamente. En cuanto a las propiedades medidas se obtuvo un máximo de 88,56 % de explicación de la variabilidad; y, una capacidad de predicción de las actividades antioxidantes de 82,07% en el mejor de los casos de acuerdo con el procedimiento de validación cruzada. Estudios similares usando otras matrices (Ej. alimentos), demuestran la utilidad de los métodos de regresión multivariada combinada con técnicas analíticas espectroscópicas en la predicción de las actividades antioxidantes (3).

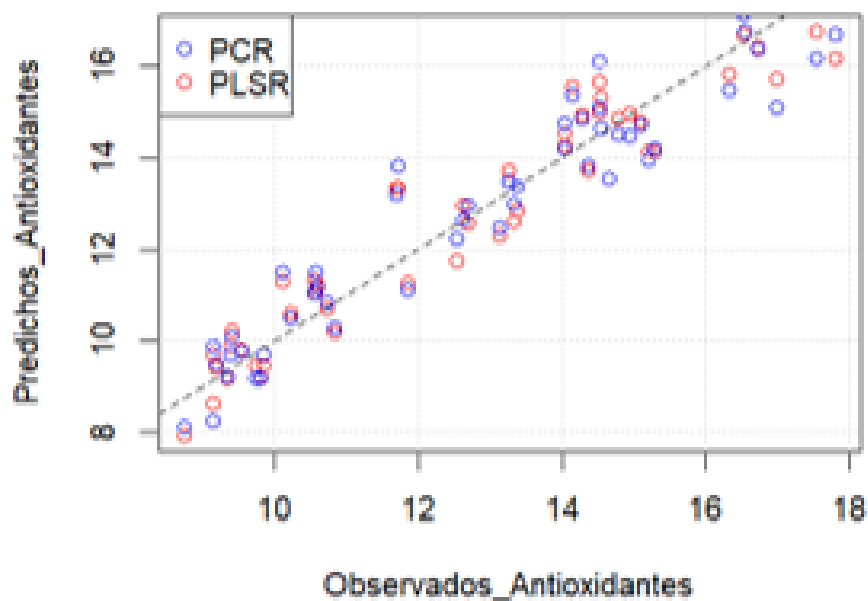


Figura. Gráfico de regresión por PCR y PLS de la actividad antioxidante de extractos de *Thevetia peruviana*.

Conclusión: Se demuestra la aplicabilidad del análisis de regresión multivariado combinado con FT-NIR o 1H -RMN para la predicción del contenido de metabolitos y

actividades antioxidantes en cultivos in vitro de células vegetales. Este método permitirá monitorear la productividad de los cultivos de *T. peruviana*, reduciendo tiempo de análisis y costos.

Financiación y agradecimientos: Este estudio fue apoyado por el programa de Jóvenes Talento del Ministerio de Ciencia y Tecnología. “Convocatoria para el fortalecimiento de proyectos en ejecución de CTel en ciencias de la salud con talento joven e impacto regional” en el marco de la convocatoria 874 de 2020.

Referencias:

- (1) Mendoza D, Arias JP, Cusapud O, Arias M. (2020). Phytochemical Screening of Callus and Cell Suspensions Cultures of *Thevetia peruviana*. *Braz. Arch. Biol. Technol.* 63: e20180735.
- (2) Arias JP, Ortega IC, Peñuela M, Arias M. (2019) Antimicrobial activity of callus and cell suspension cultures extracts of *Thevetia peruviana*. *Revista De La Facultad De Ciencias.* 8(1).
- (3) Weber KC, Honório KM, Bruni AT. et al. (2006). A partial least squares regression study with antioxidant flavonoid compounds. *Struct Chem.* 17: 307–313.

Enseñanza de las ciencias biológicas

157-ECB EXPERIENCIAS PARA FORMACIÓN DE DOCENTES EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL DESDE LA CASITA DE LAS CIENCIAS

EXPERIENCES FOR TEACHER TRAINING IN NATURAL SCIENCES AND ENVIRONMENTAL EDUCATION FROM THE SCIENCE HOUSE

Rocío Stella Suárez Román¹, Aura Yesenia Morales Cárdenas², Ana Milena Mazuera³,
Alejandra Uribe Quimbayo⁴

^{1,2} Profesoras Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Facultad Ciencias de la Educación, Universidad del Quindío, ^{2,3} Estudiantes de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Facultad Ciencias de la Educación, Universidad del Quindío

E-mail: rociosuarez@uniquindio.edu.co

Abstract: Through an extension project of social appropriation of knowledge focused on the interaction with the teaching collection of arthropods, practices are generated for teachers in training in the area of natural sciences and environmental education; in which contextualization, creativity, reflection and systematization of experiences are promoted.

Keywords: Science education, Teaching practice, Arthropods.

Resumen: A través de un proyecto de extensión de apropiación social del conocimiento centrado en la interacción con la colección de docencia de artrópodos, se generan prácticas para maestros en formación del área de ciencias naturales y educación ambiental; en la cuales se promueve contextualización, creatividad, reflexión y sistematización de experiencias.

Palabras clave: Enseñanza de las ciencias, Práctica docente, Artrópodos.

Introducción: La formación de maestros en ciencias naturales y educación ambiental, implica asumir, entre otros, retos epistemológicos, del conocimiento del contenido didáctico y el rol de investigador en su actuación docente con creatividad, significado e innovación (1). En este contexto, el proyecto de extensión la casita de ciencias, promueve la apropiación social del conocimiento para la conservación de la biodiversidad y, propicia un escenario en el cual los practicantes, interactúan con comunidades escolares a través de ejercicios académicos que conjugan la experiencia con los sentidos, valores y significados de la biodiversidad, para desarrollar competencias pedagógicas y reflexionar sobre su praxis.

Materiales y métodos: La participación de practicantes en la casita de las ciencias es voluntaria, y consta de las siguientes etapas: En primera instancia se revisan los propósitos de formación establecidos por docentes en ejercicio de una IE pública o privada, urbana o rural que solicita la participación o acompañamiento; a partir de este, se diseña y planea la actividad, la cual se compendia en un formato de planeación. Cabe señalar que las estrategias propuestas, en la mayoría de los casos, tienen como eje central, la colección de docencia de artrópodos, la cual se presenta a la comunidad de forma flexible, diversa e interactiva. Una vez se desarrolla la actividad, compañeros y docentes se reúnen para

analizar y evaluar el ejercicio y proponer ajustes o mejoras a través de la sistematización de la experiencia (2).

Resultados y discusión: En este proceso, se sistematizaron alrededor de 20 actividades presenciales y virtuales, que permitieron atender entre 2018 y 2021-2 una población de 6.000 personas. Las actividades diseñadas por los practicantes (30 para el periodo indicado), promueven la formulación de preguntas, hipótesis, discusiones y propuestas de conservación; entre ellas, se pueden mencionar, la caja misteriosa, la cual consta de ambientes que recrean ecosistemas propios de artrópodos como escorpiones, grillos y escarabajos, a los cuales se accede sin contacto visual, para despertar sensaciones, percepciones y valoraciones en los niños y niñas. Con máscaras alusivas a mariposas, abejas y moscas, se recrea la polinización. Para resaltar la importancia del suelo como ecosistema, se emplean terrarios y transparencias. La formación docente implica una serie de procesos de autorregulación metacognitiva que llevan a un crecimiento en los ámbitos que orientan la profesión docente (personal, práctico y de conocimientos y estructuras interpretativas) producto de la comprensión, puesta en práctica y de la relación entre lo que piensan, sienten y hacen en su aula y en su institución, en permanente influencia del contexto. Este desarrollo implica aprender desde la diversidad, lo social, el contexto, la actividad intelectual compartida, y ser conscientes de su proceso de aprendizaje personal (3).



Figura 1. Polinización y la visión de los insectos. Experiencias de la formación docente en la casita de las ciencias.

Conclusión: La práctica docente en la casita de las ciencias, a partir de experiencias en contexto, constituye un reto para los maestros en formación, quienes de maneras diversas, acercan los niños, niñas y jóvenes a la comprensión de las ciencias naturales y la educación ambiental y, contribuye al desarrollo de competencias de pensamiento científico a partir del conocimiento didáctico del contenido y de la reflexión de lo que se enseña.

Financiación y agradecimientos: Los autores expresan sus agradecimientos a la Vicerrectoría de Extensión de la Universidad del Quindío y al proyecto del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental “La casita de las ciencias”.

Referencias:

- (1) Coronado, M., y Arteta, J. (2015). Competencias científicas que propician docentes de ciencias naturales, 2. *Zona próxima*, 23, 133-144
- (2) Sánchez Upegui, A. A. (2010). El artículo sistematización de experiencias: construcción de sentido desde una perspectiva crítica. “Revista Virtual Universidad Católica del Norte”. No. 29, (febrero – mayo de 2010, Colombia). Acceso: [<http://revistavirtual.ucn.edu.co/>], ISSN 0124-5821 - Indexada Publindex-Colciencias, Latindex, EBSCO Information Services y Actualidad Iberoamericana. [pp. 1-7]
- (3) García Martínez, Álvaro La formación de profesores de ciencias a través de su interacción en Comunidades de Desarrollo Profesional Tecné, Episteme y Didaxis: TED, núm. 26, julio-diciembre, 2009, pp. 53-61. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=614265304004>

158-ECB RELACIONES DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO Y AMBIENTAL CON EL MUNDO DE LA VIDA, EN DOCENTES DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS OFICIALES DE ARMENIA

RELATIONS OF SCIENTIFIC AND ENVIRONMENTAL THINKING WITH THE WORLD OF LIFE, IN TEACHERS OF OFFICIAL EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF ARMENIA

Rocío Stella Suárez Román¹, David Ricardo Lozano R.²

¹ Profesora Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Facultad Ciencias de la Educación, Universidad del Quindío, ² Estudiante del programa de Filosofía, Facultad de Ciencias Humanas y Bellas Artes, Universidad del Quindío

E-mail: rociosuarez@uniquindio.edu.co

Abstract: Emerging trends are presented from interviews with teachers on the relationship between scientific and environmental thinking, from the concept of the "world of life" (Husserl, Habermas). This is to understand the thinking in relation to natural science practices, their projection into everyday life and their environment.

Keywords: Science education, World of life, Emerging trends.

Resumen: Se presentan tendencias emergentes a partir de entrevistas a docentes sobre la relación del pensamiento científico y ambiental, desde el concepto de "mundo de la vida" (Husserl, Habermas). Esto para comprender el pensamiento frente a prácticas de ciencias naturales, su proyección hacia la vida cotidiana y su entorno.

Palabras clave: Enseñanza de las ciencias, Mundo de la vida, Tendencias emergentes.

Introducción: El desconocimiento sobre los atributos del pensamiento científico y ambiental de los docentes de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, conduce a la descontextualización de los hechos científicos con respecto al mundo de la vida, lo cual dificulta la comprensión del papel de la ciencia y la tecnología hacia el desarrollo de actitudes críticas y responsables frente al ambiente. Conocer el pensamiento científico de los profesores, es una necesidad imperativa en el contexto curricular; pues de cada enfoque, estrategia o recurso empleado, depende el fortalecimiento o no de las competencias desarrolladas por los estudiantes (1).

Materiales y métodos: Este trabajo se deriva del proyecto caracterización del pensamiento científico y ambiental de docentes de Instituciones oficiales de Armenia, Quindío. Para ello, se empleó una metodología con enfoque descriptivo, exploratorio bajo un paradigma interpretativo hermenéutico (2). Se usaron dos instrumentos: el cuestionario autoadministrado validado por expertos y la entrevista semiestructurada, ambos tomando como pretexto la pandemia del COVID 19. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia y participaron 89 profesores de primaria, básica y media de las 30 instituciones oficiales de la ciudad. A partir del análisis de las respuestas se identificaron tendencias con relación a algunos puntos nodales encontrados en autores de la teoría crítica tales como Habermas, Horkheimer y Adorno.

Resultados y discusión: Las tendencias emergentes hacen referencia a la fragmentación y unidad del mundo; historicidad y absolutismo; la ciencia como dogma y método; experiencia de los estudiantes y actividad en el aula; actitudes de corresponsabilidad en el mundo; perspectiva y actividad docente. Así, se encontró que, 64% de los docentes mantienen una fragmentación del mundo entre lo humano y lo natural; 59% la evidencian desde las experiencias, los valores y las sensibilidades; y con respecto a las actitudes de corresponsabilidad con el mundo, 30% consideran que debe hacerse desde la transformación y 28% desde la ciencia como centro de todo.

Las interpretaciones de los relatos, pueden comprenderse a la luz del análisis que de Schütz, hace Estrada (2000), al señalar que “...*el mundo de vida es el horizonte último de sentido, nunca agotable ni trascendible, que comprende todo ... dominio particular de sentido (sueño, locura, ciencia, religión, arte, filosofía, erotismo) y sus ... estilos cognitivos y de praxis; mientras que la vida cotidiana, es sólo una provincia del mundo de vida, mundanamente intersubjetiva... es el “ámbito de la realidad” en la que el actor participa y modifica con sus intervenciones prácticas... para ser entendido y comprendido y, en consecuencia, actuar en concierto...*” (3).

Conclusión: Es evidente la intención de los docentes a vincular el pensamiento científico y ambiental para atender a los cambios sociales, generados por la contingencia sanitaria COVID-19. Sin embargo, se denota falta de recursos epistemológicos y prácticos, para reconfigurar sus prácticas pedagógicas y lograr desarrollo integral del pensamiento científico y ambiental.

Financiación y agradecimientos: Los autores agradecen a la vicerrectoría de investigaciones de la Universidad del Quindío por la financiación de este proyecto, así como la secretaría de educación municipal y los docentes participantes. De igual forma, a los investigadores de la línea de investigación Pensamiento científico y ambiental: hermenéutica de sus prácticas del grupo Bioeduq.

Referencias:

- (1) Londoño Vásquez, D., & Luján Villegas, D. (2020). Competencias científicas en maestros de la ciudad de Medellín. *Cultura, Educación y Sociedad* 11(1), 39-54. <https://doi.org/10.17981/cultedusoc.11.1.2020.03>
- (2) Koetting, J. (1984). *Foundations of Naturalistic Inquiry: Developing a Theory Base for Understanding Individual Interpretations of Reality*. Dallas: Association for Educational Communications and Technology.
- (3) Estrada, S. M. (2000). *La vida y el mundo: distinción conceptual entre mundo de la vida y vida cotidiana*. *Sociológica*. 15 (43), 103-151.

**160-ECB ESTRATEGIAS EDUCATIVAS PARA LA CONSERVACIÓN DE
DIPLÓPODOS EN EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO**

**EDUCATIONAL STRATEGIES FOR THE CONSERVATION OF DIPLOPODS IN THE
DEPARTMENT OF QUINDÍO**

Aura Cristina Aldana Cartagena¹, Cristian Camilo Cartagena Varón², Aura Yesenia Morales Cárdenas³, Rocío Stella Suárez Román⁴.

^{1,2}Estudiante del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad del Quindío, Armenia-Quindío, Colombia. ^{3,4}Docente del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad del Quindío, Armenia-Quindío.

E-mail: ¹acaldanac@uqvirtual.edu.co, ²cccartagenav@uqvirtual.edu.co, ³aymoralesc@uqvirtual.edu.co, ⁴rociosuarez@uniquindio.edu.co

Abstract: The results obtained in the present research reflect the great importance of educational strategies for the conservation of species such as diplopods, since these actions contribute to the recognition of the cultural and social perceptions of the community and to biodiversity preservation strategies.

Keywords: Educational strategies, diplopods, conservation.

Resumen: Los resultados obtenidos en la presente investigación reflejan un alto significado que representan las estrategias educativas para la conservación de especies como los diplópodos, ya que estas acciones contribuyen al reconocimiento de las percepciones culturales y sociales de la comunidad y las estrategias de preservación de la biodiversidad.

Palabras clave: Estrategias educativas, diplópodos, conservación.

Introducción: Los diplópodos son uno de los grupos más grandes de los artrópodos, sin embargo, su conservación se ha visto afectada por diversos factores, tales como las percepciones culturales y educativas. Es por esto que el aprendizaje y la relación que establece el estudiante o individuo con los contenidos y temáticas, sobre los mismos, le permiten generar conocimientos en cuanto a la conservación de especies que cumplen una importante función ecosistémica (1). Por esta razón, el objetivo de la presente investigación fue implementar estrategias a nivel educativo para la conservación de los diplópodos en estudiantes del departamento del Quindío.

Materiales y métodos: Las estrategias educativas consistieron, inicialmente, en el diseño de material visual encaminado al reconocimiento de los milpiés del Ecoparque Peñas Blancas, señalando su importancia ecológica y los procesos encaminados a la conservación de los espacios verdes del área.

Una segunda estrategia consistió en identificar la percepción de los estudiantes de la institución educativa rural Jesús María Morales, mediante un instrumento de ideas previas, a partir de cuyos resultados, se implementó una intervención en el aula para reconocer estos organismos a través de terrarios y una práctica de laboratorio sobre su clasificación.

Posteriormente, se aplicó el instrumento evaluativo, para establecer el efecto de la intervención sobre el conocimiento de estos organismos.


Por último, para la comunidad educativa del departamento del Quindío, mediante el proyecto “La casita de las Ciencias”, se implementaron actividades enfocadas al reconocimiento de los milpiés presentes en nuestro entorno por medio de dibujos, observación de terrarios, entre otras.

Resultados y discusión: Dada la diversidad en el Ecoparque, se diseñó material orientado al reconocimiento de los diplópodos por parte de los visitantes y su importancia a nivel ecológico en el ecosistema, ya que a este sitio acuden mensualmente entre 300 y 400 personas.


En cuanto a la Institución Educativa, la prueba inicial de saberes previos permitió identificar que la población escolar no reconoció características morfológicas de los diplópodos, tendiendo a confundirlos con los ciempiés. Luego de la intervención, se logró incrementar ese porcentaje en un 80%. Actividades como estas, enmarcadas en estrategias de educación ambiental, constituyen, una tarea fundamental de la escuela, dada la necesidad de desarrollar conocimientos, sentimientos, valores y modos de actuación que se correspondan con una relación armónica y sostenible de la sociedad con el ambiente (2).

En lo que respecta a la comunidad educativa, acercar el conocimiento a la comunidad facilita la apropiación social del conocimiento y la interacción con este tipo de organizaciones. En este sentido, el papel de las acciones comunitarias contribuye a la conservación de la biodiversidad, en la medida en que reconocen los elementos que la componen, las amenazas que ponen en peligro su existencia y las medidas para evitar su pérdida progresiva (3).


A. Ecoparque Peñas Blancas



B. Institución Educativa Jesús María Morales

Individuo 1	
Orden de Socioclasa	
Dibujo	Descripción
	Su cuerpo es liso muy grueso Su color es rosado con negro Tiene muchas patas también Viene primero sus ojos son minúsculos

C. Comunidad general, estudiantes y docentes de Ciencias Naturales del departamento del Quindío



Conclusión: Las estrategias educativas en los diferentes escenarios conforman referentes educativos importantes para expresar conocimiento en la comunidad y fomentar actividades para la conservación de especies como los diplópodos. Asimismo, motiva a estudiantes, docentes de ciencias naturales y comunidad general al reconocimiento de la importancia de los milpiés en el ecosistema.

Financiación y agradecimientos: Los autores expresan sus agradecimientos al proyecto de extensión de apropiación social del conocimiento del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental “La casita de las ciencias” por su apoyo en las diversas actividades elaboradas, a la Institución Educativa Jesús María Morales del corregimiento la Virginia de Calarcá, Quindío por el espacio.

Referencias:

- (1) Méndez IE, Guerra, M. (2014). El reto de educar para la conservación de la biodiversidad. *Revista Transformación*, 10:14-28.
- (2) Guerra M. Estrategia pedagógica orientada a la biodiversidad y su conservación en la formación de estudiantes de Ciencias Naturales [Tesis doctoral]. Camagüey: Universidad de Ciencias Pedagógicas "José Martí"; 2011. Recuperado de: <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/1767/TE-19602.pdf?sequence=1>
- (3) Méndez IE, Guerra, M. (2014). El reto de educar para la conservación de la biodiversidad. *Revista Transformación*, 10:14-28.

**176-ECB BIODIVERSIDAD, UNA OPCIÓN PARA EL DESARROLLO DE UNA NACIÓN
BIODIVERSITY, AN OPTION FOR THE DEVELOPMENT OF A NATION**

Edgardo Portilla Restrepo*.

Grupo de investigación en Ciencias Naturales y Desarrollo Antrópico. GECIN S.A.S.

E-mail: edgardo821003@gmail.com

Abstract: Colombia as a Biodiverse nation, a focus of natural wealth, allows the application of various pedagogical theories that impact the learning thread in the collective construction of scientific knowledge for both the flora and fauna matrix, generating roots from experiential knowledge and interaction with scenarios. Socio-culturally enriched.

Keywords: Biodiversity, Nation, Education, Learning.

Resumen: Colombia como nación Biodiversa foco de riqueza natural, permite la aplicación de diversas teorías pedagógicas que impactan el subproceso de aprendizaje en la construcción colectiva de conocimiento científico tanto para la matriz de flora como de fauna, generando arraigo desde el conocimiento vivencial y la interacción con escenarios enriquecidos socioculturalmente.

Palabras clave: Biodiversidad, Nación, Educación, Aprendizaje.

Introducción: La educación en Colombia se ha basado en un modelo conductivista que se restringe a la visión que el docente imparte. Este desarrollo ha disminuido el interés de los aprendices en la exploración del potencial existente en la Biodiversidad como riqueza nacional. La implementación de teorías pedagógicas que contemplen la inclusión del aprendiz como impulsor del proceso de aprendizaje, desde su concepción personal sobre los parámetros básicos que identifican la vida en los ecosistemas colombianos, apropiando conocimiento científico como punto de partida para que generaciones en formación desarrollen mecanismos para construcción colectiva de conocimiento (1).

Materiales y métodos: La investigación abordó dos enfoques básicos del socio constructivismo, el primero capitalizando los presaberes vivenciales de los aprendices y el segundo potencializando la expresión del conocimiento científico de la biodiversidad desde tres conceptos fundamentales a saber: Taxonomía, Ciclos de vida y Función ecológica. Para el desarrollo experimental se incluyó el 100% (1895) de los estudiantes en grados de transición a quinto de una Institución Educativa Santandereana, con los cuales se realizó fortalecimiento conceptual en pensamiento científico y métodos de captura de información, posteriormente se aprovechó la riqueza existente en el entorno escolar y se desarrollaron los conceptos fundamentales con dos enfoques: generar asombro y plantar presaberes estructurados técnica y científicamente. El proceso concluyó con la expresión de los aprendices sobre la apropiación de conceptos de la Biodiversidad por medios audiovisuales en el proceso de evaluación final adoptando la estructura de evaluación registrada en el PEI de la Institución Educativa. (2-3).

Resultados y discusión: Dentro de los resultados obtenidos se tuvo que: (i) el 100% de los aprendices capitalizaron presaberes adquiridos de diversas fuentes: familiares, entorno

antropológico de desarrollo y diversidad de especies en su localidad; (ii) Se apropiaron conceptos de taxonomía, ciclos de vida y relaciones entre fauna y flora colombiana en diferentes niveles superior 57%, alto 19%, Básico 16% y Bajo 8% de la población evaluada ; (iii) los niveles de apropiación variaron según la clasificación etaria registrando mayores valores en aprendices de grados donde se presentan las pruebas saber (requisito de promoción en el estado colombiano). Con estos resultados se abre la posibilidad de reevaluar el modelo de enseñanza no solo de las ciencias Biológicas, sino de todas las ciencias con el fin de construir una cultura en la Ciencia la Tecnología y la Innovación teniendo como eje central el potencial de la Biodiversidad como fuente sostenible de desarrollos.

Conclusión: El cambio del modelo constructivista, permite que los aprendices apropien conceptos para el desarrollo de conocimiento científico de la Biodiversidad como riqueza nacional. La implementación de ambientes enriquecidos con elementos de la biodiversidad permitió que los aprendices apropiaran los conceptos básicos y participaran en la construcción colectiva de conocimiento científico.

Financiación y agradecimientos: Gestión Empresarial Consultoría e Ingeniería SAS. Sistema General de Regalías.

Referencias:

- (1) Vera Adriana C y Versa Luis J. (2011). Estrategias utilizadas por los docentes para promover el aprendizaje de la biología a nivel universitario *TELOS*, Volumen: 13 páginas 397-411.
- (2) López de Aguilera, G., & Soler-Gallart, M.(2021). Aprendizaje significativo de Ausubel y segregación educativa. *Multidisciplinary Journal of Educational Research*,11(1), 1-19. doi: 10.4471/remie.2021.7431.
- (3) Martínez Roy, Adolfo Jesús. (2022). *SIGNOS ELE*. 2022 URL:<https://p3.usal.edu.ar/index.php/ele/article/view/6043/8461>, ISSN 1851-4863, 1-24 págs.

199-ECB APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO: UNA ESTRATEGIA CLAVE PARA LA DIVULGACIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO SOBRE PROTOZOOS DE TRANSMISIÓN HÍDRICA

SOCIAL APPROPRIATION OF KNOWLEDGE: A KEY STRATEGY FOR THE DISSEMINATION OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE ON WATER-BORNE PROTOZOA

Benyi Juliana Marín-Gallego¹, Cristina Sánchez-Gutiérrez¹, Laura Sierra-Rengifo¹
Michell Flórez-Salamanca¹ Paola Andrea Toloza-Beltrán¹ Yimmi Pinto-Valencia¹,
Fabiana María Lora-Suarez¹, Jorge Enrique Gómez-Marín¹.

¹Universidad del Quindío, grupo GEPAMOL, Línea de Investigación en Protozoos de transmisión alimentaria e hídrica y su presencia en medio ambiente de alta montaña. Universidad del Quindío. Armenia, Colombia.

Abstract: The social appropriation of knowledge is a mechanism for the transmission of knowledge, implemented through educational strategies where scientific knowledge is made available to the population for its use and application. The objective of this study was to develop an educational strategy for the social appropriation of scientific knowledge related to water-borne protozoa in three communities surrounding the Quindío River supply surface tributary, Colombia.

Keywords: *water, community, own knowledge, parasites, rural population.*

Resumen: La apropiación social del conocimiento es un mecanismo de transmisión de saberes, implementado a través de estrategias educativas donde el conocimiento científico se pone a disposición de la población para su uso y aplicación. El objetivo del presente estudio fue desarrollar una estrategia educativa de apropiación social de conocimiento científico relacionada con protozoos de transmisión hídrica en tres comunidades aledañas al afluente superficial de abastecimiento río Quindío, Colombia.

Palabras clave: agua, comunidad, saberes propios, parásitos, población rural.

Introducción: Las exigencias actuales de la ciencia moderna, ha dado lugar a que las comunidades científicas proyecten sus conocimientos a través de la socialización de sus investigaciones, con el propósito de involucrar a todos los agentes, actores e individuos de la sociedad donde obtengan por sí mismos la información que circula y, a partir de ella, convertirse en productores de conocimiento. En este sentido, un elemento crucial en la adquisición de saberes científicos es la apropiación social del conocimiento (ASC), la cual, es definida como un proceso de democratización del acceso y uso del conocimiento científico y tecnológico, y es comúnmente utilizada como mecanismo de transmisión de saberes entre los distintos sectores de la sociedad

Materiales y métodos: La estrategia educativa denominada “Huellas Ambientales” se implementó en comunidades rurales de las veredas de Palestina, Canaán y Chagualá. La socialización e implementación de la estrategia educativa “Huellas ambientales” se realizó a través de cinco etapas: Caracterización de la población, Divulgación de la estrategia de apropiación social. Evaluación de saberes propios. Estructuración de las actividades de apropiación social del conocimiento. Análisis de datos. Se analizó la adquisición de

conocimientos con cambios positivos, negativos o neutros en relación a su saber inicial a través de la implementación de las encuestas CAP al inicio y final de la estrategia educativa.

Resultados y discusión: Se entrevistaron en total 35 familias compuestas por 131 personas, 44.3 % mujeres y 55,7 %. Se aplicó un total de 23 encuestas CAP en adultos, las cuales incluyeron 11 preguntas relacionadas con conceptos básicos sobre microorganismos, contaminación ambiental, y hábitos de higiene. En relación a la adquisición de conocimientos, se observó un cambio positivo de 4% a 78% en cinco preguntas. Las diversas actividades lúdicas implementadas en la estrategia educativa “Huellas Ambientales” generaron cambios positivos significativos en los conocimientos científicos enseñados a los pobladores. Estas actividades construyeron espacios de autoestima colectiva, cooperación, cohesión social y confianza en infantes, jóvenes, adultos, adultos mayores y líderes sociales. La APS en las comunidades no solo ofrece la construcción de distintas actividades realizadas con distintos actores involucrados, sino también una circulación de los saberes específicos. No obstante, la interacción de las comunidades con profesionales ambientales y de la salud facilitó un acercamiento a la ciencia de manera más familiar abriendo espacio a su cuestionamiento y validez en los pobladores. Como también, la incorporación de diversos talleres con espacios lúdico pedagógicos, instrumentos tecnológicos y científicos que enriquecieron el diálogo y la articulación en temas de salud y ambiental.

Conclusiones: La estrategia educativa “Huellas Ambientales” reconoció el contexto social de los pobladores de estudio, estructuró espacios lúdico pedagógicos, instrumentos tecnológicos y científicos acordes a los requerimientos de la comunidad para la enseñanza de temas de educación ambiental y salud pública relacionados con la transmisión de enfermedades parasitarias.

Financiación y agradecimientos: A la Universidad del Quindío por la financiación del proyecto de investigación Fortalecimiento de proyectos en ejecución de CTel en ciencias de la salud con talento joven e impacto regional" 1022.

Referencias:

- (1) Agudelo, Sebastián Alejandro Marín. (2012). “Social appropriation of Knowledge: A New Dimension of Archives” Revista Interamericana de Bibliotecología
doi: 10.5281/zenodo.4291276
- (2) Del Toro Rubio, M., Bohórquez Moreno, C. E., Díaz Pérez, A., & Barrios Puerta, Z. (2020). Factors associated with self-medication in adolescents in the rural area of Cartagena, Colombia. Archivos de Medicina (Manizales).
<https://doi.org/10.30554/archmed.20.2.3697.2020>
- (3) Ortega Hoyos, A. J., & Marín Verhelst, K. (2019). La innovación social como herramienta para la transformación social de comunidades rurales. Revista Virtual Universidad Católica Del Norte. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n57a7>

Conferencias Magistrales

LA VIGILANCIA AMBIENTAL EN TIEMPOS DE CRISIS, BIODIVERSIDAD Y BIENESTAR

Hugo Mantilla Meluk PhD

**Vicepresidente Asociación Colombiana de Zoología
Curador Colección de Mamíferos Universidad del Quindío**

La crisis ambiental en su carácter multivariado afecta múltiples aspectos de las sociedades humanas. En el último tiempo hemos sido testigos de un aumento de los gases de efecto invernadero en nuestra atmosfera, elevando la temperatura del planeta por encima de los registros conocidos, con aumento no antes registrados en la intensidad y frecuencia de eventos climáticos extremos; al tiempo se ha verificado la mayor pérdida de diversidad experimentada en la historia humana, en la llamada sexta extinción masiva; y los recientes efectos de la pandemia del COVID-19 alertan sobre la aparición de enfermedades desconocidas frente a las cuales no tenemos capacidad de respuesta. Una proporción importante de estos eventos indeseados está derivada de la pérdida de los servicios ambientales de regulación presentados por la biodiversidad. En esta charla se diserta sobre el desarrollo de mecanismos de seguimiento y la generación de alertas tempranas sobre la pérdida de la capacidad regulatoria de los sistemas naturales en esquemas de vigilancia ambiental.

TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN EN GENÉTICA MÉDICA

**Lina Johana Moreno Giraldo MD., Esp., MSc. PhD
Universidad del Valle**

La Genética Médica es la aplicación de la Genética Humana a la medicina. Es el área de la medicina clínica relacionada fundamentalmente con los defectos congénitos y los desórdenes genéticos heredados y no heredados. Su objetivo es el estudio de la etiología (causa), fisiopatogénesis, historia natural de las enfermedades del ser humano con el fin de informar a sus portadores y familiares de las características de la misma, el riesgo de recurrencia, los medios de diagnóstico pre y postnatal, opciones terapéuticas, pronóstico, seguimiento, y posibles mecanismos de prevención acercándonos a la medicina anticipatoria y preventiva - predictiva. Esta área de la Genética Humana emerge, fundamentalmente, después de la segunda guerra mundial (Año 1945), alcanzando un alto nivel de importancia a partir de la segunda mitad del siglo XX.

El DNA (ácido desoxirribonucleico) es la molécula que contiene el código de la información genética. El material genético de las células de un organismo se denomina genoma, término acuñado en 1920 por Hans Winkler, profesor de Botánica en la Universidad de Hamburgo, Alemania, como un acrónimo de las palabras gene y chromosoma.

En los seres humanos, el genoma nuclear se organiza en unas estructuras denominadas cromosomas (del $\chi\rho\acute{o}\mu\alpha$, - $\tau\omicron\varsigma$ chroma, color y $\sigma\acute{o}\mu\alpha$, - $\tau\omicron\varsigma$ soma, cuerpo o elemento) que se visualizan como entidades independientes durante la metafase de la división celular. El ser humano tiene 23 pares de cromosomas en los que están contenidos los 6000 millones de pares de bases (pb) que conforman el DNA. Se trata de una constitución diploide, indicando con ello la existencia de dos copias homólogas del genoma haploide (3000 pb), una de origen materno y otra de origen paterno. Cada pareja de cromosomas homólogos contiene

los mismos genes y se sitúan en los mismos lugares o loci (locus en singular) a lo largo de aquéllos. Veintidós de los 23 pares son iguales en ambos sexos y se denominan autosomas; el otro par es diferente y determina el sexo del individuo.

Hace veintiún años la publicación del primer borrador del genoma humano supuso el mayor logro biotecnológico del momento y abrió un mundo de posibilidades para la biomedicina, estimando que éste contenía unos 20.000 genes. Un gen es una secuencia lineal de nucleótidos en la molécula de DNA que contiene la información necesaria para la síntesis de una macromolécula proteica con función celular específica. El gen se considera la unidad de almacenamiento de información y unidad de herencia en el proceso de transmisión de esa información a la descendencia. El gen es, pues, la unidad mínima de función genética, que puede heredarse.

No obstante, ciertas regiones de algunos cromosomas no pudieron ser secuenciadas de forma precisa, debido en gran medida a su complejidad, inabordable con las técnicas disponibles en ese momento. Pese a las sucesivas actualizaciones y mejoras en la secuencia del genoma humano de referencia, que se utiliza como plano comparativo para los estudios genómicos, las regiones incompletas han permanecido sin resolverse. Así, la versión más actual, GRCh38.p13, cubre alrededor de un 92% del genoma, suficiente para tener una imagen aproximada y para impulsar miles de investigaciones sobre el pasado de nuestra especie o el impacto de los genes en la salud humana, pero, en definitiva, incompleta. En total, más de 150 millones de pares de bases seguían siendo desconocidas.

En 2019, Karen Miga, investigadora en la Universidad de California Santa Cruz y Adam Phillippy, del Instituto Nacional de Investigación del Genoma Humano (NHGRI) en EE. UU., crearon el consorcio T2T (“De telómero a telómero” por sus siglas en inglés) en el que participan más de 100 investigadores de 32 instituciones diferentes, con el objetivo de completar el puzzle del genoma humano y rellenar los huecos existentes en la secuencia de referencia. La construcción, validación y análisis inicial del primer genoma humano completo, se publicaron como preprint en 2021. Ahora, una serie de artículos, publicados en la revista Science, revelan en detalle sus resultados, que abren un camino hacia conocer mejor la función y potencialidad del genoma humano.

Las regiones desconocidas o pendientes de resolver en el genoma de referencia GRCh38.p13 incluyen secuencias con duplicaciones o muchas repeticiones, como las correspondientes a los genes ribosómicos, o los centrómeros y telómeros de los cromosomas.

El primer genoma completo, denominado T2T-CHM13, desbloquea cerca de 200 millones de pares de bases, para su análisis en estudios funcionales o de variación genética. En las nuevas regiones resultantes se incluyen predicciones de 1956 genes, 99 de ellos codificantes.

En los artículos que acompañan al trabajo central, investigadores del consorcio T2T describen los patrones epigenéticos identificados en el genoma completo, así como el análisis de grandes duplicaciones y su variación en el genoma. Estos estudios ofrecen las primeras evidencias del potencial de T2T-CHM13 para conocer el funcionamiento del

genoma y mejorar el análisis de la variación genética humana. Y solo son la punta del iceberg.

En el año 2022, las ciencias ÒMICAS, el estudio de los genes o el ADN de una persona, se ha convertido en el centro del escenario, dada la posibilidad de herramientas y técnicas para diagnóstico citogenético, molecular, métodos de secuenciación paralela y masiva que permite evaluar el exoma completo y el genoma, para conocer y entender los mecanismos asociados a la huella genética, el entorno y el estilo de vida de cada persona. El uso de datos multimodales, incluida la información genética, imágenes, patología digital y otra información, permitirá la detección precisa del estado de la enfermedad en forma temprana y la progresión, lo que hará que las terapias sean mucho más efectivas y, al mismo tiempo reducirá el coste.

De la misma forma, la investigación básica y la aplicada, dirigidas a conocer mejor los mecanismos de las enfermedades busca identificar nuevas vías terapéuticas, convirtiéndose en aliados esenciales para mejorar la salud y el cuidado de los pacientes.

Los tratamientos para las enfermedades genéticas son variados y en muchos casos específicos para cada enfermedad. A grandes rasgos, estas terapias pueden dividirse en cinco grupos principales:

- Moléculas Pequeñas (como el elexacaftor, tezacaftor e ivacaftor, utilizados para el tratamiento de la fibrosis quística en pacientes con variantes en el gen CFTR, el Oxbryta aprobado para el tratamiento de la anemia hemolítica característica de la anemia falciforme);
- Tratamientos con Proteínas (factor de coagulación VIII para la hemofilia A, factor de coagulación IX para la hemofilia B o los medicamentos huérfanos basados en hormona de crecimiento aprobadas recientemente para los pacientes con deficiencia para esta hormona: Ngenla, Sogroya, las Terapias de Reemplazo enzimático para la Enfermedades de depósito lisosomal, entre otras;
- Terapias con Anticuerpos (Minjuvi, que consiste en un anticuerpo monoclonal para el tratamiento del linfoma difuso de células B, también se utilizan anticuerpos en patologías inmunológicas o reumatológicas);
- Terapia con Oligonucleótidos (fármaco Spinraza, aprobado para la atrofia muscular espinal, enfermedad causada por la alteración del gen SMN1); y
- Terapia Celular ò Genica (Luxturna, aprobada en 2018 como primera opción de tratamiento para la distrofia de retina hereditaria causada por mutaciones en el gen RPE65, y Zolgensma, dirigida a los pacientes con atrofia muscular espinal de tipo 1), Estos tratamientos están dirigidos a menudo a recuperar la función perdida o restaurar una ganancia de función anómala producida por una alteración genética. Además, la reciente aparición de las herramientas de edición del genoma añade una nueva dimensión al panorama terapéutico, al plantear, por primera vez, la posibilidad (todavía por materializarse) de una cura permanente para algunas enfermedades. El sistema básico de edición genómica CRISPR, deriva de un mecanismo adaptativo presente en bacterias para

defenderse de infecciones virales, identificado y descrito por el español Francis Mojica, y consta de dos elementos: una enzima nucleasa que corta el ADN y un ARN guía que posiciona a la enzima para que corte en la región del genoma que se quiere modificar. Durante los primeros años de CRISPR la mayor parte de los estudios se enfocaron principalmente en analizar en detalle cómo actúa CRISPR en las células, con el objetivo de optimizar la edición en efectividad y especificidad y comprobar su seguridad. Poco después empezaron a aparecer las aplicaciones y se amplió el abanico de herramientas CRISPR. Editores de bases, prime editing, con nuevas enzimas y capacidades, como la posibilidad de modificar el ARN o el epigenoma. Y finalmente, llegaron los primeros ensayos clínicos con CRISPR, en células o directamente en pacientes. El futuro terapéutico de CRISPR es prometedor. Con los diferentes ensayos clínicos en marcha y a partir de los resultados preliminares es de prever que con el tiempo los sistemas CRISPR lleguen a representar una solución para muchas enfermedades genéticas.

Aunque todavía quedan muchos retos y desafíos pendientes en el desarrollo de medicamentos para condiciones de origen genético y su acceso y disponibilidad para los pacientes que los necesitan, los avances en el análisis de datos y la inteligencia artificial están brindando a los profesionales la posibilidad de un aprendizaje profundo para la investigación básica, el diagnóstico, el descubrimiento de fármacos y los ensayos clínicos; la posibilidad de tener numerosas herramientas nuevas, datos genómicos recopilados y gestionados en (BIO) BANCOS, permitiendo analizar y caracterizar de manera rápida y eficiente toda esta información para que sus tareas sean más fáciles y precisas de completar, y con el uso de las ciencias ómicas a fin de acercarnos a la medicina 4P: Preventiva, Participativa, Personalizada y Predictiva.

REFERENCIAS

Aganezov et al. A complete reference genome improves analysis of human genetic variation. *Science* (2022) 376. Doi: <http://dx.doi.org/10.1126/science.abl3533>

Altemose et al. Complete genomic and epigenetic maps of human centromeres. *Science* (2022) 376. Doi: <http://dx.doi.org/10.1126/science.abl4178>

Future of Rare Diseases Research 2017–2027 Austin et al. doi:10.1111/cts.12500

Genes 2021, 10, 978; doi:10.3390/genes10120978. www.mdpi.com/journal/genes

Gershman et al. Epigenetic patterns in a complete human genome. *Science* (2022) 376. Doi: <http://dx.doi.org/10.1126/science.abj5089>

Hoyt et al. From telomere to telomere: The transcriptional and epigenetic state of human repeat elements. *Science* (2022) 376. Doi: <http://dx.doi.org/10.1126/science.abk3112>

Kingsmore 2022 *Cold Spring Harb Mol Case Stud* 8: a006204

Marwaha et al. *Genome Medicine* (2022) 14:23: <https://doi.org/10.1186/s13073-022-01026-w>

Nurk et al. The complete sequence of a human genome. Science (2022) 376. Doi: <http://dx.doi.org/10.1126/science.abj6987>

Ciencia y habilidades blandas

Jaime De La Ossa Velásquez PhD
Rector Universidad e Sucre.

El presente documento recopila los planteamientos de diversos autores, los cuales a su vez de forma articulada se encuentran en una publicación reciente de De La Ossa (2022) (1). En él se hace una descripción y se discute la importancia de las habilidades blandas y su relación con la ciencia, su actuar y su importancia

En tal sentido, inicia con la definición de habilidades blandas, las cuales se reconocen como el conjunto de destrezas, aptitudes o herramientas afectivas que poseen la particularidad de regular el estado emocional del ser humano, son habilidades que ayudan a fomentar, mantener y procurar relaciones sociales positivas. También, se les conoce como habilidades socioemocionales, se les describe como imprescindibles para un desarrollo integral del conocimiento y la educación, ya que ellas en unión con las habilidades duras preparan para el trabajo exitoso mediante la potenciación de las competencias requeridas (2, 3, 4, 5).

Las habilidades blandas también se les puede hallar como habilidades para la vida (6); son atributos personales que le permiten al ser humano actuar efectivamente con su entorno y la ausencia de ellas se convierte en una barrera que reduce las capacidades individuales para interactuar de forma positiva en la sociedad (7). Las habilidades blandas son en esencia componentes estratégicos que mejoran el desempeño laboral, el desarrollo profesional y la cohesión social (8).

La ciencia, como la política o la economía, es un instrumento al servicio del hombre. No obstante, se presenta una inversión del sentido que a la ciencia debe darle la sociedad y el investigador, a toda costa debería evitarse que se transforme en un instrumento deshumanizador, prejuicioso y poco reflexionado, como tradicionalmente se viene entendiendo en muchas ramas de ella misma (9)... << Lo científico no puede eludir su origen: el papel del ser humano como conocedor y el modo en que conoce, porque se contradeciría, a sí mismo>> ... se debe ser un ser humano y un científico a la vez. Es aquí, sin duda, en donde entran a ser reconocidas las habilidades blandas como parte integral del ser que debe rodear al científico.

De forma general, el egocentrismo afecta la conducta esperada de un científico porque incide negativamente sobre las habilidades blandas. Ahora, el egocentrismo puede ser individual o grupal, dependiendo de las características personales, liderazgo y formas de trabajo que se tengan. Cuando afecta a grupos de investigación se genera un egosistema, cuyos principales atributos, son:

Exceso de apegos, inclinaciones, dependencias y condicionamientos afectocognitivos; adherencias o ataduras al conocimiento logrado; consideración ególatra de los objetos de identificación como algo propio; entender lo logrado como algo solamente de su propiedad; atención desmedida hacia el propio interés; dificultad para aprender, entender y aceptar otras parcialidades de la misma categoría o finalidad; desestimación de la validez de posturas contrarias en especial de los rivales; ausencia de duda, en cuanto a la fuente de parcialidad; ausencia de críticas hacia la fuente de parcialidad; resistencia o ansiedad ante la crítica externa; ausencia de autocríticas, baja flexibilidad; bajo nivel o ausencia de compromiso social trascendente (1, 9).

Las características antes descritas, que definen, como ya se afirmaba un egosistema, son totalmente antagónicas con las habilidades blandas, lógicamente una fuerte atadura para poder tener habilidades sociales positivas y aceptables (1). No obstante, hay que agregar, que el ego es inherente a cada persona, su modulación a través de la educación hace la diferencia entre un comportamiento moderado, bien orientado y otro socialmente criticable, aberrante (1).

Finalmente, los cuatro pecados sociales de un científico, son: arrogancia, autosuficiencia, egolatría y testarudez. En todos estos comportamientos se denota la ausencia de competencias blandas. No se trata de discutir si es o no es exitoso en su área o si sus competencias duras son eximias, se trata de significar, a través de sus actos, su valor social... No existe yo soy el mejor, no existe yo soy el único (1).

Referencias

1. De La Ossa, V.J. 2022. Habilidades blandas y ciencia. Rev Colombiana Cienc Anim. Recia. 14(1):1-8. DOI: <https://doi.org/10.24188/recia.v14.n1.2022.945>
2. Torres-Murillo, J.E. Línea del tiempo y Antecedentes: habilidades blandas y felicidad. (internet) Universidad Simón Bolívar: Colombia; 2019. <https://www.studocu.com/co/document/universidad-simon-bolivar-colombia/psicologia-general/linea-del-tiempo-y-antecedentes-habiliddes-blandas-y-felicidad/9360058>.
3. Rodríguez, D.; Álvarez, M.D. Relaciones de correlación entre los elementos que inciden en la calidad del rendimiento académico y las competencias emocionales. FAREM-Estelí. 2019; 8(32):34-45. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i32.9228>

4. Aguinaga Vásquez, S.J.; Sánchez Tarrillo, S.J. Énfasis en la formación de habilidades blandas en mejora de los aprendizajes. *Educare et comunicare: Revista de investigación de la Facultad de Humanidades*. 2020; 8(2):78-87. <https://doi.org/10.35383/educare.v8i2.470>
5. García, B. Las habilidades socioemocionales, no cognitivas o “blandas”: aproximaciones a su evaluación. *Revista Digital Universitaria (RDU)*. 2018; 19(6):1-17. <http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2018.v19n6.a5>
6. H.O. Division of Mental Health. (internet) Life skills education for children and adolescents in schools. World Health Organization; 1994. <http://apps.who.int/iris/handle/10665/63552>
7. Raciti, P. La medición de las competencias transversales en Colombia: una propuesta metodológica. Programa EUROsocial: España; 2015. <http://sia.eurosocial-ii.eu/files/docs/1444897404-DT34.pdf9>
8. Giovanni Lozano-Bolívar, J.G. Evaluación de las competencias transversales en egresados formados para las industrias culturales y creativas en Bogotá, Colombia. *Informador Técnico*. 2022; 86(2):147–170. <https://doi.org/10.23850/22565035.4548>
9. De La Herrán Gascón, A. Ego, autoconocimiento y conciencia: tres amitos en la formación básica y la evolución personal de los profesores. [Tesis Doctoral]. Universidad Complutense de Madrid; España; 1994. <http://webs.ucm.es/BUCM/tesis/19911996/S/5/S5007801.pdf>

SANTANDER BIO, ENTRE LA CIÉNAGA Y EL PÁRAMO

Fernando Rondón González PhD
Vicerrector de Investigaciones
Universidad Industrial de Santander
Vicepresidente Junta Directiva Nacional ACCB

Santander Bio, proyecto de investigación financiado con recursos del Sistema General de Regalías que se realizó entre 2017 y 2019 y cuyo nombre es “Investigación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos para la gestión integral del territorio – descubriendo los ecosistemas estratégicos para el fortalecimiento de la gobernanza en el departamento de Santander”.

Esta apuesta que involucró a investigadores de la Universidad Industrial de Santander y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, con el apoyo e impulso de la Gobernación de Santander, tuvo como objetivo generar conocimiento sobre

la biodiversidad en ecosistemas estratégicos, como insumo para la gestión integral del territorio y los servicios ecosistémicos que tuviesen repercusión en la toma de decisiones en el departamento de Santander.

Se destacan del proyecto los tres componentes en los que se fundamentó, esto es, expediciones biológicas, expediciones sociales y el trabajo en Ciencia Participativa con las comunidades de los municipios priorizados, que incluyen regiones de ciénagas aledañas al río Magdalena, hasta los bosques alto andinos y zonas del Páramo del Almorzadero.

Los resultados obtenidos contribuyen con la descripción y descubrimiento de nuevas especies biológicas, el fortalecimiento de colecciones científicas, además de la inclusión de grupos taxonómicos poco tradicionales en proyectos que incluyen expediciones biológicas. Adicionalmente, pueden ofrecer oportunidades por sus aportes en el cumplimiento de distintos Objetivos de Desarrollo Sostenible, así como establecer retos relacionados con la comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y su relación con el bienestar de las comunidades locales en un territorio donde coexisten múltiples actores sociales y sectores productivos.

ESTADO DE LA SALUD DE LOS MANGLARES DESDE UNA PERSPECTIVA BIÓTICA. SUDÁFRICA COMO CASO DE ESTUDIO

**Jhon Alexander Osorio PhD
Universidad del Quindío**

Los manglares brindan funciones ambientales cruciales, sin embargo, su estabilidad y supervivencia están constantemente amenazadas por factores ambientales y antropogénicos. Estas amenazas también pueden aumentar su susceptibilidad al ataque de plagas y patógenos oportunistas. A pesar de la información existente sobre el declive de los manglares en todo el mundo, aún se sabe poco sobre las enfermedades que afectan estos árboles. Durante extensos estudios para evaluar el estado de salud de los manglares en Sudáfrica, se encontró que *Avicennia marina* presentaba muerte regresiva, canchales en los tallos y diferentes tipos de agallas en tallos y hojas en todas las áreas muestreadas. Se recolectaron escarabajos ambrosiales en todos los sitios de muestreo. También se observó una enfermedad grave en frutos y hojas en *Barringtonia racemosa*, causada por una nueva especie de *Pseudocercospora* (Mycosphaerellaceae). Un enfoque particular durante este estudio fue sobre los hongos en Botryosphaeriaceae, considerados patógenos de plantas, asociados al estrés y los cuales constituyen una amenaza importante para las plantas bajo las predicciones actuales de cambio climático, y de los cuales se identificaron cinco nuevas especies fúngicas. Asimismo, se demostró durante estudios de patogenicidad, que estas nuevas especies pueden causar daño a los árboles de mangle.

Palabras clave: *Ceriops tagal*, *Lumnitzera racemosa*, patogenicidad, *Rhizophora mucronata*, Virulencia.