# MEMORIAS CONGRESO NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

## LVIII CONGRESO NACIONAL
## IX INTERNACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

DESDE Y PARA EL TERRITORIO

10 , 11 , 12 Y 13 DE OCTUBRE - 2023

| ISSN | NÚMERO | CIUDAD | PÁGINAS | FECHA | AÑO |
|---|---|---|---|---|---|
| 2665-265X | 7 | ARMENIA | 442 | OCTUBRE 31 | 2023 |


ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Unisarc
Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal

CAMPUS UNIVERSITARIO UNISARC

GENCELL
GENÉTICA AVANZADA

SANITAS
LAB TECHNOLOGY

ISLA®

biologika®

# MEMORIAS CONGRESO NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

## Versión 58 Nacional y 9 Internacional

| ISSN | NÚMERO | CIUDAD | PÁGINAS | FECHA | AÑO |
|---|---|---|---|---|---|
| 2665-265X | 7 | ARMENIA | 442 | OCTUBRE 31 | 2023 |

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

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

Wwww.asociacioncolombianadecienciasbiologicas.org

Patricia Landázuri
**Editora-Jefe**
Facultad Ciencias de la Salud
Universidad del Quindío - Colombia

**Editores Asociados**

José Luis Martínez Salinas.
Universidad Santiago de Chile - Chile

Rocío Stella Suarez Román
Universidad del Quindío-Colombia

Marcelo Luis Wagner.
Universidad de Buenos Aires - Argentina

Jaime de la Ossa Velásquez
Universidad de Sucre-Colombia

Lina Johanna Moreno Giraldo
Universidad Santiago de Cali - Colombia

Giovanny Guevara Cardona
Universidad del Tolima-Colombia

Luz Mercedes Arango Botero
Universidad de Sucre-Colombia

Felipe García Vallejo
Universidad del Valle-Colombia

**Comité científico**

| | |
|---|---|
| Julian Ricardo Henao Isaza | Corporación Universitaria de Santa Rosa de Cabal - UNISARC |
| Beatriz Restrepo Cortés | Universidad del Quindío |
| Fabiana María Lora Suárez | Universidad del Quindío |
| Julia Victoria Arredondo Botero | Corporación Universitaria de Santa Rosa de Cabal - UNISARC |
| Sirley Palacios Castro | Corporación Universitaria de Santa Rosa de Cabal - UNISARC |
| José Ferney Bustamante Ospina | Corporación Universitaria de Santa Rosa de Cabal - UNISARC |
| Jaime Andrés Carranza Quiceno | Corporación Universitaria de Santa Rosa de Cabal - UNISARC |
| John Harold Castaño | Corporación Universitaria de Santa Rosa de Cabal - UNISARC |
| Carolina María López Flórez | Corporación Universitaria de Santa Rosa de Cabal - UNISARC |
| Luz Elena Muñoz Arroyave | Corporación Universitaria de Santa Rosa de Cabal - UNISARC |

## Junta Directiva Nacional

**Dra. Patricia Landázuri**
Secretaria Ejecutiva y Representante legal
Universidad del Quindío

**Dra. Beatriz Restrepo Cortés**
Tesorera
Universidad del Quindío

**Dr. Fernando Rondón González**
Presidente
Universidad Industrial de Santander

**Dra. Luz Stella Lagos Mora**
Fiscal
Universidad de Nariño

**Dr. Alcides Sampedro Marín**
Vicepresidente
Universidad de Sucre

**Dra. Nelsy Loango Chamorro**
Vocal
Universidad del Quindío

**Dra. Lina Johana Moreno Giraldo**
Presidenta Ex oficio
Universidad Libre y Santiago de Cali

**Est. Luis Felipe Sánchez**
Vocal asociado
Universidad del Quindío

## Comité Organizador

Laura Michell Londoño Castaño
María Paula chaverra tello
Maria José Ospina Blandón
Laura sofia mejia bustamante
Juan Camilo Restrepo Aguirre
Samuel Salazar Diaz
Manuela Londoño Raigosa
Juan David Echeverry Velásquez
Santiago Alzate Orozco
Juan Camilo Restrepo Aguirre
Juan esteban quintero gil
Brayan carmona Aguirre
Johan Esteban Contreras Mayorga
Juan david arenas muriel
Alex Julian parra Giraldo
Federico toro
Nelsy Loango Chamorro
Yenifer Alexandra Palacios
Michael Stiven Valencia
Patricia Landazuri
Sara Navarro Ortiz
Diego Alejandro Álvarez Arellano
Diego Alejandro Álvarez Arellano
Alan Gian franco Ríos Gamboa
Dagoberto Aguirre Cano
Sofía Morales
Gerardo Elejalde Gonzalez
Zuley Milena Echeverry-Loaiza
Natalia Gómez Duque
Juan Camilo Cano Torres
Julian Esteban Gomez Salazar
Nicolas Hincapie Cardona
Juana Valentina Gonzalez
Fabián Alexis Giraldo Carrillo
Nicolas Hincapie Cardona
Sergio Ramírez Guarín
Miguel Angel Dorado Hoyos
Juan Camilo Londoño Cardona
Fabian Alexis Giraldo Carrillo
Gilder Esteban González Montenegro
Karina Muñoz Gomez
Jose Andres Perdomo Rojas
Vanessa Serna Botero

# Contenido


| | Pág. |
|---|---|
| BIOLOGÍA ANIMAL | 9 |
| BIOLOGÍA VEGETAL | 123 |
| CIENCIAS AGROPECUARIAS | 191 |
| CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE | 210 |
| CIENCIAS BIOMÉDICAS | 279 |
| CIENCIAS GENÓMICAS Y BIOTECNOLOGÍA | 366 |
| ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS | 416 |

# BIOLOGÍA ANIMAL

# DENSIDAD POBLACIONAL DE LAS AVES URBANAS EN UN GRADIENTE DE URBANIZACIÓN EN LA CIUDAD DE ARMENIA

POPULATION DENSITY OF URBAN BIRDS IN AN URBANIZATION GRADIENT IN ARMENIA CITY

Andrés F. Montoya-Muñoz[1,2], Óscar H. Marín-Gómez[1,2]

Universidad del Quindío, programa de biología [1], Colección de Ornitología de la Universidad del Quindío (COUQ) [2]
***e-mail**: andresf.montoyam@uqvirtual.edu.co

**Abstract:**
Estimating population sizes is a basic step to evaluate the population status. Therefore, in this study, we used distance sampling to assessed the population density of bird species and trophic guilds in an urbanization gradient. Overall, urban tolerant species showed higher density values in moderately and sparsely urbanized zones.
**KeyWords:** City, ecology, urbanization.

**Resumen:**
Estimar tamaños poblacionales fundamental para evaluar el estado de las poblaciones. Utilizamos el muestreo de distancias para evaluar la densidad poblacional de aves y gremios tróficos a través de un gradiente de urbanización. En general, las especies tolerantes a entornos urbanos mostraron densidad alta en zonas moderadamente y escasamente urbanizadas.
**Palabras claves**: Ciudad, ecología, urbanización.

**Introducción**:
Estimar la densidad poblacional es un paso para evaluar el estatus de las poblaciones, el muestreo por distancias posibilita la corrección de sesgos en los censos mediante una función de probabilidad de detección. Esta herramienta permite entender dinámicas de aves neotropicales con densidades bajas como las urbanas [1].
La urbanización genera un filtro que algunas especies superan siendo necesario comprender su efecto en las poblaciones. Con esto, el objetivo de nuestra investigación fue estimar la densidad poblacional de las aves urbanas y gremios tróficos de Armenia, así como comparar la densidad de cada especie y gremio entre categorías de urbanización.

**Materiales y métodos**:
Se realizaron muestreos en 367 puntos de conteo a lo largo de la ciudad de Armenia, en los cuales se obtuvo la categoría de urbanización calculando la proporción de zonas grises (construidas) respecto a las verdes en un radio de 50 m partiendo desde el centroide, determinándose en poco, medianamente y altamente urbanizado
En cada punto de conteo se registraron las distancias de cada una de las especies detectadas en un radio de 50 m medidas con un telemetro láser. Usamos el paquete R “Rdistance” para estimar la densidad poblacional con cuatro modelos y tres series de expansión, seleccionando el modelo con el mejor ajuste por medio del AIC.

Utilizamos el contraste por intervalo de confianza al 84% para comparar la densidad poblacional por especie entre las tres categorías de urbanización. Finalmente, evaluamos la variación en densidad poblacional según los grupos de dieta entre las condiciones evaluadas.

**Resultados y discusión:**

Se estimó la densidad poblacional de 26 especies presentes en el área urbana de Armenia, siendo *Thraupis episcopus, Zenaida auriculata y Sicalis flaveola* los que presentaron mayor densidad (86.7 ind/ha I.C84% 74.5296.02 ind/ha; 76.27 ind/ha I.C84% 66.17-93.31 ind/ha; 67.07 ind/ha IC84% 66.17-93.31 ind/ha) *a escala de la ciudad*. Al comparar entre categorías de urbanización, se observó que cuatro especies presentan mayor densidad en zonas altamente urbanizadas, nueve en moderadamente urbanizadas, siete en bajamente urbanizado y seis no presentaron diferencias.

Al comparar entre gremios, fue más alto en los granívoros, insectívoros y frugívoros (117.2 ind/ha I.C84% 152.8195.34; 155.8 ind/ha I.C84% 145.13-178.73; 100.83 ind/ha I.C84% 89.9-112.95). Comparando la densidad entre las categorías, fue mayor para los granívoros en áreas altamente urbanizadas, mientras que los omnívoros y carroñeros en áreas moderadamente urbanizadas, por último, frugívoros, insectívoros y nectarívoros fue elevado en la bajamente urbanizada.

El patrón en el que especies y gremios presenten mayor densidad en ambientes altamente urbanizados se puede deber a la alta disponibilidad de recursos, así como una disminución en la depredación [3], de igual manera, las presiones ambientales hacen que adaptarse a estas zonas sea complicado, por lo que la mayoría presentaran dinámicas en otros entornos menos complicados con menor grado de urbanización.

**Conclusión:**

La dinámica poblacional de las aves y gremios en los entornos urbanos es variable, por lo que al comparar entre categorías de urbanización se observó que la mayoría presentó mayor densidad poblacional en las áreas moderadamente y bajamente urbanizadas, mientras que solo algunas en zonas altamente urbanizadas.

**Financiación y agradecimientos:**

German Darío Gómez por el apoyo logístico, Margarita López por su apoyo en la toma de datos en campo. OHM fue apoyado por una beca de doctorado del CONACYT en el Instituto de Ecología A.C., INECOL.

**Referencias:**

[1] Gómez-Hoyos, D.A, O.H. Marín-Gómez, Y.L. Caicedo Ortiz & P.J. Cardona Carmona. 2021. Population density of the Multicolored tanager (Chlorochrysa nitidissima) in the important bird area Barbas-Bremen (Quindío, Colombia). Ornitología Colombiana 20: 2-12

[2] MacGregor-Fors, I. (2011). Misconceptions or misunderstandings? On the standardization of basic terms and definitions in urban ecology. *Landscape and Urban Planning*, *100*(4), 347–349.

[3] Shochat, E., Lerman, S., & Fernández-Juricic, E. (2010). Birds in urban ecosystems: population dynamics, community structure, biodiversity, and conservation. *Urban ecosystem ecology*, *55*, 75-86.

# PARÁSITOS PRESENTES EN AVES NATIVAS Y SUS POSIBLES FUENTES DE CONTAMINACIÓN EN UN SISTEMA RIPARIO DE LA CIUDAD DE ARMENIA-QUINDÍO, COLOMBIA

PARASITES PRESENT IN NATIVE BIRDS AND THEIR POSSIBLE SOURCES OF CONTAMINATION IN A RIPARIAN SYSTEM OF THE CITY OF ARMENIA-QUINDÍO, COLOMBIA

Deivy Stiven Montoya Valencia[1*], Tania Alejandra García Peréz[1], Monica Patricia Valencia Rojas[2], Fabiana María Lora Suárez[2]

[1]Estudiantes del programa de Biología de la Universidad del Quindío pertenecientes al grupo GICBE (Grupo de investigación en ciencias básicas y educación)
[2]Docentes de la Universidad del Quindío del programa de Biología pertenecientes al grupo GICBE (Grupo de investigación en ciencias básicas y educación) [*]Dsmontoyav@uqvirtual.edu.co

**Abstract:**
Natural environments present growing problems, among which are the high rates of pollution and urban expansion, promoting the proliferation of pathologies. Five species of birds were analyzed in terms of gastrointestinal parasites and microorganisms were found that can have consequences for birds and their environment.
**KeyWords:** Birds, Contamination, Hydric sources

**Resumen:**
Los ambientes naturales presentan problemáticas crecientes, dentro de las cuales están los índices elevados de contaminación y expansión urbana, promoviendo la proliferación de patologías. Se analizaron cinco especies de aves en términos de parásitos gastrointestinales y se encontraron algunos parásitos que pueden tener consecuencias para las aves y su entorno.
**Palabras claves**: Aves, Contaminación, Fuentes hídricas

**Introducción**:
El aumento de las poblaciones humanas ha traído consigo un sin número de alteraciones ecosistémicas, en las cuales se han evidenciado afectaciones en la calidad de los ambientes naturales [1], como los sistemas riparios (remanentes de bosque en donde interactúan el componente hídrico y terrestre) (Carrillo et al., 2016), por medio de presiones como la contaminación, expansión de la frontera urbana o actividades agropecuarias (Ferreira et al., 2018; Franco, 2013). Estos sucesos han permitido el desarrollo o disminución de organismos como los parásitos (Sumampouw & Risjani, 2014), trayendo problemas para diferentes seres vivos, dentro de los cuales se pueden encontrar las aves; ocasionando afectaciones como la pérdida de peso, daño intestinal, inmunosupresión, entre otros (Pérez-Gómez et al., 2018).

**Materiales y métodos**:
La localidad de muestreo fue situada en la quebrada La Florida, una fuente hídrica con cobertura boscosa alrededor, en la ciudad de Armenia. Se seleccionaron tres puntos de muestreo, en los cuales se colocaron redes de niebla para la captura de cinco especies de aves nativas. Posteriormente, los individuos se depositaron en bolsas de tela para recolectar sus heces una vez fueran expulsadas, se marcaron con el corte de una pluma distal y fueron liberados. Seguidamente, se almacenaron las

muestras rotuladas a una temperatura de 4ºC. Luego, se procesó el material en el laboratorio de parasitología de la Universidad del Quindío, en donde se llevó a cabo el método de Ritchie para la concentración de parásitos. Para el análisis parasitológico se utilizaron las tinciones con lugol al 1% y de Kinyoun y se visualizaron al microscopio. La identificación de los parásitos se realizó con ayuda de manuales y expertos en parasitología.

**Resultados y discusión:**

Las cinco especies de aves seleccionadas fueron: *Turdus ignobilis (13), Serpophaga cinerea (cuatro), Myiothlypis fulvicauda (ocho), Lochmias nematura (diez)* y *Sayornis nigricans (1);* con un total de 36 individuos. Siendo *T. ignobilis, la especie* más frecuente con 13 representantes (36.1% del total). En el caso de *S. cinerea* y *S. nigricans* no se reportó la presencia de parásitos gastrointestinales, mientras que en *T. ignobilis* se encontraron géneros de parásitos con formas similares a *Ancylostoma, Hymenolepis, Syngamus, Ascaris, en M. fulvicauda organismos pertenecientes a Taenia* y *Trichuris* y en *L. nematura* larvas de helmintos (Ver algunos en Figura 1). Las aves pueden ser infectadas por una gran gama de parásitos, tanto especializados como generalistas causando diferentes patogenicidades; las cuales se pueden ver reflejadas en condiciones corporales como la pérdida de peso, plumaje erizado, debilidad, disminución en los eventos reproductivos o incluso la muerte [2]. Las características ambientales a las cuales están sometidas las aves silvestres en ambientes urbanos actualmente, generan condiciones favorables para la propagación de microorganismos, en la que aspectos como la contaminación de las fuentes hídricas con materia fecal, el estrés y la mala disposición de residuos juegan un rol muy importante en la dinámica de estos organismos [3].

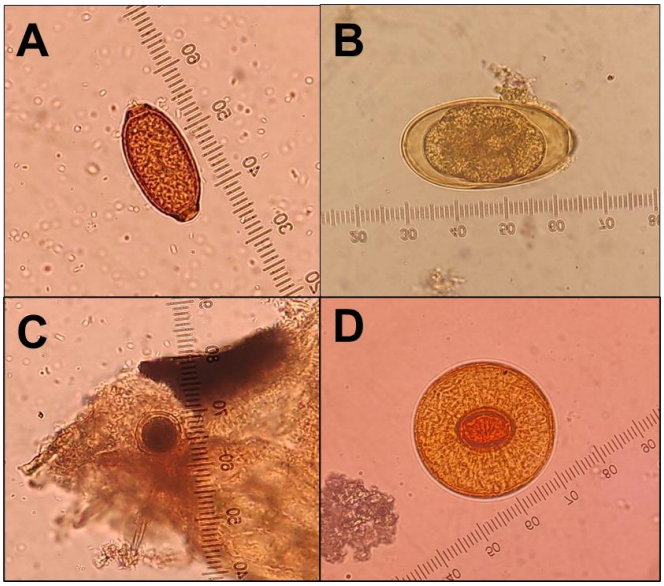



**Figura 1.** Huevos de parásitos: A) *Trichuris*, B) *Syngamus*, C) *Taenia*, D) *Hymenolepis*

**Conclusión:**

Los parásitos encontrados en las especies de aves examinadas, evidencian una problemática latente en el entorno en el cual habitan. Por otro lado, es importante desarrollar este tipo de estudios, puesto que, hay vacíos de información en la dinámica parasitos-aves silvestres de vida libre en un contexto nacional.

**Financiación y agradecimientos:**
Agradecemos a las entidades como el Parque de la vida, Sena Agroindustrial, Finca la Irlanda que nos permitieron ingresar a los sitios de muestreo. También al laboratorio de parasitología por brindarnos los instrumentos para llevar a cabo el proyecto y por todo el apoyo, y a la Universidad del Quindío. Finalmente agradecemos a las personas que nos acompañaron en campo, Sebastian Avellaneda Mazzo y Gustavo Adolfo Arias Alvares**.**

**Referencias:**
[1] Wang, W., Wu, T., Li, Y., Xie, S., Han, B., & Zheng, H. (2020). Urbanization Impacts on Natural Habitat and Ecosystem Services in the Guangdong- Hong Kong-Macao *" Megacity ."*
[2] Barrenechea, G. G., Villarreal, D., & Casero, R. (2008). Parásitos gastrointestinales de animales silvestres en cautiverio como focos potenciales de zoonosis. III Congreso Latinoamericano de Zoonosis–VI Congreso Argentino de Zoonosis. *Buenos Aires*, *6*, 18-20.
[3] Burbano, P. S., Acosta, D. O., Montaño, J. B., & Martínez, K. (2003). Parásitos gastrointestinales en las aves de la familia Psittacidae en la Fundación Zoológica de Cali (Cali, Valle del Cauca, Colombia). *Medicina Veterinaria*, *20*(6), 67-72.

# CARACTERIZACIÓN DE MICROORGANISMOS POTENCIALMENTE PATÓGENOS ASOCIADOS A BEBEDEROS PARA COLIBRÍES.

CHARACTERIZATION OF POTENTIALLY PATHOGENIC MICROORGANISMS ASSOCIATED WITH HUMMINGBIRD FEEDERS

[1,2]Vanessa Vargas Ocampo, [1,2]Daniela Melissa Pulgarin Marin, [2,4]Fabiana María Lora Suárez, [3,4]Oscar Humberto Marin Gomez.

[1] estudiante del Programa de Biología, Universidad del Quindío, [2] Grupo de Investigación en Ciencias Biológicas y Educación (GICBE), [3] Colección de Ornitología, Grupo de Investigación en Biodiversidad (GIBUQ), [4] Docente Programa de Biología, Universidad del Quindío.

***e-mail**:vanessa.vargaso@uqvirtual.edu.co,danielam.pulgarinm@uqvirtual.edu.co, flora@uniquindio.edu.co, ohmarin1@uniquindio.edu.co.

**Abstract:**
This study characterized the richness and composition of microorganisms in hummingbird feeders in the Jardín Botánico del Quindío. Our results revealed bacteria and yeasts belonging to the genera *Bacillus*, *Neisseria*, *Yersinia* and *Candida*. We suggest that artificial feeders may alter the microbiota, affecting the health of hummingbird species.
**KeyWords:** Hummingbirds, feeders, pathogenous.

**Resumen:**
Este estudio caracterizó la riqueza y composición de microorganismos en comederos para colibríes del Jardín Botánico del Quindío. Nuestros resultados revelaron bacterias y levaduras pertenecientes a los géneros *Bacillus*, *Neisseria*, *Yersinia* y *Candida*. Sugerimos que los comederos artificiales pueden alterar la microbiota, afectando la salud de las especies de colibríes.
**Palabras claves**: Bebederos, colibríes, patógenos.

**Introducción**:
Los comederos de aves sirven como fómites para el intercambio de bacterias y hongos, lo que se ha relacionado con brotes de enfermedades (Fischer et al., 1997). Por esto, requieren protocolos de limpieza para evitar la fermentación del líquido y proliferación de microorganismos. En este estudio nos preguntamos ¿Cómo varía la riqueza y abundancia de especies bacterianas y fúngicas potencialmente patógenas en bebederos para colibríes, ubicados en la zona borde y bosque del Jardín Botánico del Quindío? Predecimos que comunidades bacterianas y fúngicas asociadas a bebederos ubicados en la zona borde, exhiban mayor riqueza y abundancia de especies potencialmente patógenas.

**Materiales y métodos:**
Se tomaron cuatro muestras de cinco bebederos ubicados para la zona borde y cuatro muestras de siete bebederos para la zona bosque, en el Jardín Botánico del Quindío. Se recolectaron de forma manual por medio de hisopos estériles directamente del inserto floral del bebedero, en tubos de ensayo con solución salina. Se utilizaron medios de cultivo de agar nutritivo y agar papa dextrosa, se hicieron siembras directas e indirectas, se incubaron a 37°C se clasificaron los cultivos puros, siete para la zona borde y cuatro para la zona bosque (n=11). Se realizó coloración Gram y se elaboraron 90

pruebas bioquímicas. Se evaluó la riqueza y abundancia de especies microbianas, asimismo en función de su patogenicidad, estimando la proporción total cubierta por las colonias sobre el agar en una caja Petri, usando para cada una un gráfico de barras apiladas, con R-Studio se comprobaron mediante una prueba no paramétrica de chi-cuadrado.

**Resultados y discusión:**
Las especies microbianas encontradas pertenecen a los géneros *Neisseria* (72.73%), *Yersinia*, *Bacillus* y *Candida* con un 9.09% respectivamente. Los bebederos del borde y bosque alojaron especies patógenas con riqueza relativamente altas (Borde: $\chi^2 = 3.58$, gl = 1, p = 0.059; Bosque: $\chi^2 = 4$, gl = 1, p = 0.045). La proporción de abundancias de las especies patógenas con respecto a las no patógenas fue mayor en bebederos ubicados en las dos zonas estudiadas (Borde: $\chi^2 = 7.78$, gl = 1, p = 0.005; Bosque: $\chi^2 = 40.8$, gl = 1, p = <0.001).

Estudios evidencian que a medida que se fermentan las soluciones de los comederos, las visitas por día aumentan, favoreciendo la dispersión de taxones microbianos, puesto que, a diferencia del néctar floral que se renueva periódicamente, las soluciones de agua y azúcar utilizadas en los bebederos permanecen estancadas durante largos períodos de tiempo, proporcionando un sustrato ideal para la proliferación microbiana (Lee et al., 2019). Otro factor que podría estar relacionado con la amplia riqueza de especies patógenas encontrada en los bebederos de la zona borde, es el clima circundante, en donde variables como una mayor temperatura favorecen el crecimiento bacteriano (Varela y Grotiuz, 2008).

**Tabla 1.** Número de especies microbianas encontradas en bebederos para colibríes, ubicados en el Jardín Botánico del Quindío.

| Clase | Género | Borde | Bosque | Patogenicidad | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| Bacilli | *Bacillus sp* | 1 | 0 | No patógena | 1 |
| Hemiascomycetes | *Candida sp* | 1 | 0 | Patogena | 1 |
| Betaproteobacteria | *Neisseria sp1* | 1 | 1 | Patogena | 2 |
| Betaproteobacteria | *Neisseria sp2* | 2 | 1 | Patogena | 3 |
| Betaproteobacteria | *Neisseria sp3* | 1 | 1 | Patogena | 2 |
| Betaproteobacteria | *Neisseria sp4* | 0 | 1 | Patogena | 1 |
| Gammaproteobacteria | *Yersinia sp* | 1 | 0 | Patogena | 1 |

**Conclusión:**
Encontramos alta riqueza y abundancia de microorganismos patógenos en los bebederos para colibríes, principalmente en la zona borde. Nuestros resultados llaman la atención para un manejo e higiene adecuada en los bebederos con el fin de evitar la proliferación de organismos patógenos que pueden afectar la salud de los colibríes.

**Financiación y agradecimientos:**
A Ricardo Soto Agudelo por su empeño, dedicación y colaboración durante la realización de este trabajo y Juliana Cardona, auxiliar administrativa del Jardín Botánico del Quindío por su hospitalidad y colaboración al acceso del espacio muestreado.

**Referencias:**

Fischer JR, Stallknecht DE, Luttrell P, Dhondt AA, Converse KA. 1997 Mycoplasmal conjunctivitis in wild songbirds: the spread of a new contagious disease in a mobile host population. Emerg. Infect. Dis. 3, 69. (doi:10.3201/eid0301.970110).

Lee, C., Tell, L. A., Hilfer, T., & Vannette, R. L. (2019). *Microbial communities in hummingbird feeders are distinct from floral nectar and influenced by bird visitation.* Proceedings of the Royal Society B, 286(1898), 20182295.

Varela, G., & Grotiuz, G. (2008). *Fisiología y metabolismo bacteriano*. Uruguay, Editorial Cefa, 43-58.

# RECONOCIMIENTO DE BACTERIAS EN LAS HECES DE GUATINES (*Dasyprocta punctata*) CON Y SIN LA INFLUENCIA DEL HOMBRE DENTRO DE SU ALIMENTACIÓN, EN SECTORES URBANOS Y RURALES DE LA CIUDAD DE ARMENIA.

RECOGNITION OF BACTERIA IN THE FECES OF GUATINES (Dasyprocta punctata) WITH AND WITHOUT THE INFLUENCE OF MAN IN THEIR DIET, IN URBAN AND RURAL AREAS OF THE CITY OF ARMENIA

Valentina Restrepo Salazar, Angie Gabriela Rodríguez Burbano

Universidad del Quindío
***e-mail**: valentina.restrepos@uqvitual.edu.co

**Abstract:**
In the present investigation, the identification of bacteria present in the faeces of the guatín (Dasyprocta punctata) was carried out in order to understand if there is an impact on food supplementation for this species, for which it could be concluded that there is no significant difference in terms of their diet.
**Keywords:** Enterococcus, Pathogen, Biochemical tests.

**Resumen**:
En la presente investigación se realizó la identificación de bacterias presentes en las heces del guatín (***Dasyprocta punctata)*** con el fin de entender si hay un impacto en la suplementación alimentaria a dicha especie, por lo cual se pudo concluir que no hay una diferencia significativa en cuanto a su alimentación.
**Palabras claves**: Enterococcus, Patógeno, Pruebas bioquímicas,

**Introducción**:
*Dasyprocta punctata* o comunmente llamado guatin o ñeque es una especie de la familia Dasyproctidae. Este roedor es de amplia distribución a lo largo de centro y Sudamérica. Fue descrita por primera vez por el naturalista John Edward Gray en 1842. Además, esta especie es principalmente frugívoro,se ha registrado consumiendo yuca en cultivos que visita con regularidad, también suele frecuentar jardines de casas, donde prefiere el banano. Por consiguiente, en el trancurso de esta invetigacion se busca, reconocer las bacterias que se encuentran en las heces del guatín (*Dasyprocta punctata*) con y sin suplementación alimentaria, en sector urbano y rural de la ciudad de Armenia (Vallejo y Boada 20212) [1].

**Materiales y métodos:**
Para la realización de esta metodología se procedió teniendo en cuenta lo establecido por Trigoso, A. (1992)
[2] para el debido proceder en el laboratorio resaltando que hay cambios en el dicho procedimiento debido a la aplicación de este trabajo. Siendo así en la recolección de las muestras se realizó utilizando guantes desechables y un cropólico para evitar la contaminación cruzada. En el laboratorio, las bacterias fueron aisladas mediante el método de siembra en medios de cultivo, comenzando con un medio nutritivo y luego obteniendo medios puros en agar de sangre. Se aplicó la tinción de Gram para

clasificar las bacterias y se llevaron a cabo pruebas bioquímicas, como urea, caldo triptona, LIA y citrato Simons. Para su identificación fue consultada literatura científica para determinar la identidad de las bacterias encontradas en las muestras de heces de guatines, contribuyendo así al conocimiento de la microbiota intestinal de estos roedores.

**Resultados y discusión:**

La identificación de las bacterias a evaluar, se realizaron en un laboratorio de la Universidad del Quindío, lo cual llevo un tiempo aproximado de 2 meses para elaborar cada prueba que se necesitaba, de manera que se llegó a identificar 3 géneros de las 5 bacterias estudiadas, los cuales fueron: *Streptococcus, Enterococcus y Bacillus. Streptococcus* es una bacteria no patogena, la transmisión puede ocurrir a travez del contacto con otros animales infectados, asi como por la via respiratoria, por la ingestion del alimentos y agua contamidas. Ademas *Enterococcus* igualmente es una bacteria no patogena, la cual se puede albergar en diversos mamiferos en su tracto gastrointestinal, esta bacteria Puede competir con otras bacterias potencialmente patógenas en el intestino y es ampliamente utilizada como probiótico en alimentos. Finalmente, el género *Bacillus*, se encuentra comúnmente en el medio ambiente, incluyendo el suelo y alimentos por ende puede ser ingerida con facilidad por los guatines o demás mamíferos. Estas bacterias no causan problemas de salud en los mamíferos ya que son parte de la flora bacteriana normal del tracto gastrointestinal y este género Secreta enzimas como amilasas, proteasas y lipasas, que contribuyen a la descomposición y la absorción de carbohidratos, proteínas y lípidos en el intestino. (Graumann 2012) [3].

**Conclusión:**

Se identificó que el perfil bacteriano de la flora fecal de *Dasyprocta punctata* está constituido por *Enterococcus sp, Streptoccus* sp y *Bacillus sp* siendo estos algunos anaerobios estrictos y aerobios facultativos. Además, se reconoce el valioso papel que desempeñan los guatines como grandes dispersores de semillas, lo que representa una contribución significativa para la diversidad y la regeneración de los ecosistemas

**Financiación y agradecimientos:**

Le agradecemos al profesor Oscar Humberto Marin por su ayuda en temas estadisticos, al parque de la Vida por prestarnos su instalación para la recolección de las muestras, Alejandro Cañon quien nos ayudo con la autorización de entrar al hotel la herencia, Vanessa Vargas Ocampo quien fue nuestra auxiliar de laboratorio y a Daniela Arroyave auxiliar de la asignatura de ecologia.

**Referencias:**

[1] Vallejo, A. F. y Boada, C. 2021. Dasyprocta punctata En: Brito, J., Camacho, M. A., Romero, V. Vallejo, A. F. (eds). Mamíferos del Ecuador. Versión 2018.0. Museo de Zoología.

[2] Christian, T. A. 1992. Bacteriología básica. La Paz; UMSA; 1992. 325 P. Graf. | LILACS | LIBOCS | LIBOE. https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-289031

[3] Graumann, P. 2012. bacillus: cellular and molecular biology (2nd edición). caister academic press. isbn 978-1-904455-97-4.

# ESTIMACIÓN DE LA DENSIDAD POBLACIONAL DE *Quiscalus lugubris* EN EL ÁREA URBANA Y EXTRAURBANA DEL MUNICIPIO DE CIRCASIA, QUINDÍO.

ESTIMATION OF THE POPULATION DENSITY OF *Quiscalus lugubris* IN THE INTRA AND EXA-URBAN AREA OF THE MUNICIPALITY OF CIRCASIA, QUINDÍO

Andrés F. Montoya-Muñoz[1,2,3], Cristian Mateo Ospina-Montoya[1,2,3], Johan Manuel García-Montenegro[1], Oscar H. Marín-Gómez[1,2].

[1] Universidad del Quindío, programa de biología.
[2]Colección de Ornitología Universidad del Quindío (COUQ).
[3]Grupo de Ornitología de la Universidad del Quindío (GOUQ).
***e-mail**: andresf.montoyam@uqvirtual.edu.co

**Abstract:**
The dynamics of *Q. lugubris* are not well understood. Therefore, in this study, we assessed the population density in the municipality of Circasia, both in urban and extraurban areas, using the Distance Sampling method. A higher density was recorded in the extraurban zones compared to the urban areas
**KeyWords:** City, Icteridae, population

**Resumen:**
Las dinámicas del *Q. lugubris* no son conocidas, por lo que en esta investigación evaluamos la densidad poblacional en el municipio de Circasia en la zona urbana y extraurbana mediante el método de Distance Sampling. Se obtuvo una mayor densidad en las zonas extraurbanas frente a las urbanas.
**Palabras claves**: Ciudad, Icteridae, población

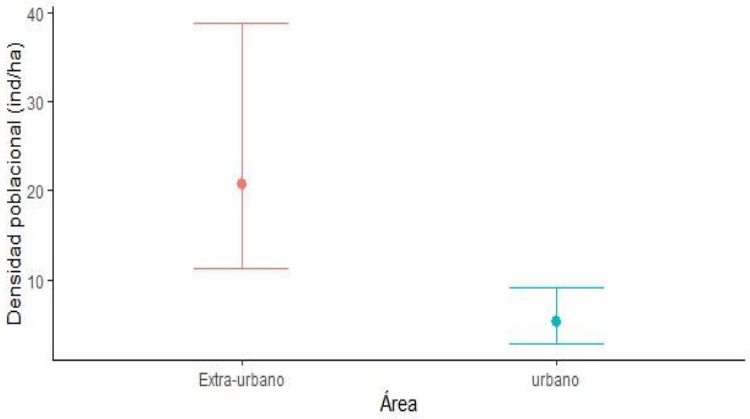
**Introducción**:
La distribución de las aves es un mecanismo influenciado por la selección de hábitats, proporcionándoles alimento, sitio de anidamiento y refugio frente a los depredadores (Cavalli et al., 2022), conocer los sitios que ocupa una especie y sus dinámicas poblacionales es importante para comprender la ecología de las especies.
*Quiscalus lugubris* presenta hábitos generalistas, así como una ampliación en su distribución. En Circasia hay presencia de poblaciones por lo que el objetivo de esta investigación fue estimar la densidad poblacional de *Q. lugubris* en la zona intra y exa-urbana del municipio de Circasia, así como comparar sus estimaciones entre áreas.

**Materiales y métodos**:
El municipio de Circasia se encuentra en la cordillera central a 1771 msnm con temperatura promedio de 15ªC y precipitaciones de 2000 a 4000 mm/año, un área total de 91.37 $km^2$ y una extensión urbana de 1.70 $km^2$, predomina el bosque húmedo montano bajo.
Se realizaron puntos de conteo en el área urbana y exa urbana de Circasia separados 250 m mediante QGIS, se muestreo en horarios de 5:30 a 10:00 am con un esfuerzo de muestreo de 5 minutos por punto. Se registraron las distancias radiales de los individuos de *Q. lugubris* en un rango de 50 m partiendo desde el punto y el tamaño del grupo o cluster (Buckland, 2000) este procedimiento se realizó en dos muestreos diferentes.

Se realizó la estimación de densidad poblacional mediante Distance Sampling 7.4 evaluando cuatro modelos teóricos con tres series de expansión, seleccionando el mejor ajuste por medio del AIC.

**Resultados y discusión:**

La densidad poblacional (DP) del *Q. lugubris* en el área estudiada fue de 12.9 ind/ha (IC 84% 8.4-19.9), con un rango efectivo de detección (RED) de 30.2 m y probabilidad de detección (PD) de 0.4. Por otra parte, para el área urbana se obtuvo una DP de 5.3 ind/ha (IC 84% 3.8-9.2), RED de 47.4 m y PD de 0.9, finalmente para el área extraurbana la DP fue de 20.8 ind/ha (IC 84% 11.3-38.8), RED de 23.7 m y PD 0.3. Según Strewe et al. (2006) *Q. lugubris* se encuentra principalmente en pueblos, zonas de pastizales, cultivos y arbustos, aunque presenta gran antropofilía, los insectos son de sus alimentos más consumidos. Por esto, las condiciones y recursos fuera del polígono urbano pueden ser adecuadas para su establecimiento, lo que podría explicar el valor de DP más alto en la zona extraurbana frente a la urbana.




**Conclusión:**

Aunque nuestro estudio demostró que a pesar de que el *Q. lugubris* ha colonizado múltiples áreas urbanas, en el municipio de Circasia se evidencia una mayor densidad poblacional en la zona extraurbana, sin embargo, es necesario replicarlo en otros municipios para conocer un panorama más amplio de sus dinámicas poblacionales.

**Financiación y agradecimientos:**

Agradecemos a Valerie Diaz Cabrera por su acompañamiento durante los muestreos realizados.

**Referencias:**

[1] Cavalli, M., Martínez-Curci, N. S., Baladrón, A., Bó, M. S., Chiaradía, N., Peluc, S., & Isacch, J. P. (2022). Are novel ecosystems suitable habitats for native birds? Birds' association with spontaneous vegetation patches in the argentinean pampas. *Biodiversity and Conservation*, 1–20. https://doi.org/10.1007/s10531-022-02365-1

[2] Buckland, S. T., Anderson, D. R., Burnham, K. P., Laake, J. L., Borchers, D. L., Thomas, L. J. (2001). An Introduction to Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations. Oxford, UK: Oxford University Press. 448 p.
[3] Strewe, R., Villa-De León, C., Lobatón, G., Morales Rozo, A., & Ayerbe-Quiñones, F. (2006). Ampliación del rango de distribución del Chango llanero *Quiscalus lugubris* (Icteridae) en Colombia. *Revista Intropica*, *3*, 109–112.

# CARACTERIZACIÓN DE MICROORGANISMOS POTENCIALMENTE PATÓGENOS ASOCIADOS A BEBEDEROS PARA COLIBRÍES.

CHARACTERIZATION OF POTENTIALLY PATHOGENIC MICROORGANISMS ASSOCIATED WITH HUMMINGBIRD FEEDERS

[1,2]Vanessa Vargas Ocampo, [1,2]Daniela Melissa Pulgarin Marin, [2,4]Fabiana María Lora Suárez, [3,4]Oscar Humberto Marin Gomez.

[1] Estudiante del Programa de Biología, Universidad del Quindio, [2] Grupo de Investigación en Ciencias Biológicas y Educación (GICBE), [3] Colección de Ornitología, Grupo de Investigación en Biodiversidad (GIBUQ), [4] Docente Programa de Biología, Universidad del Quindio.
***e-mail**: vanessa.vargaso@uqvirtual.edu.co, danielam.pulgarinm@uqvirtual.edu.co, flora@uniquindio.edu.co, ohmarin1@uniquindio.edu.co.

**Abstract:**
This study characterized the richness and composition of microorganisms in hummingbird feeders in the Jardín Botánico del Quindío. Our results revealed bacteria and yeasts belonging to the genera *Bacillus*, *Neisseria*, *Yersinia* and *Candida*. We suggest that artificial feeders may alter the microbiota, affecting the health of hummingbird species.
**KeyWords:** Hummingbirds, feeders, pathogenous.

**Resumen:**
Este estudio caracterizó la riqueza y composición de microorganismos en comederos para colibríes del Jardín Botánico del Quindío. Nuestros resultados revelaron bacterias y levaduras pertenecientes a los géneros *Bacillus*, *Neisseria*, *Yersinia* y *Candida*. Sugerimos que los comederos artificiales pueden alterar la microbiota, afectando la salud de las especies de colibríes.
**Palabras claves**: Bebederos, colibríes, patógenos.

**Introducción**:
Los comederos de aves sirven como fómites para el intercambio de bacterias y hongos, lo que se ha relacionado con brotes de enfermedades (Fischer et al., 1997). Por esto, requieren protocolos de limpieza para evitar la fermentación del líquido y proliferación de microorganismos. En este estudio nos preguntamos ¿Cómo varía la riqueza y abundancia de especies bacterianas y fúngicas potencialmente patógenas en bebederos para colibríes, ubicados en la zona borde y bosque del Jardín Botánico del Quindío? Predecimos que comunidades bacterianas y fúngicas asociadas a bebederos ubicados en la zona borde, exhiban mayor riqueza y abundancia de especies potencialmente patógenas.

**Materiales y métodos:**
Se tomaron cuatro muestras de cinco bebederos ubicados para la zona borde y cuatro muestras de siete bebederos para la zona bosque, en el Jardín Botánico del Quindío. Se recolectaron de forma manual por medio de hisopos estériles directamente del inserto floral del bebedero, en tubos de ensayo con solución salina. Se utilizaron medios de cultivo de agar nutritivo y agar papa dextrosa, se hicieron siembras directas e indirectas, se incubaron a 37°C se clasificaron los cultivos puros, siete para la zona borde y cuatro para la zona bosque (n=11). Se realizó coloración Gram y se elaboraron 90 pruebas bioquímicas. Se evaluó la riqueza y abundancia de especies microbianas, asimismo en

función de su patogenicidad, estimando la proporción total cubierta por las colonias sobre el agar en una caja Petri, usando para cada una un gráfico de barras apiladas, con R-Studio se comprobaron mediante una prueba no paramétrica de chi-cuadrado.

**Resultados y discusión:**

Las especies microbianas encontradas pertenecen a los géneros *Neisseria* (72.73%), *Yersinia*, *Bacillus* y *Candida* con un 9.09% respectivamente. Los bebederos del borde y bosque alojaron especies patógenas con riqueza relativamente altas (Borde: $\chi^2 = 3.58$, gl = 1, p = 0.059; Bosque: $\chi^2 = 4$, gl = 1, p = 0.045). La proporción de abundancias de las especies patógenas con respecto a las no patógenas fue mayor en bebederos ubicados en las dos zonas estudiadas (Borde: $\chi^2 = 7.78$, gl = 1, p = 0.005; Bosque: $\chi^2 = 40.8$, gl = 1, p = <0.001).

Estudios evidencian que a medida que se fermentan las soluciones de los comederos, las visitas por día aumentan, favoreciendo la dispersión de taxones microbianos, puesto que, a diferencia del néctar floral que se renueva periódicamente, las soluciones de agua y azúcar utilizadas en los bebederos permanecen estancadas durante largos períodos de tiempo, proporcionando un sustrato ideal para la proliferación microbiana (Lee et al., 2019). Otro factor que podría estar relacionado con la amplia riqueza de especies patógenas encontrada en los bebederos de la zona borde, es el clima circundante, en donde variables como una mayor temperatura favorecen el crecimiento bacteriano (Varela y Grotiuz, 2008).

**Tabla 1.** Número de especies microbianas encontradas en bebederos para colibríes, ubicados en el Jardín Botánico del Quindío.

| Clase | Género | Borde | Bosque | Patogenicidad | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| Bacilli | *Bacillus sp* | 1 | 0 | No patógena | 1 |
| Hemiascomycetes | *Candida sp* | 1 | 0 | Patogena | 1 |
| Betaproteobacteria | *Neisseria sp1* | 1 | 1 | Patogena | 2 |
| Betaproteobacteria | *Neisseria sp2* | 2 | 1 | Patogena | 3 |
| Betaproteobacteria | *Neisseria sp3* | 1 | 1 | Patogena | 2 |
| Betaproteobacteria | *Neisseria sp4* | 0 | 1 | Patogena | 1 |
| Gammaproteobacteria | *Yersinia sp* | 1 | 0 | Patogena | 1 |

**Conclusión:**

Encontramos alta riqueza y abundancia de microorganismos patógenos en los bebederos para colibríes, principalmente en la zona borde. Nuestros resultados llaman la atención para un manejo e higiene adecuada en los bebederos con el fin de evitar la proliferación de organismos patógenos que pueden afectar la salud de los colibríes.

**Financiación y agradecimientos:**

A Ricardo Soto Agudelo por su empeño, dedicación y colaboración durante la realización de este trabajo y Juliana Cardona, auxiliar administrativa del Jardín Botánico del Quindío por su hospitalidad y colaboración al acceso del espacio muestreado.

**Referencias:**

Fischer JR, Stallknecht DE, Luttrell P, Dhondt AA, Converse KA. 1997 Mycoplasmal conjunctivitis in wild songbirds: the spread of a new contagious disease in a mobile host population. Emerg. Infect. Dis. 3, 69.
(doi:10.3201/eid0301.970110).

Lee, C., Tell, L. A., Hilfer, T., & Vannette, R. L. (2019). *Microbial communities in hummingbird feeders are distinct from floral nectar and influenced by bird visitation.* Proceedings of the Royal Society B, 286(1898), 20182295.
Varela, G., & Grotiuz, G. (2008). *Fisiología y metabolismo bacteriano*. Uruguay, Editorial Cefa, 43-58.

# REGISTRO FOTOGRAFICO DE LA MADUREZ DE LA PIRANGA RUBRA JUVENIL EN SU MIGRACION COLOMBIA

PHOTOGRAPHIC RECORD OF THE MATURITY OF THE JUVENILE PIRANGA RUBRA IN ITS MIGRATION TO COLOMBIA

Liliana Mejía de Beldjenna, Azedine Beldjenna.

Avistadores de Aves
***e-mail**: lmameza2@yahoo.com

**Abstract:**
Birds migrate to protect their young and maintain the species. As a survival advantage, although it also implies very high costs in survival: there their offspring gain sexual maturation and neuroendocrine and metabolic changes that produce transformations in the reproductive apparatus that will facilitate the preparation for procreation.
**KeyWords:** piranga rubra, maturity, migration,

**Resumen:**
Las aves migran para proteger sus crias y mantener la especie. Como ventaja de supervivencia, aunque también implica costos muy altos en sobrevida: Allí sus crías ganan maduración sexual y los cambios neuroendocrinos y metabólicos que producen transformaciones en el aparato reproductor que que facilitaran la preparación para la procreación.
**Palabras claves**: piranga rubra, madurez, migración

**Introducción**:
La piranga rubra migratoria fue clasificada por Linneo en 1758 como Fringuilla rubra, luego Louis Jean Pierre Vieillot en 1803 cambio genero a Piranga nombre derivado del término indígena guaraní "Tupi"o ave pequeña , rubra del latín rubrus =rojo encarnado, de la Familia Cardinalidae dado a las aves de Latinoamérica de plumaje rojo y por la genética molecular desde el 2002 se llama tangara roja migratoria. Se reproduce en el sur de estados unidos y norte de México, durante los meses de Julio y Agosto y migra a latinoamerica donde los juveniles terminan su madurez.

**Materiales y métodos**:
Describir fotográficamente la madurez evolutiva de la piranga rubra migratoria juvenil.

**Resultados y discusión:**
En el otoño entre septiembre y marzo migran al sur desde Centroamérica hasta Brasil y Perú Con un dismorfismo sexual: la hembra de color oliva amarillo hasta anaranjado brillante, el macho rojo encarnado y sus hijos cambia de color de manera cefalocaudal durante su migración. El macho inmaduro es de color amarillo parduzco similar a la hembra, pero empieza a mostrar manchas rojas irregulares en la cabeza y las partes delanteras hacia el final del primer año. La hembra inmadura tiene el vientre de color naranjoso opaco, viven en áreas boscosas se alimenta de frutas e insectos Los carotenoides **son los pigmentos responsables de los tonos amarillos, anaranjados y rojos que tiñen el plumaje** coloración sujeta a variaciones estacionales y a factores ambientales que van adquiriendo hasta su madurez biologica como se evidencia fotográficamente. Durante la maduración sexual los cambios euroendocrinos y metabólicos producen transformaciones en el aparato reproductor y estimulan el desarrollo sexual facilitando la supervivencia y procreación [1].

**Figura 1.**

**Conclusión:**
La migración incrementa el "éxito “reproductivo", al migrar pueden criar y sobrevivir un mayor número de polluelos que permaneciendo en el invierno. Migrar implica un mayor costo energético y el riesgo de los predadores, los juveniles deben maduran para afrontar su regreso y prepararse para la reproducción.

**Financiación y agradecimientos:**
No tuvefinanciación agradecimiento a Dios por permitirnos ver sus maravillas en nuestra ventana

**Referencias:**
1,Ocampo N. El fenómeno de la migración en aves: una mirada desde la Orinoquia. Orinoquia 14(2):188-200, 2010 2. BirdLife International (2009). *«Piranga rubra»*. *Lista Roja de especies amenazadas de la UICN 2023*
.

# LA COBERTURA VEGETAL COMO FACTOR DETERMINANTE DE LA COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA COMUNITARIA DE LEPIDÓPTEROS DIURNOS (PAPILIONOIDEA) DEL BOSQUE HÚMEDO TROPICAL

VEGETATION COVER AS A DETERMINANT OF THE COMPOSITION AND COMMUNITY STRUCTURE OF DIURNAL LEPIDOPTERA (PAPILIONOIDEA) IN TROPICAL RAINFORESTS

Castañeda Cadena Edwin David*, Losada-Prado Sergio, Reinoso-Flórez Gladys

Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima
***e-mail**: Edcastanedac@ut.edu.co

**Abstract:**
Although Colombia is the country with the greatest richness of diurnal butterflies, there is a lack of information to understand their community dynamics. Data collected in the field for three forest relicts and three grasslands showed significant differences in species composition and diversity, indicating characteristic patterns for each vegetation cover.
**Keywords:** Lepidoptera, Ecology, Tropical rain forest.

**Resumen:**
Pese a que Colombia es el país con mayor riqueza de mariposas diurnas, falta información que permita comprender sus dinámicas comunitarias. Datos recolectados en campo para tres relictos boscosos y tres pastizales, mostraron diferencias significativas en composición y diversidad de especies, señalando patrones característicos para cada cobertura vegetal.
**Palabras claves**: Lepidoptera, Ecología, Bosque Húmedo Tropical.

**Introducción**:
Recientemente Colombia se ha configurado como el país con mayor riqueza de mariposas diurnas en el mundo. Sin embargo, los datos recolectados son taxonómicos, omitiendo el enfoque ecológico. Procesos como la pérdida de hábitat pueden explicar cambios en la composición de especies, no obstante, también se ha llegado a comentar que la fragmentación puede tener efectos positivos sobre los patrones de biodiversidad [1]. Dado esto, es importante comprender si los cambios en la cobertura vegetal inciden sobre la diversidad, composición y estructura de lepidópteros diurnos en zonas de vida relevantes a nivel regional como el bosque húmedo tropical.

**Materiales y métodos**:
Durante 18 días, entre octubre y diciembre del 2022, se siguieron metodologías de colecta pasiva, con trampas tipo Van Someren-Rydon y activa, con redes entomológicas, evaluando tres fragmentos de bosque y tres pastizales en el municipio de Mariquita-Tolima. La representatividad del muestreo se estableció mediante estimadores de riqueza MLE, Chao 1 y ACE. Para describir la estructura comunitaria se emplearon modelos de rango–abundancia complementados por estimaciones de dominancia para cada cobertura vegetal con el índice de Simpson. Las estimaciones de diversidad alfa se realizaron mediante los números de Hill. La diversidad beta se estimó por el índice de diferencia porcentual de Odum, constituida por los componentes de reemplazo y anidamiento de especies [2]. Se realizaron análisis de correlación de Spearman entre los valores de riqueza y abundancia con las variables ambientales (temperatura, precipitación, altitud y área del fragmento).

**Resultados y discusión:**

Se registraron 155 especies pertenecientes a 6 familias, 19 subfamilias y 155 géneros, representando alrededor del 4% de las especies reportadas para Colombia. La completitud total del muestreo osciló entre 70,14% y 86,11%. Los valores de dominancia superaron el 90% para ambas coberturas. Los datos de rango-abundancia se ajustaron a modelos de Serie logarítmica y Zipf-Mandelbrot, sugiriendo que las comunidades se encuentran bajo estrés por algún disturbio y mostrando que las especies serán más abundantes según se cumplan un consecutivo de condiciones ambientales [2]. Los análisis de diversidad alfa mostraron que existen diferencias significativas entre los números efectivos de especies para las dos coberturas, siendo considerablemente mayores en las coberturas boscosas. El valor total de beta diversidad fue del 80%, mayormente influenciado por el reemplazo de especies (90,27%) en comparación con el anidamiento (9,72%); este fenómeno ha sido reportado por diferentes autores indicando altas tasas de selectividad ecológica de ciertas especies por condiciones ambientales específicas. Los valores de correlación entre la abundancia y la riqueza con las variables ambientales fueron moderados, presentando valores entre -0,426 y 0,608.

**Conclusión:**

El tipo de cobertura vegetal es un “filtro” ecológico capaz de moldear la composición y estructura comunitaria de las mariposas diurnas en el bosque húmedo tropical de Mariquita (Tolima).

**Financiación y agradecimientos:**

Agradecimiento especial a Artesanías Beraca por el apoyo económico y logístico. Al Grupo de Investigación en Zoología (GIZ-UT) por facilitar los implementos y laboratorio. A Edwin López por la asesoría estadística.

**Referencias:**

[1] Fahrig L. (2017). Ecological responses to habitat fragmentation específica con las variables ambientales fueron moderados, per Se. Annu Rev Ecol Evol Sys. 48(1):1–23. presentando valores entre -0,426 y 0,608.

[2]Legendre P, De Cáceres M. (2013). Beta diversity as the variance of community data: dissimilarity coefficients and partitioning. *Ecol Lett*. 16(8):951-63.

[3] Moreno C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T. Volumen 1: 84 pp.

# MEDICIONES IMPEDANCIA ELÉCTRICA PARA MONITOREAR EL CONSUMO DE IMIDACLOPRID EN ABEJAS (*Apis mellifera*)

ELECTRICAL IMPEDANCE MEASUREMENTS FOR MONITORING IMIDACLOPRID CONSUMPTION IN HONEY BEE (*Apis mellifera*)

Juan Hernández*, Ramón Fayad, André Riveros

Universidad del Rosario
***e-mail**: juanp.hernandez@urosario.edu.co

**Abstract:**
This study has implemented impedance measurement for monitoring imidacloprid consumption in bees. Impedance changes in the head, thorax, and abdomen reflected the substance distribution in the insect's body, showcasing its potential in assessing the health of these crucial pollinators.
**KeyWords:** electrical impedance, imidacloprid, body segments.

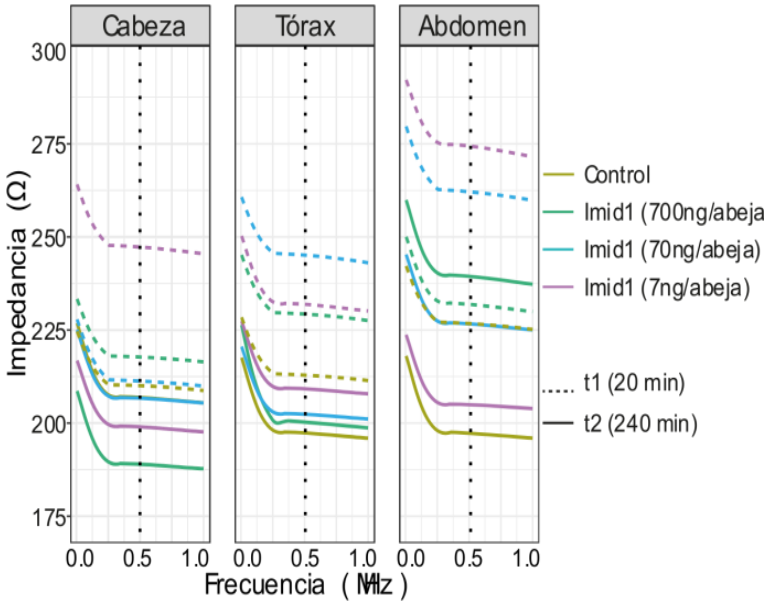
**Resumen:**
Este estudio implementó la medición de impedancia para monitorear el consumo de imidacloprid en abejas. Los cambios de impedancia en la cabeza, el tórax y el abdomen reflejaron la distribución de la sustancia en el cuerpo del insecto, mostrando su potencial para evaluar la salud de estos importantes polinizadores.
**Palabras claves**: impedancia eléctrica, imidacloprid, segmentos corporales.

**Introducción**:
La impedancia eléctrica es una herramienta innovadora utilizada para monitorear el consumo de sustancias en abejas. Como criaturas esenciales para la polinización y la biodiversidad, entender sus patrones de consumo es crucial para su supervivencia. La impedancia eléctrica se basa en la medición de la resistencia al flujo de corriente eléctrica a través de muestras del cuerpo de las abejas que consumieron imidacloprid. Este método permite la obtención de patrones eléctricos acordes con el tipo y la cantidad de sustancia consumida. Esta investigación ofrece perspectivas valiosas para comprender mejor la distribución del imidacloprid en el cuerpo de las abejas (1).

**Materiales y métodos**:
Para monitorear el consumo de sustancias se colectaron abejas del apiario ubicado en la Universidad de la Rosario, estas abejas fueron expuestas a tres dosis de imidacloprid en dos intervalos de tiempo en condiciones de laboratorio. Luego, las abejas se sacrificaron para obtener muestras líquidas de sus cuerpos, para esto utilizamos agua Milli-Q y procesos de centrifugación. La mediación de impedancia se realizó con un LCR (keysight E4980A), con esto obtuvimos las características eléctricas de las muestras líquidas. El analizador de impedancia fue configurado para evaluar la resistencia y reactancia de las muestras, con los cual se obtuvieron variaciones en la señal eléctrica en función de la cantidad de sustancia consumida por las abejas. Este enfoque permitió detectar cambios en el cuerpo de los insectos asociados con el consumo de imidacloprid, proporcionando una evaluación cuantitativa del proceso. Los resultados obtenidos ofrecen información para comprender la exposición y distribución de sustancias en el cuerpo de estos importantes polinizadores (2).

**Resultados y discusión:**
Los resultados obtenidos mediante la medición de impedancia revelaron interesantes hallazgos sobre el consumo de imidacloprid en abejas. Durante la exposición a diferentes concentraciones se observaron cambios significativos en las curvas de impedancia vs frecuencia en muestras de la cabeza, el tórax y el abdomen. En general, el consumo de sustancias estuvo asociado variaciones específicas en la impedancia eléctrica, estos cambios podrían reflejar la distribución del imidacloprid dentro del sistema fisiológico de las abejas. La detección de las variaciones en las curvas de impedancia entre las partes corporales del insecto sugiere una respuesta del organismo particular para cada una de ellas, lo cual lleva a modelar al insecto en compartimentos. Estos resultados indican que la medición de impedancia es una herramienta prometedora para monitorear el consumo de sustancias en abejas. Los resultados contribuyen al conocimiento sobre la salud de estos insectos clave para la sostenibilidad de los ecosistemas. Asimismo, plantea la posibilidad de utilizar la impedancia eléctrica como una herramienta de monitoreo adicional para evaluar la salud y el comportamiento de las abejas en situaciones reales de campo. Sin embargo, se reconoce la necesidad de investigaciones adicionales para mejorar la precisión y la interpretación de estos resultados, así como para comprender mejor las implicaciones ecológicas y prácticas de los cambios de impedancia asociados al consumo de imidacloprid en abejas (3).

**Figura** 1. Curvas de impedancia de abejas que consumieron imidacloprid.




**Conclusión:**
El uso de la mediación de impedancia resulta efectivo para monitorear el consumo de sustancias en abejas. Los cambios de impedancia en la cabeza, el tórax y el abdomen reflejan la distribución de sustancias en su cuerpo, información que podría ser útil para evaluar el estado de salud de las abejas.

**Financiación y agradecimientos:**
Este estudio fue financiado por el grupo de investigación Cannon de la Universidad del Rosario con el objetivo de respaldar la investigación en el monitoreo del consumo de sustancias en abejas.
Agradecimientos:

Queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a la facultad de ciencias naturales de la Universidad del Rosario por el apoyo financiero que hizo posible la realización de este estudio.

**Referencias:**

1. Grossi M, Riccò B. Electrical impedance spectroscopy (EIS) for biological analysis and food characterization: A review. Journal of Sensors and Sensor Systems. 2017 Aug 28;6(2):303–25.
2. Klein AM, Boreux V, Fornoff F, Mupepele AC, Pufal G. Relevance of wild and managed bees for human wellbeing. Vol. 26, Current Opinion in Insect Science. Elsevier Inc.; 2018. p. 82–8.
3. Sánchez-Bayo F, Belzunces L, Bonmatin JM. Lethal and sublethal effects, and incomplete clearance of ingested imidacloprid in honey bees (Apis mellifera). Ecotoxicology. 2017 Nov 1;26(9):1199–206.

# EFECTOS DE LOS MICROPLÁSTICOS EN EL ORDEN EPHEMEROPTERA

MICROPLASTIC EFFECTS ON THE ORDER EPHEMEROPTERA

Angie Dayana Villalobos Mora*, Gladys Reinoso Flórez, Giovany Guevara

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

**Abstract.**
Studies on the effect of microplastics (MPs) on Ephemeroptera in selected databases were reviewed. It was evidenced the ubiquity of MPs in the world's rivers and their interaction with mayflies, which also show a preference for plastic substrates or with presence of MPs.
**KeyWords:** Ephemeroptera, Larvae, Microplastic.

**Resumen.** Se revisaron los estudios sobre el efecto de los microplásticos (MPs) sobre Ephemeroptera en bases de datos seleccionadas. Se evidenció la ubicuidad de los MPs en los ríos del mundo y su interacción con los efemerópteros, los cuales también presentan una preferencia por sustratos plásticos o con presencia de MPs.
**Palabras claves**: Ephemeroptera, Larva, Microplástico.

**Introducción.**
El orden Ephemeroptera se destaca por su papel en bioindicación debido a su alta sensibilidad a la contaminación. Su presencia y fluctuaciones poblacionales se utilizan como métricas para determinar el grado de alteración de un cuerpo de agua. Las diferentes actividades antropogénicas han llevado a la contaminación y deterioro de la calidad de agua. Los microplásticos (MPs), son partículas <5 mm, que pueden ser ingeridos por diversos organismos incluidos los macroinvertebrados, y pueden causar impactos negativos en la alimentación y fisiología de la biota [1]. Por lo tanto, es importante evaluar los efectos de los MPs sobre los efemerópteros.

**Materiales y métodos.**
Se realizó un análisis con base en una revisión (últimos 10 años) de las investigaciones sobre los efectos de los microplásticos en el orden Ephemeroptera en ecosistemas dulceacuícolas afectados por actividades antropogénicas. Se empleó la búsqueda en las bases de datos Scopus, Springer, ScienceDirect, y Google Académico. Se utilizaron descriptores o palabras claves en distintos idiomas y combinaciones, principalmente asociados con los términos “Ephemeroptera” o “efemerópteros” o “moscas de mayo” y “plásticos” o “microplásticos” o “MPs” o “Ephmeroptera” or “mayflies” or “ephemeropterans” and “plastic” or “microplastics”. Se realizó un análisis sobre el tipo de metodología empleada (detección y tipo de MPs en los organismos y elaboración de hábitats en condiciones de laboratorio).

**Resultados y discusión.**
Se evidenciaron diversos estudios sobre MPs en diferentes países como Italia, Reino Unido, Portugal, Estados Unidos, Noruega, Inglaterra, Ecuador. Se observó la presencia de MPs en todos los ríos estudiados, los cuales se encontraban con niveles variables de contaminación por diversas actividades antropogénicas, lo que confirma la ubicuidad de los MPs en los ríos del mundo y la ingestión de los

mismos por la biota dulceacuícola [2]. De los MPs detectados y asociados con el orden Ephemeroptera, el más común en los estudios fue PET (Polietileno). En condiciones de laboratorio, la exposición de larvas de efemerópteros a sustratos naturales y con microplásticos, se documentó una preferencia por los sustratos contaminados, lo que puede indicar el hecho de que el plástico utilizado es más liviano que el sustrato natural y, por lo tanto, las efímeras pueden excavar más fácilmente y esconderse más rápidamente de eventuales depredadores [3].

**Conclusión.**

Los microplásticos son partículas ubicuas en los ecosistemas dulceacuícolas y los efemerópteros pueden vivir en presencia de ellos e ingerirlos. Aún existen vacíos de información en cuanto a los efectos que conllevan en la biota este tipo de contaminantes, porque es una problemática que ha tomado fuerza los últimos años.

**Financiación y agradecimientos.**

Este trabajo fue financiado parcialmente por la Vicerrectoría de Investigación-Creación, Innovación, Extensión y Proyección Social (Código 610121). Los autores agradecen al Grupo de Investigación en Zoología (GIZ) – Universidad del Tolima.

**Referencias**

[1] Naqash N, Prakash S, Kapoor D, Singh R. (2020). Interaction of freshwater microplastics with biota and heavy metals: a review. Environ. Chem. Lett. 18(6):1813-1824.

[2] Windsor FM, Tilley RM, Tyler CR, Ormerod SJ. (2019). Microplastic ingestion by riverine macroinvertebrates. Sci. Total Environ. 646:68-74

[3] Gallitelli L, Cera A, Cesarini G, Pietrelli L, Scalici M. (2021). Preliminary indoor evidences of microplastic effects on freshwater benthic macroinvertebrates. Sci. Rep. 11(1):720.

# DIVERSIDAD DE COLEÓPTEROS DEL SUELO PRESENTES EN EL JARDÍN BOTÁNICO ALEXANDER VON HUMBOLDT DE LA UNIVERSIDAD DEL TOLIMA, COLOMBIA

DIVERSITY OF SOIL BEETLES PRESENT IN THE ALEXANDER VON HUMBOLDT BOTANICAL GARDEN OF THE UNIVERSITY OF TOLIMA, COLOMBIA

Lozano Ipus Laura Isabella[1], Varón Cardona Sadha Juliana[1], Reinoso Florez Gladys[2]

[1]Estudiantes Programa de biología, [2] Docente Departamento de Biología. Grupo de Investigación en Zoología. Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima, Colombia.
***e-mail**: lilozanoi@ut.edu.co

**Abstract:**
The diversity and abundance of Adephaga coleoptera were determined in the Alexander Von Humboldt Botanical Garden, where collections were made with Pitfall traps using three types of bait in three different cover crops. Ninety-six organisms distributed in 3 families and 5 genera were collected.
**KeyWords:** Beetles, Entomology, insects.

**Resumen:**
Se determinó la diversidad y abundancia de coleópteros Adephaga en el Jardín botánico Alexander Von Humboldt, donde se realizaron colectas con trampas Pitfall utilizando tres tipos de cebo (Heces humanas, carroña, fruta fermentada) en tres coberturas diferentes. Se colectaron 96 organismos distribuidos en 3 familias y 5 géneros.
**Palabras claves**: Coleópteros, Entomología, Insectos.

**Introducción**:
Los insectos y especialmente los escarabajos son útiles para evaluar los efectos de las actividades antropogénicas sobre el ecosistema terrestre, debido a que están en estrecho contacto con elementos tóxicos presentes en el suelo y en la hojarasca. Si bien algunas especies son clasificadas como plagas, su importancia ecológica es clave al contribuir a la eliminación de la materia orgánica en descomposición del suelo, además de ser importantes polinizadores y poseer un rol de gran importancia como controladores de plagas de otros insectos [1].

**Materiales y métodos**:
El estudio se realizó en el jardín botánico Alexander Von Humboldt de la Universidad del Tolima – Colombia. Se instalaron 36 trampas Pitfall: 12 coprotrampas, 12 necrotrampas y 12 con fruta fermentada, las cuales estuvieron activas por 72 horas. Así mismo, se ubicaron a lo largo de tres transectos: borde de bosque, arbustivo e interior de bosque, con una separación de 30 m entre cada punto a lo largo del transecto. Cada punto está comprendido por los tres tipos de trampa ubicadas en triángulo con distancia de 1m entre ellas. Cada organismo fue observado mediante un estereoscopio electrónico con el propósito de identificar sus principales características morfológicas con la ayuda de claves taxonómicas. Se estimó la abundancia absoluta y relativa, diversidad (qD) y riqueza de los organismos colectados [2].

**Resultados y discusión:**

Se recolectó un total de 96 individuos del Orden Coleoptera, los cuales se determinaron en 3 familias y 5 géneros, siendo la familia Scarabaeidae la que posee la mayor presencia en el muestreo total representando el 91,7; mientras que, las familias Staphylinidae e Hybosoridae fueron las menos destacadas representando el 7,3% y 1% respectivamente.

De la familia Scarabaeidae se determinaron 5 géneros: *Canthidium, Dichotomius, Ateuchus, Canthon* y *Coprophanaeus*. El género *Canthidium* fue el más representativo con el 76,7%, mientras que, el género *Canthon* fue el menos representativo con el 2,3% del total de individuos colectados. Teniendo como base las tablas de abundancia en las que se reflejan las comparaciones de los tres tipos de cebos utilizados (Carroña, excremento, fruta fermentada), podemos evidenciar la gran afinidad de los organismos colectados hacia el excremento humano en todos los puntos de muestreo (67 individuos) y menor preferencia hacia el cebo de fruta fermentada (6 Individuos). En el caso de las tres coberturas evaluadas, hubo mayor abundancia en borde de bosque representando el 44.7% de la muestra total, sin embargo, según los números de Hills no hubo diferencias significativas entre las tres coberturas [3].

**Conclusión:**

Los valores de diversidad pueden verse influidos por variaciones en el esfuerzo de muestreo debido a las condiciones del área de estudio. Por tal motivo, se recomienda la elaboración de más de un muestreo con el propósito de obtener información más sólida de los organismos Coleópteros en el Jardín Botánico.

**Financiación y agradecimientos:**

Agradecimientos al Grupo de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima, y en especial, a la profesora Gladys Reinoso por su permanente acompañamiento.

**Referencias:**

[1] Solervicens, J. (2014). *Coleópteros de la Reserva Nacional Río Clarillo, en Chile central: taxonomía, biología y biogeografía*. Conaf.

[2] Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., & Umaña, A. (2004). *Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p. Insectos, from http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/31419/63.pdf;sequence=1

[3] Medina, C. A., Lopera Toro, A., Vítolo, A., & Gill, B. (2001). *Escarabajos Coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae:Scarabaeinae) de Colombia*. Biota Colombiana, 2(2), 131- 144.

# UNA MIRADA AL ESTADO DEL CONOCIMIENTO SOBRE ECTOPARASITISMO DE MURCIÉLAGOS EN COLOMBIA

AN OVERVIEW OF THE STATE OF KNOWLEDGE ON ECTOPARASITES OF BATS IN COLOMBIA

Sanabria Rivera, Nicolas David*; Ramírez Fráncel, Leidy Azucena; García Herrera, Leidy Viviana; Guevara, Giovany

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

**Abstract:**
The study on ectoparasites of bats in Colombia has shown great progress, particularly in the last century. In the literature review between 1942 - 2023, 153 species of ectoparasites are reported, where Diptera registered the highest frequency and abundance. Data were collected from 27/32 departments of the country.
**KeyWords:** Chiroptera, Colombia, ectoparasites.

**Resumen:** El estudio sobre ectoparasitismo de murciélagos en Colombia ha mostrado un gran avance, particularmente en el último siglo. En la revisión de literatura entre 1942 – 2023, se reportan 153 especies de ectoparásitos donde Diptera registró la mayor frecuencia y abundancia. Se recopilaron datos de 27/32 departamentos del país.
**Palabras claves**: Colombia, ectoparásitos, quirópteros.

## Introducción

Los ectoparásitos desempeñan un papel fundamental en la dinámica de vertebrados e invertebrados. Entre los vertebrados, los mamíferos son susceptibles al ectoparasitismo. Por ejemplo, los murciélagos son hospederos de distintos taxones de artrópodos: Dermaptera, Diptera, Hemiptera, Siphonaptera, y Acari. Entre los dípteros ectoparásitos, las familias (Nycteribiidae y Streblidae) son exclusivas, donde Streblidae (la más diversa en las Américas ≈ 239 spp.), por lo general, se asocia con filostómidos [1]. Estos organismos influyen directa o indirectamente en sus huéspedes, ya que afectan el comportamiento, reproducción, supervivencia, entre otros cambios en la ecología poblacional [2].

## Materiales y métodos

Se realizó una búsqueda en PubMed, Google Académico, Elsevier y Springer, con las palabras claves en español, inglés y portugués: murciélagos, ectoparásitos, Colombia, y combinaciones de las familias más reconocidas (ej. Streblidae + Colombia). El rango de la revisión incluyó los reportes de publicaciones (artículos científicos, capítulos de libro o libro) entre 1942 – 2023. Sin embargo, se obtuvo mejores resultados con las referencias cruzadas (citaciones) de artículos claves que reportaban investigaciones previas en el país. De cada artículo se extrajo la información de la especie de ectoparásito y de murciélago huésped. Así como las asociaciones de resultados por departamento. Se realizó una curaduría preliminar (fase en desarrollo) de la taxonomía vigente en ambos casos (ectoparásito/murciélago). Dado que algunos artículos no incluían el dato del hospedero o departamento, se optó por registrar el ectoparásito. Se realizó una matriz en Excel™ con la mayor cantidad de datos derivados de cada publicación.

**Resultados y discusión**

De 945 documentos en promedio, según los criterios de búsqueda, finalmente se seleccionaron y revisaron 29 artículos directamente asociados con palabras claves en el título y/o resumen. Los taxones más representativos en Colombia fueron: Diptera > Acari (como subclase) > Siphonaptera > Hemiptera (Fig. 1).

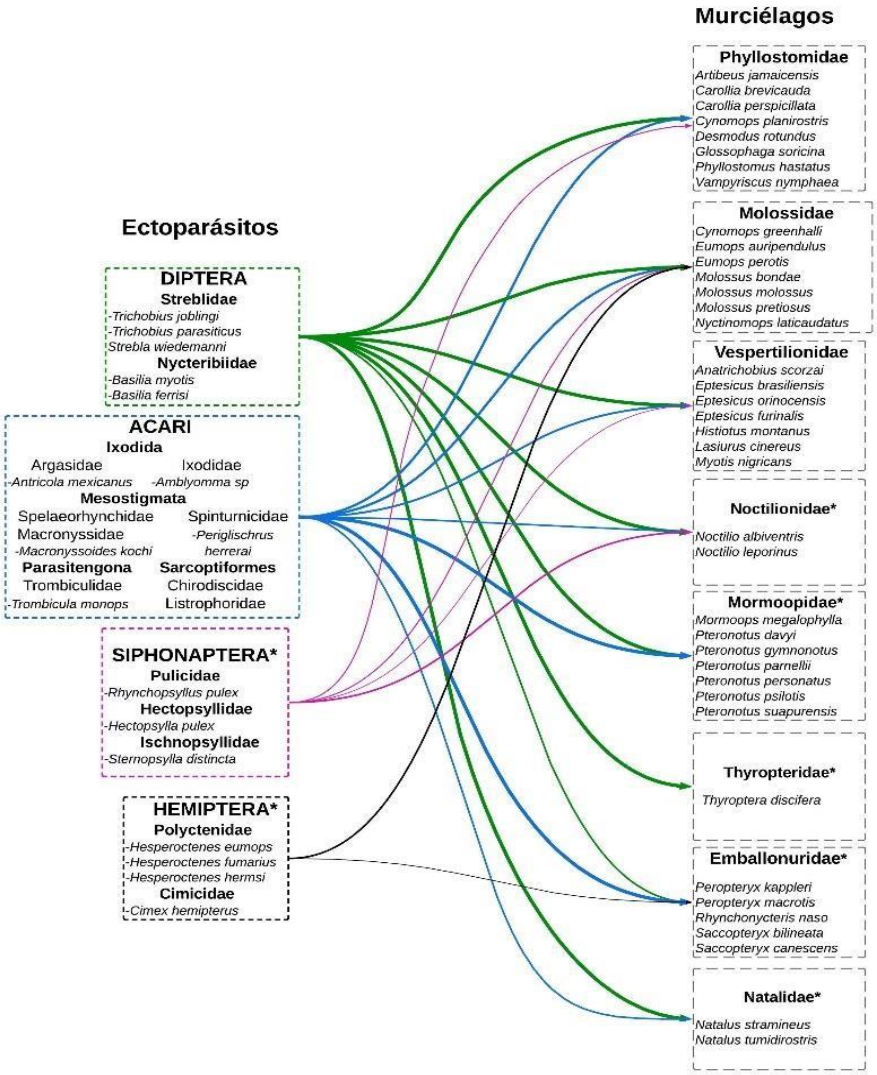



**Figura 1.** Relaciones entre distintos taxones de ectoparásitos y murciélagos registradas para Colombia entre 1942 – 2023 en bases de datos seleccionadas y referencias cruzadas. La prevalencia del ectoparasitismo es reforzada por la intensidad (grosor) de las flechas. **Fuente**: Autores, con base en los datos recopilados y analizados. Figura creada en https://lucid.app/documents#/dashboard, adaptada de Cours et al.

El orden con mayor prevalencia fue Diptera con 105 especies, distribuidas en dos familias Streblidae (89 spp.) y Nycteribiidae (16 spp.). En Acari se registraron 40 especies. Esta subclase, posee 4 órdenes diferentes, que fueron asociados con los resultados obtenidos y la curaduría de información

taxonómica: Sarcoptiformes (2), Parasitengona (12), Mesostigmata (16) e Ixodida (10), de los cuales Mesostigmata incluyó 3 familias. Por su parte, Siphonaptera registró 3 spp. en tres familias, Hectopsyllidae (1), Ischnopsyllidae (1) y Pulicidae (1). Hemiptera con 5 spp. en Cimicidae (1) y Polyctenidae (4). El departamento con más especies registradas fue Córdoba con 37, seguido de Meta con 32, y Tolima con 25. Sin embargo, 76 especies en su mayoría de Acari no tienen registro del lugar de colecta y 15 spp. de Diptera no tienen información del huésped. En los tres departamentos, los murciélagos más representativos pertenecen a la familia Phyllostomidae. Se recoge el listado de las especies (= 153 ssp) de ectoparásitos registrados en Colombia hasta la fecha (julio 2023), con Diptera como el orden más abundante con 105 especies (68.63%). La mayoría de los registros en el país, asocian huésped (murciélago) y departamento (27/32).

**Financiación y agradecimientos**
No se obtuvo financiamiento para el desarrollo de la investigación. El primer autor agradece a su familia que lo ha apoyado en el transcurso de su pregrado en Biología, lo mismo que a sus compañeros que lo han animado en esa travesía

**Referencias**

[1] Reis AS, de Almeida Zampaulo R, Dornelles GDP, Graciolli G, Talamoni SA. (2022). Variation of dipteran ectoparasites (Streblidae) on *Anoura geoffroyi* Gray, 1838 (Phyllostomidae) in two caves in southeastern Brazil. Parasitol. Res. 121(1):255-265.

[2] Marinkelle CJ, Grose ES. (1981). A list of ectoparasites of Colombian bats. Rev. Biol. Trop. 29(1):11-20.

[3] Cours J, Bouget C, Barsoum N, Horák J, Le Souchu E, Leverkus AB, Pincebourde S, Thorn S, Sallé A. (2023). Surviving in changing forests: Abiotic disturbance legacy effects on arthropod communities of temperate forests. Curr. For. Rep. 9(4):189-218.

# COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LAS COMUNIDADES ÍCTICA DE LA CUENCA DEL SAN JUAN, CHOCÓ, COLOMBIA

COMPOSITION AND STRUCTURE OF THE FISH COMMUNITIES OF THE SAN JUAN BASIN, CHOCÓ, COLOMBIA

Bechara-Escudero, R.M.[a]; Vidal-Mosquera, M.P.[a]; *Gomez-Vanega, H.D.[a]; Rivas-Lara, T.S.[a];

aUniversidad Tecnológica del Chocó "Diego Luis Córdoba", Grupo de Investigación de Zoología, Quibdó, Chocó, Colombia.
***e-mail**: dgv222@hotmail,com

**Abstract:**
The present investigation analyzes the composition and structure of the fish communities of the San Juan basin, in addition to identifying how the structure of the habitat and the physicochemical parameters produce changes in their composition. The information was obtained from intensive sampling in the main channel and secondary tributaries.
**KeyWords:** ichthyofauna, collection, species, habitat.

**Resumen:**
La presente investigación analiza la composición y estructura de las comunidades ícticas de la cuenca del San Juan, además de identificar cómo la estructura del hábitat y los parámetros fisicoquímicos producen cambios en su composición. La información se obtuvo a partir de muestreos intensivos en el cauce principal y tributarios secundarios
**Palabras claves:** ictiofauna, colección, especies, hábitat.

**Introducción**:
La cuenca del San Juan reporta seis órdenes, 22 familias y 111 especies de peces dulceacuícolas, esto hace que sus habitantes visualicen la pesca como una alternativa económica importante, logrando garantías para su seguridad alimentaria; a pesar de esto, la pesca, se está viendo comprometida por factores externos como la sobrepesca y la contaminación ambiental por la actividad minera [1].

**Materiales y métodos**:
El río San Juan, se ubica entre los 5° 16' 10" de latitud norte y los 76° 73' 10" de longitud oeste, es uno de los más importantes del Chocó; cubre un área de 15.000 km2 con una longitud de 750 km (Bedoya *et al.*, 2009), temperaturas de entre 27 y 29 ºC y precipitación anual que alcanza valores medios de 10.000 mm/año (IIAP, 2013). Con zonas de vida de bosque pluvial tropical y bosque muy húmedo tropical (Holdridge, 1996). Los individuos son producto de muestreos y la revisión del material depositado en la Colección Hidrobiológica del Chocó (CHbCh). Se realizaron faenas de pesca con una intensidad de 6 días en el cauce principal y los tributarios secundarios (quebradas) entre los años 2020 (diciembre) a 2021 (marzo y abril), con la ayuda de pescadores, empleándose artes y métodos de pesca de la región, como: trasmallos, chinchorros, atarrayas, toldillos y anzuelos [2].

**Resultados y discusión:**

Se analizaron 1,667 ejemplares distribuidos en 10 órdenes, 30 familias, 61 géneros y 115 especies, de las cuales 82 fueron confirmadas y 33 se dejaron a nivel de género. Characiformes con el 38,9% de los registros y Siluriformes con el 27,4%, fueron los órdenes más diversos. Las familias Characidae y Loricariidae reportaron la mayor riqueza de especies, seguidas por Cichlidae y Sternopygidae. Las especies más abundantes fueron *Creagrutus affinis* (13,2%), *Rineloricaria jubata* (8,8%), *Chaetostoma sp.* 2 (7,5%), *Astyanax stilbe* (6,8%), *Cetopsis amphiloxa* (5,0%) y *Astyanax sp.* (4,6%) [3].

**Conclusión:**

La importancia de la diversidad íctica y la contaminación ambiental por la actividad minera que sufre la cuenca, hacen de este estudio una línea base para la conservación de las especies de peces.

**Financiación y agradecimientos:**

Esta investigación se llevó a cabo gracias al convenio suscrito entre la Universidad Tecnológica del Chocó (UTCH) y la Gobernación del Chocó dentro del marco del proyecto "Desarrollo de una estrategia de aprovechamiento de la biodiversidad con potencial acuícola en el departamento de Chocó" financiado por el Sistema General de Regalía. También agradecemos a las comunidades objeto de estudio, equipo administrativo y técnico del proyecto por el apoyo.

**Referencias:**

Holdridge, R.L. 1996. Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San Bedoya, G., Cediel, F., Restrepo-Correa, I., José de Costa Rica .

Cuartas, C., Montenegro, G., Marín-Cerón, M.I. 2009. Aportes al conocimiento de la evolución geológica de las cuencas Atrato y San Juan dentro del arco Panamá-Chocó.
Boletín de Geología, 31(2): 61-81.

IIAP - Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico. 2013. Proyecto Plan estratégico de la macro cuenca del Pacífico Colombiano. Quibdó-Chocó.
Informe Final. 487 pp.

# RELACIÓN ENTRE ABUNDANCIA DE LARVAS *Astaena pygidialis* KIRSCH (COLEOPTERA: MELOLONTHINAE) CON EL SUELO EN CULTIVOS DE AGUACATE CV. HASS EN ANTIOQUIA, COLOMBIA.

RELATIONSHIP BETWEEN THE ABUNDANCE OF *Astaena pygidialis* KIRSCH LARVAE (COLEOPTERA: MELOLONTHINAE) AND SOIL IN HASS AVOCADO CROPS IN ANTIOQUIA, COLOMBIA.

J. David Rueda Reyes[1*], Sergio Marchant Rojas[1], Tatiana Mallanin Rondón[2], Claudia M. Holguin[3]

[1]Laboratorio de Fisiología, Genómica y Transcriptómica, Grupo de Investigación en biotecnología industrial y biología molecular CINBIN, Universidad Industrial de Santander. [2]Corporación colombiana de investigación agropecuaria- Agrosavia. Centro de investigación La Selva, Km. 7, vía Rionegro - Las Palmas, Sector Llanogrande, Rionegro, Antioquia.
[3]Corporación colombiana de investigación agropecuaria- Agrosavia. Centro de investigación La Suiza, Km 32 Vía al mar,
Rionegro, Santander.
***e-mail**: bio.jedar@gmail.com

**Abstract:**
*Astaena pygidialis* affects avocado crops in Antioquia. The spatial distribution of larvae and their relationship with the soil in eastern Antioquia was investigated. An aggregated pattern was found towards the edges of the fields. Soil pH and clay were correlated with larval abundance.
**KeyWords:** Hass avocado, soil, melolonthids, pests.

**Resumen:**
*Astaena pygidialis* afecta los cultivos de aguacate en Antioquia. Se investigó la distribución espacial de las larvas y su relación con el suelo en el oriente antioqueño. Se encontró un patrón agregado hacia los bordes de las plantaciones. El pH y la arcilla se correlacionaron con la abundancia de larvas.
**Palabras claves**: Aguacate Hass, edáfico, melolontidos, plagas.

**Introducción**:
En Colombia, el cultivo del aguacate Hass ha crecido debido a la alta demanda internacional. Sin embargo, enfrenta desafíos por plagas, como los escarabajos marceños, que causan daños significativos en la fruta afectando la calidad y exportación. La comprensión de la dinámica ecológica de estas especies plaga es crucial para desarrollar estrategias de monitoreo y control efectivas y respetuosas con el medio ambiente. Este estudio busca explorar el patrón de distribución de los estados inmaduros y determinar la relación entre las características del suelo y la abundancia de las larvas de *A. pygidialis* en cultivos de aguacate Hass en Antioquia [1].

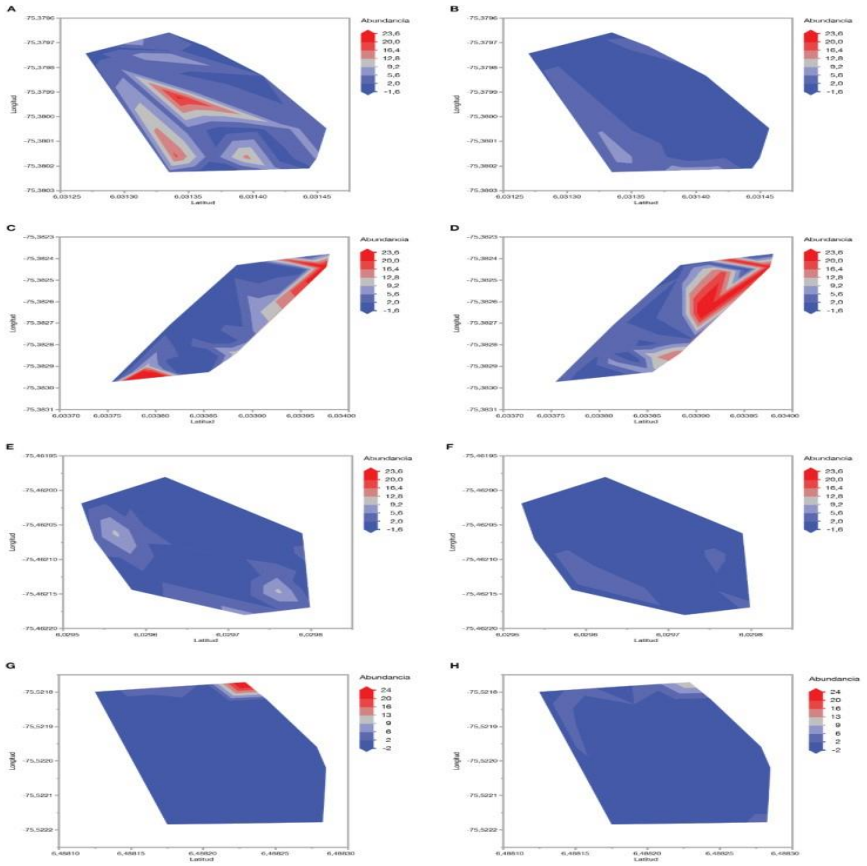
**Materiales y métodos**:
Se seleccionaron cuatro Unidades Productivas Comerciales (UPC) de aguacate Hass con historial de daño del insecto en los municipios de La Ceja (2), El Retiro (1) y San Pedro de los Milagros (1) en Antioquia. Se establecieron 6 transectos dentro de cada UPC, con 5 puntos de colecta separados por distancias de 2 metros, para un total de 30 puntos. Se recolectaron y contaron las larvas de *A. pygidialis* en cada punto de muestreo y se analizaron las características físicas y químicas del suelo. Se aplicaron análisis estadísticos para comparar las densidades de larvas entre UPC y fechas de

muestreo. El patrón de distribución de las larvas se estimó mediante la función Dispinmorisita del paquete Vegan en R. Se investigó la relación entre la abundancia de larvas y las características del suelo mediante regresiones lineales simples y múltiples [3]. Todos los análisis estadísticos se realizaron en el entorno de programación R.

**Resultados y discusión:**

En este estudio, se investigó la distribución espacial y la relación entre las características del suelo y la abundancia de larvas de *Astaena pygidialis* en cultivos de aguacate en el Oriente Antioqueño. Los resultados revelaron que las larvas de *A. pygidialis* presentan un patrón de distribución espacial agregado en todas las unidades productivas muestreadas (**Figura 1**). Se encontró una correlación negativa significativa entre la abundancia de larvas del insecto y el contenido de arcilla en el suelo. Modelos de regresión mostraron que la conductividad eléctrica y el contenido de arcilla fueron predictores significativos de la abundancia de larvas, explicando el 11-15% de la variación. Las altas abundancias de larvas tienen relevancia económica debido al daño potencial durante la emergencia de adultos, afectando las plantaciones y la exportación de frutas [2].

**Figura 1:** Mapas de contornos basados en la densidad poblacional de larvas de A. pygidalis observadas en las unidades productivas A, B, C y D durante el tiempo 1 (a, c, e, g) y tiempo 2 (b, d, f, h). Gradiente de abundancia: sin larvas (áreas de color azul) hasta mayor número de larvas (áreas de color rojo).



Los resultados de este estudio resaltan la importancia de considerar las características del suelo y la ubicación específica para el monitoreo y control de *A. pygidialis* en cultivos de aguacate. Futuros estudios deben considerar otras variables ambientales y agronómicas que podrían estar relacionadas con la abundancia de larvas de *A.*
*pygidialis* en cultivos de aguacate.

**Conclusión:**
El estudio reveló que las larvas de *Astaena pygidialis* en cultivos de aguacate presentaron un patrón de distribución espacial agregado. La abundancia de larvas estuvo relacionada negativamente con el contenido de arcilla en el suelo y se sugiere considerar estas características para el monitoreo y control de la plaga.

**Financiación y agradecimientos:**
Este proyecto es financiado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural TV20- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria AGROSAVIA.

**Referencias:**
[1] Holguín C, Mira R. (2021). Report of *Astaena pygidialis* Kirsch (Coleoptera: Scarabaeidae), the main chafer beetle causing damage to avocado fruit and young leaves in Antioquia Department, Colombia. Flo. Ent.

[2] Szendrei Z, Mallampalli N, Isaacs R. 2005. Effect of tillage on abundance of Japanese beetle, Popillia japonica Newman (Col. Scarabaeidae), larvae and adults in highbush blueberry fields. Jo. App. Ent. 129(5): 258-264

[3] Wang H. Zhao Y, Wang X. (2020). Diversity of carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) under three grassland management regimes in northwestern China. Pak. Jo. Zoo. 1-10.

# DIVERSIDAD TAXONÓMICA DE LOS ESCARABAJOS COPRÓFAGOS EN RESPUESTA A EL IMPACTO ANTRÓPICO Y A LA ELEVACIÓN EN UN GRADIENTE NEOTROPICAL

DUNG BEETLES' TAXONOMIC DIVERSITY IN RESPONSE TO THE ANTHROPOGENIC IMPACT AND ELEVATION IN A NEOTROPICAL GRADIENT

Richard Sintura-Cristancho[1], Carolina Santos-Heredia[2], Nelson Rodriguez[1], Fredy Alvarado[3].

[1]Grupo de investigación GIEFIVET Universidad Industrial de Santander, [2]Universidad de Santander, [3]Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica.
***e-mail**: richard2228061@correo.uis.edu.co

**Abstract:**
In this study we evaluate how the elevation and the amount of cover affect dung beetle's diversity. We find that the diversity decreases with rising elevation and the amount of cover due to temperature, resources availability and anthropogenic disturbances.
**Keywords:** diversity, elevation gradient, tropical mountains.

**Resumen:**
En este trabajo evaluamos ¿cómo la elevación y la cantidad de cobertura afectan la diversidad de escarabajos coprófagos? Encontramos que la diversidad disminuye con el aumento de la elevación y la cantidad de cobertura, debido a la temperatura, la disponibilidad de recursos y las perturbaciones antropogénicas.
**Palabras claves**: diversidad, gradiente de elevación. montañas tropicales.

**Introducción**:
La perturbación antropogénica es la principal fuerza que impulsa los cambios en la biodiversidad, y afecta el funcionamiento de los ecosistemas por la drástica erosión de los atributos funcionales que se pierden dentro de los paisajes perturbados. No obstante, los cambios en la biodiversidad también se dan de forma natural en los sistemas montañosos debido a variaciones climáticas a lo largo del gradiente de elevación [1]. Evaluamos el efecto independiente y sinérgico de la variación ambiental impuesta por la elevación y el impacto del disturbio antrópico sobre la diversidad (riqueza, abundancia y biomasa) de los escarabajos coprófagos a lo largo de un gradiente de elevación neotropical.

**Materiales y métodos**:
Este estudio se realizó en la vertiente occidental de la Cordillera Oriental en el departamento de Santander, Colombia. Se seleccionaron cinco municipios y en cada uno la cobertura de bosque y pastizal, en las que se dispusieron transectos lineales divididos por diez unidades mínimas experimentales (UME). Cada UME consiste en tres trampas de caída cebadas con excremento, dispuestas en las esquinas de un triángulo de 2 m de lado. Por transecto son 30 trampas activas por 48 horas. El gradiente de elevación comprendió entre los 67 m – 2595 m. Para evaluar el patrón de la relación entre la diversidad de escarabajos coprófagos con el aumento de la elevación y el impacto del disturbio antrópico, primero cuantificamos la riqueza basada en los números efectivos de especies. En cuanto a la abundancia, determinamos el número de individuos por especie para cada unidad de paisaje y la biomasa por especie se cuantificó obteniendo el valor promedio del peso seco de 30 individuos y, por último, la cantidad del hábitat se obtuvo utilizado técnicas de teledetección.

Utilizamos modelos lineales generalizados (MLG) para verificar el efecto independiente y sinérgico de la elevación y la cantidad del hábitat sobre la diversidad de los escarabajos.

**Resultados y discusión:**

Se recolectaron un total de 2.690 individuos pertenecientes a 15 géneros y 54 especies a lo largo del gradiente de elevación en los Andes nororientales de Santander. En general, la mayoría de las especies de escarabajos coprófagos (30 especies) se colectaron en las coberturas de bosque a lo largo del gradiente de elevación; solo nueve especies se encontraron en los pastizales y 15 de todas las especies registradas estuvieron presentes en bosques como en pastizales. En general la riqueza, abundancia y biomasa de especies presentaron un patrón de disminución con el aumento de la elevación y de la cobertura de bosque con un ajuste lineal (Fig. 1). En un gradiente altitudinal completo, la base de la montaña tiene una extensión mayor que las tierras altas (porción de la montaña). Esto genera una disminución en la cantidad de hábitats disponibles y condiciones abióticas, como la disminución de temperatura a medida que aumenta la elevación; haciendo que pocas especies de escarabajos se adapten a estas condiciones extremas de frío y humedad [2]. Además, la disminución de la temperatura y la disponibilidad de recursos en las altas montañas también causa una disminución abrupta en la diversidad de mamíferos, lo que reduce la cantidad de estiércol disponible como principal fuente de alimento y reproducción para estos insectos [3].

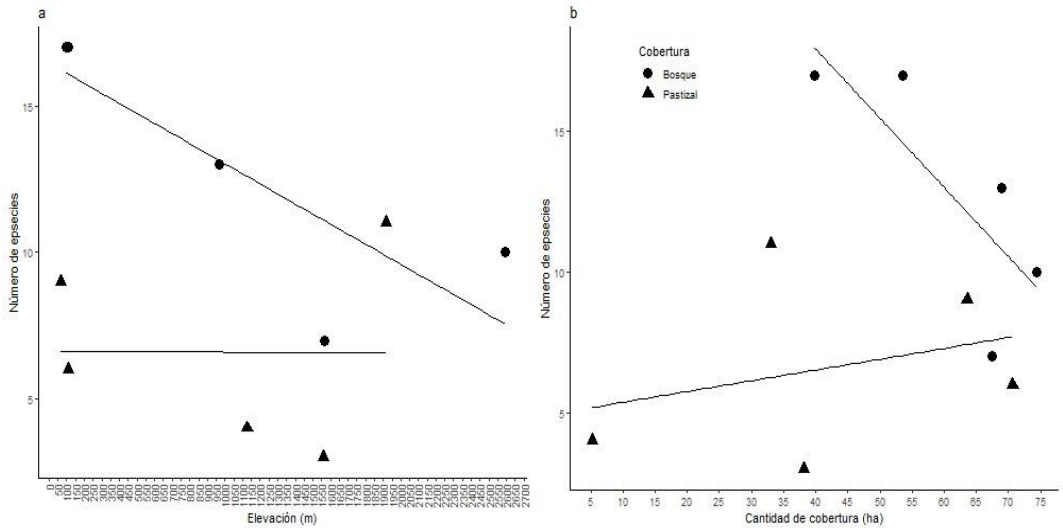



**Figura 1**. Relaciones entre el número de especies de escarabajos coprófagos de los Andes nororientales de Santander con la variación ambiental impuesta por la elevación y la cantidad de cobertura.

**Conclusión:**

Encontramos que la riqueza, abundancia y biomasa de especies de escarabajos coprófagos presentaron un patrón de disminución con el aumento de la elevación y de la cobertura de bosque, es decir, los impulsores de cambio de la diversidad a lo largo del gradiente de elevación como en otros grupos responde a los cambios ambientales impuestos por la elevación (Temperatura y humedad) y a la transformación de los paisajes montañosos tropicales por el hombre para privilegiar la expansión de la agricultura, ganadería y urbanización.

**Financiación y agradecimientos:**
A la Unión Temporal UDES-Biótica consultores *(este proyecto se desarrolla en el marco de la consultoríaestudios técnicos estrategia de conservación, uso y manejo de la biodiversidad en la jurisdicción CDMB-departamento de Santander, a partir de la estructura ecológica principal y la restauración ecológica)*. A la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, CDMB por la financiación y al grupo de investigación GIEFIVET de la Universidad Industrial de Santander por su apoyo.

**Referencias:**
[1]. Körner C. (2007). The use of 'altitude' in ecological research. Trends Ecol Evol. 22(11):569–74.

[2]. Nunes CA, Braga RF, Figueira JEC, Neves F, Fernandes GW. (2016). Dung beetles along a tropical altitudinal gradient: Environmental filtering on taxonomic and functional diversity. PLoS One. 11(6): e0157442.

[3]. Alvarado F, Escobar F, Montero-Muñoz J. (2014). Diversity and biogeographical makeup of the dung beetle communities inhabiting two mountains in the Mexican Transition Zone. Org Divers Evol. 14(1):105–14.

# DIVERSIDAD MORFOLÓGICA DE HEMOPARÁSITOS PRESENTES EN ESPECIES DE THRAUPIDAE EN LA COLECCIÓN BIOLÓGICA GERPH-COLOMBIA

MORPHOLOGICAL DIVERSITY OF HEMOPARASITES PRESENT IN SPECIES OF THRAUPIDAE FROM THE GERPH-COLOMBIA BIOLOGICAL COLLECTION

Alejandra Geraldine Quiroz Delgado[1],Angie Daniela Gonzalez Galindo[1],Nubia Estela Matta Camacho[1]

Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá[1]
***e-mail**: agquirozd@unal.edu.co

**Abstract:**
The Thaupideae family showed a general frequency of infection by hemoparasites of 11.6% and infections by Haemosporida, Tryopanosoma and microfilariae. They were found 2 species of Haemoproteus, 6 of Plasmodium, and 3 of Leucocytozoon are reported. The first report of Plasmodium kempi in Passeriformes in Colombia was found.
**KeyWords:** avian malaria, blood parasites, Thraupidae,

**Resumen:**
La familia Thraupidae presentó una frecuencia general de infección por hemoparásitos de 11.6%. y se encontraron infecciones por Haemosporida, Tryopanosoma y microfilarias. Se reportan dos especies de *Haemoproteus*, seis de *Plasmodium* y tres de *Leucocytozoon.* Se encontró el primer reporte de *Plasmodium kempi* en Passeriformes para Colombia.
**Palabras claves**: malaria aviar, parásitosanguíneo, Thraupidae.

**Introducción**:
El estudio de hemoparásitos sanguíneos en aves silvestres es necesario en un territorio megadiverso como Colombia. En el país se han evaluado las frecuencias de infección de estos parásitos en algunas regiones geográficas con diversidad de hábitats e incluyendo especies migratorias y residente, las especies de Thraupidae frecuentemente se reportan como infectadas, por lo que el presente trabajo buscó explorar y caracterizar la diversidad de hemoparásitos de esta familia desde una perspectiva morfológica y haciendo uso de ejemplares de colección Grupo de Estudio Relación Parásito Hospedero, GERPH.[1].

**Materiales y métodos**:
Se analizaron 1508 registros de especies de Thraupidae depositadas en la colección biológica GERPH del Departamento de Biología de la Universidad Nacional de Colombia. Los extendidos sanguíneos fueron extraídos de 81 especies, recolectadas entre 1999-2022 y provienen de 12 departamentos de Colombia.
Los extendidos de sangre se examinaron con un microscopio Olympus CH-2, 10 minutos a baja magnificación y al menos 35 minutos a magnificación de 100x. A los extendidos con diagnóstico positivo se les realizó la captura de imágenes digitales mediante el microscopio Olympus BX43 con cámara integrada. Los parásitos fueron clasificados hasta el máximo nivel posible de acuerdo con la intensidad de infección, la calidad del material depositado y los estadios encontrados. Los Haemosporida se clasificaron a género, subgénero o especie de acuerdo con las claves taxonómicas.[1].

**Resultados y discusión:**
De 1508 aves analizadas, 185 presentaron infección con hemoparásitos, para una frecuencia general de infección de 11.6 %. Los géneros más frecuentes fueron: *Haemoproteus*, (2 especies) con 102 infecciones, *Plasmodium* (6 especies) con 42 infecciones, y *Leucocytozoon* (3 especies) con 41 individuos infectados. Finalmente, se encontraron 10 reportes de microfilaria y 3 de *Trypanosoma*.
Se logró obtener el primer reporte de *Plasmodium (Novyella) kempi* para Colombia en un paseriforme,en la especie endémica *Ramphocelus flammigerus*. Otro hallazgo interesante fue la infección en *Diglossa humeralis* de la cordillera central con *Plasmodium* (*Huffia*) el cual es un subgénero muy poco reportado en las encuestas parasitológicas del país. De las 81 especies examinadas 44 mostraron alguna infección y de estas, las especies con más de 10 individuos muestreados que presentaron la mayor frecuencia de infección fueron *Anisognathus igniventris* con 88% y *Kleinothraupis atropileus*, 60% y *Buthraupis montana* 46% estas especies de aves se distribuyen en zonas altitudinales medias-altas y participan frecuentemente de bandadas mixtas. Esta característica de historia de vida previamente ha sido asociada con un mayor una mayor frecuencia de infección por *Haemoproteus* y *Leucocytozoon* [3].

**Conclusión:**
Como resultado de este trabajo ahora se reconoce que nueve especies de Haemosporida están infectando a individuos de Thraupidae en Colombia. También resalta la ampliación de rango de hospedero y geográfica de *P. (N.) kempi* y un nuevo hallazgo para el subgénero *Huffia*, poco reportado en el país.

**Financiación y agradecimientos:**
Agradecimiento al Grupo de Estudio Relación Parásito Hospedero, esta investigación fue financiado por la Universidad Nacional de Colombia, proyecto No. 57326 “Descifrando la diversidad morfológica y molecular de hemoparásitos en muestras focales de fauna silvestre depositadas en la Colección Biológica GERPH” por medio de la Convocatoria nacional para el fortalecimiento de la formación a través del apoyo a proyectos de investigación, creación Artística e innovación de la Universidad Nacional de Colombia 2022-2024.

**Referencias:**
[1]White E, Greiner E, Bennett G, Herman C (1978). Distribution of the hematozoa of neotropical birds. Revista de Biología Tropical, 26 Suppl 1, 43-102.

[2]Valkiūnas G, (2005). Avian malaria parasites and other haemosporidia. CRC Press.

[3]González A, Lotta I, García L, Moncada L, Matta N.(2015). Avian haemosporidians from Neotropical highlands: Evidence from morphological and molecular data. Parasitology International, 64(4), 48-59.

# HISTORIA EVOLUTIVA EVASIVA: REGIONES PARCIALES DEL ADN MITOCONDRIAL, DISPONIBLES EN BASES DE DATOS, NO REVELAN RESOLUCIÓN FILOGENÉTICA EN DÍPTERA (CULICIDAE)

EVASIVE EVOLUTIONARY HISTORY: PARTIAL REGIONS OF MITOCHONDRIAL DNA, AVAILABLE IN DATABASES, DO NOT REVEAL PHYLOGENETIC RESOLUTION IN DIPTERA (CULICIDAE)

Nicolás Londoño-García[1,2], Juan Camilo Londoño-Sanchez[1,2] & Oscar Alexander Aguirre-Obando[1,2*].

[1]Escuela de Investigación en Biomatemática, Universidad del Quindío. Carrera 15, Calle 12 Norte, Armenia, Quindío, Colombia; [2]Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío. Carrera 15, Calle 12 Norte, Armenia, Quindío, Colombia.

*e-mail: oscaraguirre@uniquindio.edu.co

**Abstract:**
The number of species is presented for the family of mosquitoes, the genetic information available in genetic databases and on this one is performed phylogenetic analyzes throughout its taxonomic structure. The phylogenetic analyzes with some genes only support Culicinae and Anophelinae monophilia.
**KeyWords:** Anophelinae, Culicinae, mosquitoes.

**Resumen:**
Se presenta para la familia de mosquitos Culicidae el número de especies, la información genética disponible en línea y sobre esta se realizan análisis filogenéticos a lo largo de toda su estructura taxonómica. Los análisis filogenéticos con algunos genes sólo soportan la monofilia de Culicinae y Anophelinae.
**Palabras claves:** Anophelinae, Culicinae, mosquitos.

**Introducción:**
La familia Culicidae está presente en todas las regiones templadas y tropicales del mundo y en algunas partes del círculo polar ártico e incluye aproximadamente 3,601 especies. Se tienen evidencias filogenéticas con datos fenotípicos (4 trabajos) y genotípicos (2 trabajos). Sin embargo, estos no incluyen la mayoría de las especies de la familia [1]. Por lo anterior, se plantea reconstruir la filogenia de la familia Culicidae a partir de la información genética disponible en las bases de datos GenBank o Boldsystem que esté presente entre el mayor número de especies de la familia.

**Materiales y métodos:**
Con base en las especies presentadas en Harbach [2] y sus sinonimias, se realizó una búsqueda de la información genética disponible en línea. Con las secuencias obtenidas se realizaron análisis filogenéticos bajo los enfoques de máxima verosimilitud e inferencia bayesiana. Estos análisis se realizaron para probar la monofilia de la estructura taxonómica propuesta para el grupo.

**Resultados y discusión:**
Se presenta la posición taxonómica desde familia hasta especie, Culicinae contiene el 89 % de las especies y Anophelinae el 11 %. Los resultados de búsqueda de la información genotípica en el sugiere que los genes mitocondriales Citocromo oxidasa 1 (COI; 22.68 %), Citocromo B (CytB; 5.88 %) y Citocromo oxidasa 2 (COII; 5.86 %) son aquellos que más frecuentemente se han secuenciado dentro de las especies de Culicidae, siendo poca la disponibilidad de información genómica mitocondrial (5.15 %). Para el gen COI se recuperó información genética de 1029 especies, distribuidas en las dos subfamilias y las 11 tribus. Para el gen CytB se recuperó información para 267 especies distribuidas. Por su parte, el gen COII recuperó información para 266 especies. Se realizó una concatenación para 133 especies distribuidas en las dos subfamilias. Los análisis filogenéticos para los tres genes recuperaron clados similares pero con topologías diferentes entre ambos enfoques y a lo largo de la taxonomia propuesta para el grupo. Entre estos, solo se recuperó la monofilia de las dos subfamilias mediante el gen COII (IB) [3].

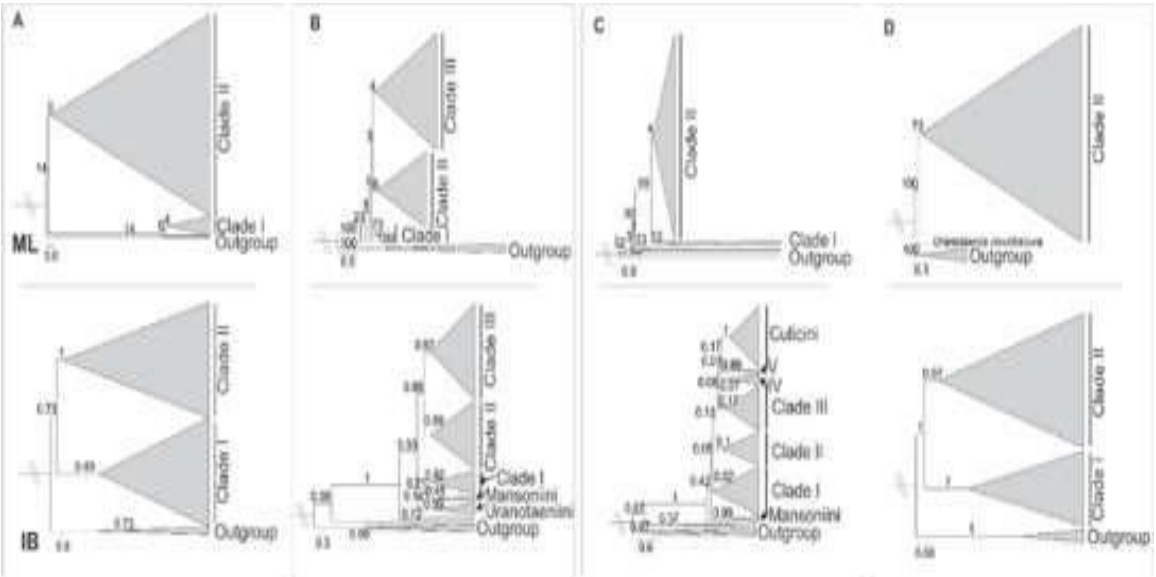



**Figura 1.** Hipótesis filogenética para la familia culicidae utilizando los genes COI (A), COII (B), CytB (C) y concatenado (D), mediante los enfoques de ML (arriba) e IB (abajo). ML se realizó implementando 1000 réplicas de bootstrap e IB utilizando 30 millones de generaciones. En las ramas se presentan los soportes de bootstrap para ML y probabilidad posterior para IB. El análisis en JmodelTest para los genes COI, COII, CytB y concatenado sugiere los modelos de sustitución de nucleótidos GTR+G+I, HKY+G+I, HKY+G y GTR+G+I, respectivamente.

**Conclusión:**
Regiones parciales de los genes COI, CytB y COII no revelan resolución filogenética entre los culícidos, apenas se recupera la monofilia para las dos subfamilias del grupo (COII). Se sugieren incrementar los datos genómicos mitocondriales de otros terminales para probar la monofilia de cada nivel taxonómico dentro del grupo.

**Financiación y agradecimientos:**
Los autores le agradecen a la universidad del Quindío por su apoyo financiero para la participación en este evento.

**Referencias:**

[1] Harbach R, y Kitching, I. (1998). Phylogeny and classification of the Culicidae (Diptera). Syst. Entomol.3(4), 327-370
.

[2] Harbach R (2022). Mosquito Taxonomic Inventory. Disponible en :https://mosquito-taxonomicinventory.myspecies.info/.Consultado Mayo 6 de 2021.

[3] da Silva A., Machado, L., de Paula, M.B.et al. (2020) Culicidae evolutionary history focusing on the Culicinae subfamily based on mitochondrial phylogenomics. Sci Rep 10, 18823.

# REGISTRO FORMAL DE *Alienates* (HEMIPTERA: HETEROPTERA: ENICOCEPHALIDAE: ALIENATINAE) PARA COLOMBIA

FORMAL RECORD OF *Alienates* (HEMIPTERA: HETEROPTERA: ENICOCEPHALIDAE: ALIENATINAE) FOR COLOMBIA

Camilo Andrés Llano-Arias[1], Giovany Guevara[2*]

[1]Programa de Biología, Universidad de Caldas, Manizales. Grupo de Investigación en Zoología (GIZ), Departamento de Biología, Universidad del Tolima, Ibagué
***e-mail**: gguevara@ut.edu.co

**Abstract.**
Here, the genus *Alienates* (Enicocephalidae: Alienatinae) is formally established for Colombia based on two individuals collected in two areas from the department of Caldas by using Malaise traps. Some morphological and ecological characteristics of the genus are also provided.
**KeyWords:** *Alienates*, Colombia, Enicocephalomorpha, Hemiptera

**Resumen.**
Aquí se establece formalmente para Colombia el género *Alienates* (Enicocephalidae: Alienatinae) a partir de dos individuos colectados en dos zonas del departamento de Caldas mediante trampas Malaise. También se proporcionan algunas características morfológicas y ecológicas del género.
**Palabras claves**: *Alienates*, Colombia, Enicocephalomorpha, Hemiptera

**Introducción**:
Enicocephalidae es una familia poco conocida y estudiada de heterópteros ("chinches") edáficos, importantes en las redes tróficas del suelo. Está constituida por dos subfamilias Enicocephalinae y Alienatinae [1]. Para Colombia solo se registra información parcial de Enicocephalinae, tanto a nivel biológico como ecológico. En Alienatinae, los registros más cercanos al país fueron realizados por Baňař & Štys [2] en Venezuela, y por Costas et al. [3] en Panamá, reportando diferentes especies del género (*Alienates* spp.). El objetivo del presente estudio fue registrar formalmente la subfamilia Alienatinae (Hemiptera: Heteroptera: Enicocephalidae) para Colombia con el género *Alienates*.

**Materiales y métodos**:
El material revisado proviene de distintas muestras entomológicas asociadas con proyectos de investigación de la Colección Entomológica del Programa de Biología de la Universidad de Caldas, Manizales, Colombia. Para la identificación se siguieron las claves y descripciones disponibles [e.g., 1, 2, 3], para estos organismos poco conocidos.

**Resultados y discusión:**
Se encontraron dos individuos que coinciden con la descripción de la forma macróptera de los machos del género *Alienates* Barber, con las siguientes características morfológicas según Wygodzinsky & Schmidt [1]: Alas tarso anterior con dos o tres venas, guía puntiaguda o truncada en la punta y abdomen bien esclerotizado. Los especímenes se registraron en dos localidades del departamento de Caldas, la Reserva Natural de Río Manso, un área de importancia biológica al oriente del departamento y en el noroccidente, en el municipio de Villamaría, particularmente en un fragmento

bosque inmerso en una matriz hortícola. Los dos individuos se colectaron mediante trampas Malaise. Estos resultados aportan valiosa información sobre este grupo de chinches edáficos poco estudiados a nivel nacional, regional y mundial [3].

**Conclusión:**
Se registra formalmente la subfamilia Alienatinae y el género *Alienates* Barber, lo que posiciona a Colombia como el segundo país de Sudamérica con información del grupo (junto con Venezuela). Asimismo, se ratifica la importancia de estudiar diferentes unidades de paisaje donde se puede encontrar información valiosa de grupos poco estudiados de gran relevancia en la ecología del suelo.

**Financiación y agradecimientos:**
A la Dr. Lucimar Gomes-Dias de la Colección Entomológica del Programa de Biología (C.E.B.U.C.) por permitirnos la revisión de los especímenes y brindarnos el espacio para la realización de este trabajo de investigación.

**Referencias:**
[1] Wygodzinsky P, Schmidt K. (1991). revision of the new world Enicocephalomorpha (heteroptera). Bull. Am. Mus. Nat. Hist.: 200, 1-265 p.

[2] Baňař P, Štys P. (2015). A new species of the genus Alienates Barber (Hemiptera: Heteroptera: Enicocephalidae: Alienatinae) from Venezuela. Zootaxa 4012 (2): 391–395.

[3] Costas M, López M, Vázquez M. (2015). Descripción de una nueva especie de *Alienates* de Panamá (Insecta: Heteroptera: Enicocephalidae). Boln. Asoc. Esp. Ent., 39 (34): 301-312.

# MEDICIONES IMPEDANCIA ELÉCTRICA PARA MONITOREAR EL CONSUMO DE IMIDACLOPRID EN ABEJAS (*Apis mellifera*)

ELECTRICAL IMPEDANCE MEASUREMENTS FOR MONITORING IMIDACLOPRID CONSUMPTION IN HONEY BEE (*Apis mellifera*)

Juan Hernández*, Ramón Fayad, André Riveros

Universidad del Rosario
***e-mail**: juanp.hernandez@urosario.edu.co

**Abstract:**
This study has implemented impedance measurement for monitoring imidacloprid consumption in bees. Impedance changes in the head, thorax, and abdomen reflected the substance distribution in the insect's body, showcasing its potential in assessing the health of these crucial pollinators.
**KeyWords:** electrical impedance, imidacloprid, body segments.

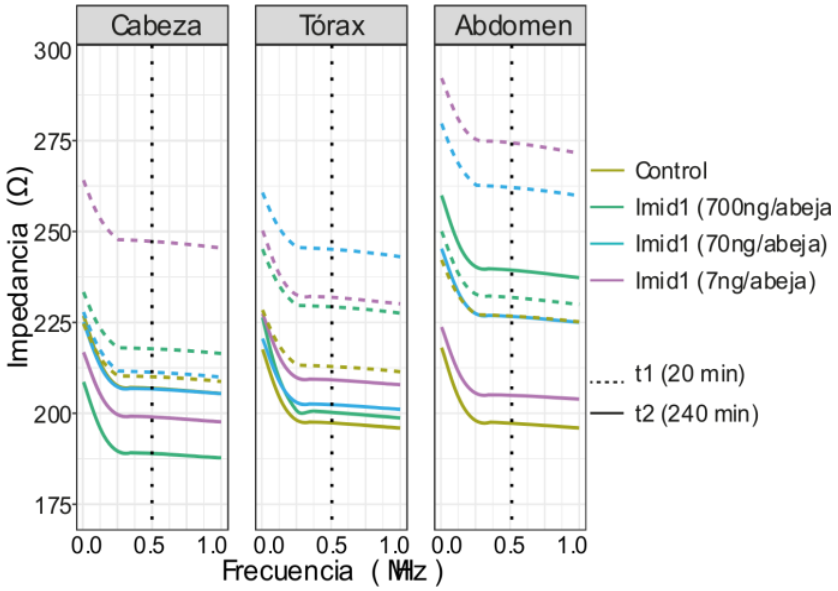
**Resumen:**
Este estudio implementó la medición de impedancia para monitorear el consumo de imidacloprid en abejas. Los cambios de impedancia en la cabeza, el tórax y el abdomen reflejaron la distribución de la sustancia en el cuerpo del insecto, mostrando su potencial para evaluar la salud de estos importantes polinizadores.
**Palabras claves**: impedancia eléctrica, imidacloprid, segmentos corporales.

**Introducción**:
La impedancia eléctrica es una herramienta innovadora utilizada para monitorear el consumo de sustancias en abejas. Como criaturas esenciales para la polinización y la biodiversidad, entender sus patrones de consumo es crucial para su supervivencia. La impedancia eléctrica se basa en la medición de la resistencia al flujo de corriente eléctrica a través de muestras del cuerpo de las abejas que consumieron imidacloprid. Este método permite la obtención de patrones eléctricos acordes con el tipo y la cantidad de sustancia consumida. Esta investigación ofrece perspectivas valiosas para comprender mejor la distribución del imidacloprid en el cuerpo de las abejas (1).

**Materiales y métodos**:
Para monitorear el consumo de sustancias se colectaron abejas del apiario ubicado en la Universidad de la Rosario, estas abejas fueron expuestas a tres dosis de imidacloprid en dos intervalos de tiempo en condiciones de laboratorio. Luego, las abejas se sacrificaron para obtener muestras líquidas de sus cuerpos, para esto utilizamos agua Milli-Q y procesos de centrifugación. La mediación de impedancia se realizó con un LCR (keysight E4980A), con esto obtuvimos las características eléctricas de las muestras líquidas. El analizador de impedancia fue configurado para evaluar la resistencia y reactancia de las muestras, con los cual se obtuvieron variaciones en la señal eléctrica en función de la cantidad de sustancia consumida por las abejas. Este enfoque permitió detectar cambios en el cuerpo de los insectos asociados con el consumo de imidacloprid, proporcionando una evaluación cuantitativa del proceso. Los resultados obtenidos ofrecen información para comprender la exposición y distribución de sustancias en el cuerpo de estos importantes polinizadores (2).

**Resultados y discusión:**
Los resultados obtenidos mediante la medición de impedancia revelaron interesantes hallazgos sobre el consumo de imidacloprid en abejas. Durante la exposición a diferentes concentraciones se observaron cambios significativos en las curvas de impedancia vs frecuencia en muestras de la cabeza, el tórax y el abdomen. En general, el consumo de sustancias estuvo asociado variaciones específicas en la impedancia eléctrica, estos cambios podrían reflejar la distribución del imidacloprid dentro del sistema fisiológico de las abejas. La detección de las variaciones en las curvas de impedancia entre las partes corporales del insecto sugiere una respuesta del organismo particular para cada una de ellas, lo cual lleva a modelar al insecto en compartimentos. Estos resultados indican que la medición de impedancia es una herramienta prometedora para monitorear el consumo de sustancias en abejas. Los resultados contribuyen al conocimiento sobre la salud de estos insectos clave para la sostenibilidad de los ecosistemas. Asimismo, plantea la posibilidad de utilizar la impedancia eléctrica como una herramienta de monitoreo adicional para evaluar la salud y el comportamiento de las abejas en situaciones reales de campo. Sin embargo, se reconoce la necesidad de investigaciones adicionales para mejorar la precisión y la interpretación de estos resultados, así como para comprender mejor las implicaciones ecológicas y prácticas de los cambios de impedancia asociados al consumo de imidacloprid en abejas (3).

**Figura** 1. Curvas de impedancia de abejas que consumieron imidacloprid.




**Conclusión:**
El uso de la mediación de impedancia resulta efectivo para monitorear el consumo de sustancias en abejas. Los cambios de impedancia en la cabeza, el tórax y el abdomen reflejan la distribución de sustancias en su cuerpo, información que podría ser útil para evaluar el estado de salud de las abejas.

**Financiación y agradecimientos:**
Este estudio fue financiado por el grupo de investigación Cannon de la Universidad del Rosario con el objetivo de respaldar la investigación en el monitoreo del consumo de sustancias en abejas.
Agradecimientos:

Queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a la facultad de ciencias naturales de la Universidad del Rosario por el apoyo financiero que hizo posible la realización de este estudio.

**Referencias:**

1. Grossi M, Riccò B. Electrical impedance spectroscopy (EIS) for biological analysis and food characterization: A review. Journal of Sensors and Sensor Systems. 2017 Aug 28;6(2):303–25.
2. Klein AM, Boreux V, Fornoff F, Mupepele AC, Pufal G. Relevance of wild and managed bees for human wellbeing. Vol. 26, Current Opinion in Insect Science. Elsevier Inc.; 2018. p. 82–8.
3. Sánchez-Bayo F, Belzunces L, Bonmatin JM. Lethal and sublethal effects, and incomplete clearance of ingested imidacloprid in honey bees (Apis mellifera). Ecotoxicology. 2017 Nov 1;26(9):1199–206.

# ¿NECESIDAD O AZAR?: PATRONES INTERSEXUALES DE LA CONDUCTA DE MARCAJE POR OLOR DEL OSO ANDINO (*Tremarctos ornatus*) EN EL CORREDOR BIOLÓGICO GUÁCHAROS-PURACÉ

NECESSITY OR CHANCE?: INTERSEXUAL PATTERNS OF SCENT-MARKING BEHAVIOR OF THE ANDEAN BEAR (*Tremarctos ornatus*) IN THE GUACHAROS-PURACE BIOLOGICAL CORRIDOR

Valentina López-Velasco[1], Juan Camilo Cepeda-Duque[2], Carlos Agudelo-Henao[1], Daniel Rodríguez[3]
[1]Universidad del Quindío, [2]Tiger Cats Conservation Initiative, [3]Fundación Wii.
***e-mail**: valentinalopezvelasco@gmail.com

**Abstract:**
Communication is a determining factor in the fitness of carnivores, as it is the medium in which physical and chemical information flows. The information available about the scent marking behavior of the Andean bear is scarce and non-existent in Colombia, however, it may be relevant in its conservation.
**KeyWords:** Ecology**,** Ethology

**Resumen:**
La comunicación es un factor determinante en el fitness de los carnívoros, al ser el medio en el que fluye información física y química. La información disponible acerca de la conducta de marcaje por olor oso andino, es escasa, e inexistente en Colombia, sin embargo, puede relevante en su conservación.
**Palabras claves**: Ecología, etología

**Introducción**:
El oso andino es un carnívoro solitario no territorial que al igual que otros úrsidos usa la conducta de marcaje por olor para comunicarse intraespecíficamente [1]. Esta, se ve condicionada por factores como la distribución espacial y temporal de los recursos, la presencia de hembras, la presencia de competidores intragremio y los atributos físicos del hábitat. Sin embargo, no existe información acerca de esta conducta en las poblaciones de oso andino en Colombia. Es por esto, que se evaluó la variación de este comportamiento entre los sexos en función de factores bióticos y abióticos en el Corredor Biológico GuácharosPuracé.

**Materiales y métodos**:
Se instaló un arreglo de 12 cámaras trampa que monitorearon activamente 12 árboles de marca en el corredor biológico Guácharos-Puracé, abarcando las dos temporadas climáticas de altas y bajas lluvias. En los sitios de marca se consideraron variables de los atributos físicos del hábitat como el DAP de los árboles de marca, la altura total, el tipo de corteza, y el exudado, así como el porcentaje de cobertura y la distancia al borde del bosque. Adicionalmente, se evaluó el efecto de la presencia de competidores intregremio como los perros domésticos. Se clasificaron los machos y hembras de oso andino y se realizaron etogramas de la conducta de marcaje, así como un *time budget* para realizar las cadenas de markov [2] que permitieron observar la variación intersexual en la conducta de marcaje. Finalmente, se realizaron modelos lineales generalizados para determinar cuál variable tenía más influencia sobre la conducta.

**Resultados y discusión:**
Los resultados aquí presentados, corresponden a avances preliminares. La distancia media observada en el arreglo de cámaras fue de 215.5 m, conformando un polígono mínimo convexo de 7.89 $km^2$. Los árboles de marca preferidos por esta especie, fueron aquellos con un DAP >30 cm, una altura total > 10 m y una corteza rugosa con presencia de exudado, además, cuánto más alejado del borde del bosque, mayor fue el número de árboles marcados por osos. Se observó variación la conducta de marcaje entre machos y hembras, donde los machos obtuvieron una mayor tasa de marcaje, y no se observaron oseznos ni individuos juveniles.

La variación entre sexos en esta conducta, sigue la hipótesis de Gosling [3] donde propone que los machos anuncian su habilidad competitiva a otros machos para proteger la tenencia de un recurso, que este caso puede ser una hembra en celo. La ausencia de madres y oseznos por los senderos transitados por machos adultos puede ser explicada a través de la prevención del infanticidio seleccionado sexualmente, donde las madres evitarán a toda costa cualquier encuentro con un macho adulto que pueda poner en riesgo la vida de sus crías.

**Conclusión:**
La conducta de marcaje brinda importación muy importante sobre el funcionamiento de las poblaciones de osos andinos en Colombia. Además de que pueden ser una herramienta clave para toma de decisiones frente a la conservación de sus hábitats, para así detener las amenazas latentes que asechan a esta especie.

**Financiación y agradecimientos:**
Este proyecto fue financiado por la beca Colombia Biodiversa y por la Asociación Internacional de Manejo y Conservación de osos (IBA).

Agradecemos especialmente al grupo de monitoreo comunitario Corporación Mashiramo por el acompañamiento en campo y a la comunidad en general de la Vereda La Esperanza y Vereda El Pencil por su disposición en todos los momentos de este proceso.

**Referencias:**
**[1]** Filipczyková, E., Heitkönig, I., Castellanos, A., Hantson, W. & Steyaert, S. (2016). Marking behavior of Andean bears in an Ecuadorian cloud forest: a pilot study. Ursus, 27(2), 122–128.

**[2]** Clapham, M., Nevin, O. T., Ramsay, A.D. & Rosell, F. (2012) Using Markov Chain Analysis to Assess Stereotyped Scent Marking Behaviour in Wild Brown Bears. 14th International Behavioural Ecology Congress (ISBE), Lund, Sweden.
**[3]** Gosling LM (1990) Scent marking by resource holders: alternative mechanisms for advertising the costs of competition. In: Macdonald DW, Mu¨ ller-Schwarze D, Natynczuk SE, eds. Chemical Signals in Vertebrates. Oxford: Oxford University Press. pp 315–328.

# RELACIÓN ENTRE CARACTERES FUNCIONALES DE *Apis mellifera* Y LA CONECTIVIDAD DEL PAISAJE URBANO EN UNA CIUDAD DEL NEOTROPICO

RELATIONSHIP BETWEEN FUNCTIONAL TRAITS OF *Apis mellifera* AND URBAN LANDSCAPE CONNECTIVITY IN A NEOTROPICAL CITY

Riaño Rafael[1], Isaza Carolina[1*]

Facultad de ciencias básicas y aplicadas Universidad Militar Nueva Granada[1], Profesora asociada Universidad Militar Nueva Granada[1*]
***e-mail**: est.rafael.riano@unimilitar.edu.co

**Abstract:**
Connectivity is an element of the urban landscape that selects and filters the traits of urban populations. Through measures of *Apis mellifera*, the effect of connectivity on bee morphometry was established, where it was found that bees in high connectivity are larger overall.
**KeyWords:** Connectivity, *Apis mellifera*, morphometry

**Resumen:**
La conectividad es un elemento del paisaje urbano que selecciona y filtra los caracteres de las poblaciones urbanas, por medio de capturas de *Apis mellifera* se estableció el efecto de la conectividad en la morfometría de la abeja, donde se encontró que las abejas en alta conectividad son más grandes.
**Palabras claves**: Conectividad, *Apis mellifera*, morfometría

**Introducción**:
La conectividad es una característica del paisaje urbano, el paisaje urbano actúa como filtro, seleccionando aquellas características que permitan el establecimiento de la población, por lo que las poblaciones responden ante las características a nivel local del paisaje urbano, observándose en características como el tamaño corporal, por lo que las poblaciones de abejas van a cambiar dependiendo de las características del parche verde en el que se encuentren. Por lo tanto, el objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de la conectividad sobre el tamaño de caracteres morfológicos de la abeja *Apis mellifera* [1].

**Materiales y métodos**:
Se seleccionaron cuatro parques de la ciudad de Bogotá, Colombia de acuerdo al índice de conectividad CBI2, usando datos de información georeferenciada, dentro de estos parques se colectaron 40 abejas obreras de *Apis mellifera* por parque; a cada individuo se le midió la distancia intertegular, longitud de alas (anterior y posterior) y longitud de corbícula. Los datos obtenidos fueron sometidos a pruebas de T, para comparar los tamaños promedio de las abejas en parques con alta conectividad y parques con baja conectividad
[2].

**Resultados y discusión:**
Al comparar la longitud promedio de la distancia intertegular, corbícula, ala anterior y ala posterior, entre las poblaciones de abejas, se encontró que las abejas capturadas en parques con alta conectividad fueron significativamente ($p<0.05$) más grandes que las abejas que se encontraban en parques con baja conectividad. Estas diferencias de tamaño pueden estar dadas por la accesibilidad de recursos,

mediada por la conectividad, en donde mayor acceso a recursos permite el desarrollo de individuos más grandes.
Adicionalmente, se observó una mayor variación de los datos en los parques con alta conectividad, mientras que los datos de abejas en parques con baja conectividad los datos son más homogéneos, en comparación con los datos de alta conectividad; esta variación puede estar apuntando al efecto de filtro del paisaje urbano, por lo que las poblaciones de abejas encontradas en parques con baja conectividad (más urbanizados) se encuentran bajo una mayor presión selectiva. Nuestros resultados concuerdan con la tendencia global de la disminución de tamaño corporal de poblaciones urbanas de abejas, siendo este lo que parece ser el primer estudio para una ciudad del neotrópico [3].

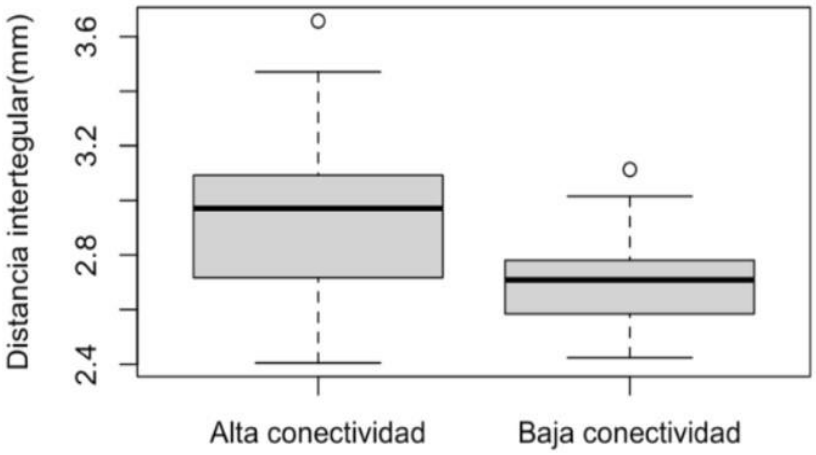



**Fig 1.** Distancia intertegular para abejas en parques con alta conectividad y abejas en parques con baja conectividad, se observan diferencias significativas en el tamaño promedio ($p<0.05$).

**Conclusión:**
Las abejas encontradas en parques con alta conectividad de la ciudad de Bogotá, Colombia son más grandes y variables en los caracteres morfológicos de distancia intertegular, corbícula, alas anteriores y alas posteriores, en comparación con abejas encontradas en parques con baja conectividad.

**Financiación y agradecimientos:**
Se agradece a los integrantes del semillero de Etnoecobiología, en especial a la profesora Martha Vallejo y Paula Cepeda.

**Referencias:**
[1] Cohen, H., Egerer, M., Thomas, S. S., & Philpott, S. M. (2022). Local and landscape features constrain the trait and taxonomic diversity of urban bees. *Landscape Ecology*, *37*(2), 583-599.
[2] Chan, L., Hillel, O., Werner, P., Holman, N., Coetzee, I., Galt, R., and Elmqvist, T. 2021. Handbook on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore. 70 Pages .
[3] Ayers, A. C., & Rehan, S. M. (2021). Supporting bees in cities: how bees are influenced by local and
landscape features. *Insects*, *12*(2), 128

# PATRONES DE DIVERSIDAD TAXONÓMICA DE MURCIÉLAGOS DE LA INDIAS OCCIDENTALES

PATTERNS OF TAXONOMIC DIVERSITY IN WEST INDIAN BATS

Santiago Montoya-Rubio[1,2], Gabriela Mesa Mejía[1], Mariana Londoño Duque[1], Maria Camila Moncaleano[1]

Universidad del Quindío[1], *Passiflora* Society International[2]
***e-mail**: santiago.montoyar@uqvirtual.edu.co

**Abstract:**
The objective was to identify the patterns of taxonomic diversity of bats in the West Indies based on databases, which were used to analyze taxonomic richness and Gamma diversity, statistical analyses such as Beta diversity, Mantel test and linear regressions. Determining the turnover as a differentiating factor between communities.
**KeyWords:** Bats, Ecology, Patterns of Diversity.

**Resumen:**
Se determinó como objetivo identificar los patrones de diversidad taxonómica de murciélagos en las Indias Occidentales partiendo de bases de datos, con los cuales se analizó la riqueza taxonómica y diversidad Gamma, análisis estadísticos como diversidad Beta, Test de Mantel y Regresiones lineales. Determinando al Recambio como factor diferenciador entre comunidades.
**Palabras claves**: Ecología, Murciélagos, Patrones de diversidad.

**Introducción**:
Las Indias Occidentales son una subregión de Norteamérica en la cual existe una alta diversidad biológica, especialmente por ser ecosistemas con límites geográficos. En estas islas, se han registrado pocos estudios acerca de la diversidad presente, únicamente resaltando el estudio de riqueza de aves de Preston (1962). Los murciélagos son mamíferos voladores que reaccionan rápidamente y de manera diversa ante cambios en el entorno, más cuando ocurren cambios en su hábitat ajustando sus recursos de supervivencia. Por esto, se realizó un estudio acerca de los patrones de diversidad taxonómica de murciélagos en las Indias Occidentales.

**Materiales y métodos**:
En primera instancia se delimitó el área de estudio por medio del libro Biogeography of the West Indies escrito por Woods y Sergile (2001), así se reconocieron las islas, islotes, complejos y cayos que comprenden las Indias Occidentales. Posteriormente, con base en literatura se identificaron los listados de las especies que se encontraban presentes en las islas. Sin embargo, la información se corroboró en el GBIF usando los filtros tales como, espécimen preservado, material vivo, muestra del material y espécimen fósil. Esta información permitió realizar matrices de datos basadas en presencia y ausencia, también se tuvo en cuenta la distancia geográfica entre islas y continente. Luego, se realizaron estudios estadísticos en R Studio e IBM SPSS en dónde se evaluó la diversidad Alfa, Beta y Gamma, de igual modo se realizaron Test de Mantel y Regresiones Lineales graficando los resultados en el software de SigmaPlot.

**Resultados y discusión:**
Se recopilaron 438 registros de incidencia de 70 especies de murciélagos presentes en 70 islas. Se analizó la diversidad Alfa (riqueza), identificando que islas como Cuba y Jamaica presentan una mayor riqueza de especies, en comparación con las demás islas que comprenden las Indias Occidentales; confirmando que las islas más grandes tienden a presentar una mayor riqueza de especies a diferencia de islas pequeñas, ajustándose a lo dicho por Wilson y MacArthur (1967). Por medio del test de Mantel se obtuvo un P-valor de 0.001, concluyendo que es estadísticamente significativo y, por lo tanto, las islas que son más cercanas tienden a ser similares entre sí. Esto podría explicarse por la teoría Proto-antillana (Woods y Sergile 2001), la cual propone la separación de las islas por medio del surgimiento de una barrera geográfica, el mar atlántico, que generó el aislamiento de las especies de murciélagos presentes en estas. Por último, el estudio de diversidad Beta (**Figura 1**) destaca al Recambio como el proceso con mayor influencia en la diferenciación en estructura y composición de las comunidades de murciélagos; los niveles de endemismo de murciélagos en las islas son elevados (Herrera *et al*., 2002), lo cual podría ser explicado por este factor.

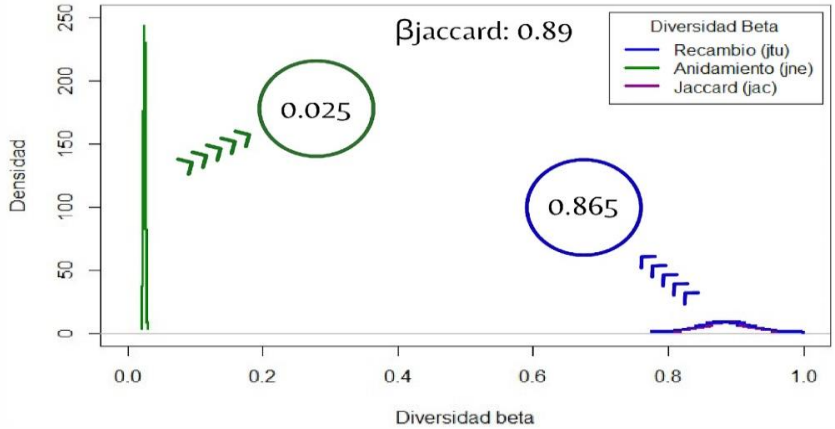



**Figura 1.** Gráfico de diversidad Beta para tres componentes con el índice de Jaccard utilizando 70 especies de murciélagos en las 70 islas.

**Conclusión:**
Se identificaron los patrones de distribución geográfica de murciélagos en las Indias Occidentales y se comprobó que el Recambio de especies es el proceso que contribuye en mayor medida a las diferencias en estructura y composición de las comunidades evaluadas, verificando la existencia de correlaciones entre islas, áreas, diversidad y distancia geográfica.

**Agradecimientos:**
Agradecemos a los docentes Fernando Vargas-Salinas, Paula Navarro-Salcedo, Hugo Mantilla-Meluk y Luis Hernando Hurtado.

**Referencias:**
Herrera, B. R., Miranda, F. C., y Collado, L. J. M. (2002). Lista de especies, endemismo y conservación de los mamíferos de Costa Rica. *Revista Mexicana de Mastozoología (Nueva Época)*, *6*(1), 19-41.
MacArthur, R. H., y Wilson, E. O. (1967). *The theory of island biogeography* (Vol. 1). Princeton university press.
Preston, F. W. (1962). The Canonical Distributionof Commonness and Rarity: Part I. *Ecology*, *43*(2), 185–215. https://doi.org/10.2307/1931976.

# ANALYSIS OF THE SPATIAL OCCURRENCE OF C*hrysuronia goudoti* ASSOCIATED WITH THE DIFFERENT TYPES OF COVER IN THE DEPARTMENT OF CÓRDOBA, COLOMBIA

ANÁLISIS DE OCURRENCIA ESPACIAL DE C*hrysuronia goudoti* ASOCIADO A LOS DIFERENTES TIPOS DE COBERTURA EN EL DEPARTAMENTO CÓRDOBA, COLOMBIA

Lucas Moisés Arroyo Garcés*, Angela María Ortega León.
Universidad de Córdoba, Semillero de Investigación Fauno, Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba. ***e-mail**: Larroyogarces00@correo.unicordoba.edu.co

**Abstract**
The spatial occurrence of *Chrysuronia goudoti* was determined. A total of 113 occurrences of *C. goudoti* were collected in Córdoba, in which 10 of the 11 coverages that were described for the work were used. The most used coverage was urbanized area, with 43 occurrences, and forests with 12 occurrences, and the least used was herbaceous vegetation with 0 occurrences.
**KeyWord´s:** Hedge, *Chrysuronia goudoti*, display.

**Resumen**
Se determinó la ocurrencia espacial de *Chrysuronia goudoti* En total se recogieron 113 ocurrencias del *C. goudoti* en Córdoba, en las que utilizó 10 de las 11 coberturas que se tenían descritas para el trabajo. La cobertura más utilizada fue la de zona urbanizada, con 43 ocurrencias, y los bosques con 12 ocurrencias, y la que menos fue vegetación herbácea con 0 ocurrencias.
**Palabras claves**: Cobertura, *Chrysuronia goudoti*, visualización.

## Introducción

*Chrysuronia goudoti* es una especie de la familia Trochilidae que habita en bosques secos, bosques de galería y borde de bosques, usando los distintos estratos, coberturas y especies vegetales para su forrajeo y movilización. La especie se encuentra distribuida en todo el departamento de Córdoba y llega a utilizar todo un gradiente de coberturas, que lo hace que sea una gran especie para determinar ¿Cuál es la ocurrencia espacial asociado a los diferentes tipos de cobertura en el departamento de Córdoba? Teniendo en cuenta cómo la presencia de distintas variables que caracterizan a cada cobertura, pueden influir en el la presencia o ausencia de este colibrí; para ello se analizó la ocurrencia del colibrí en Córdoba, se caracterizó la cobertura usada, relacionando esto para encontrar patrones de estas ocurrencias en las distintas coberturas (González Moncada, 2018).

## Materiales y métodos:

Área de estudio. Esta investigación se realizó en el departamento de Córdoba, localizado al noroccidente de Colombia, y comprende la mayor parte de su territorio plano, partes inundables y los ríos Sinú y San Jorge, y un resto de territorio montañoso. Los puntos de ocurrencia de *C. goudoti* fueron obtenidos de GBIF con métodos para el procesamiento de registros en colecciones y fueron puestos como puntos de ocurrencia en un mapa de coberturas usando el programa Qgis.

Métodos. Se caracterizó de la cobertura según CORINE Land Cover. Se usó cada punto de ocurrencia, y se creó una ventana de 1ha en la ventana se realizaran comparaciones para clasificar los tipos de cobertura (Márquez-Luna et al., 2015).

**Resultados y discusión**

En total se recogieron 113 ocurrencias del *C. goudoti* en Córdoba, en las que utilizo 10 de las 11 coberturas que se tenían descritas para el trabajo. La cobertura más utilizada fue la de zona urbanizada, con 43 ocurrencias, seguida de las áreas agrícolas heterogéneas con 19 ocurrencias y los bosques con 12 ocurrencias, después zonas mineras con 11, áreas húmedas continentales con 6, áreas húmedas costeras con 6, pastos con 5 ocurrencias, cultivos con 4, zonas abiertas con 4 zonas industrializadas con 3 y por último vegetación herbácea con 0 ocurrencias.

La diferencia entre las ocurrencias de las coberturas fue significativa, por lo tanto, las zonas urbanizadas son las zonas que más ocurren avistamiento de *C. goudoti*, mientras que las zonas industrializadas o de vegetación herbácea la ocurrencia de *C. goudoti* es baja. En Córdoba al tener un paisaje tan fragmentado las ocurrencias de los colibríes en áreas abiertas o accesibles al ser humano es alta, las zonas urbanizadas son los puntos en los que las ocurrencias son mayores, pero no describe que este sean los sitios en los que más ocurren, sino los sitios en el la visualización de estos colibríes es mayor. Esto también se describe en otras coberturas, como la de las áreas agrícolas heterogéneas que al ser paisajes heterogéneos fragmentados la observaciones son mayores (Leon-Camargo, 2013).

**Conclusión:**

La descripción de la zona urbana con mayor ocurrencia de C. *goudoti* obedece a una alta visualización y una oferta floral ofrecida por efecto antropogénico como herbarios, jardines urbanos, parques etc.; y la baja ocurrencia en bosques es por la poca visualización

**Financiación y agradecimientos:**

A Universidad de Córdoba por la financiación. A los integrantes del semillero de Investigación Fauno, y al Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba COL0019937.

**Referencias:**

González Moncada, A. (2018). *Distribución y riqueza espacial de colibríes con relación a coberturas y uso del suelo en la Región Andina*. 55. https://ciencia.lasalle.edu.co/biologia

Leon-Camargo, D. (2013). *Efecto de la fragmentación sobre la interacción Colibrí-Flor en tres remanentes de bosque seco tropical en el Municipio de Chimichanga (Cesar, Colombia)*. 128. http://www.bdigital.unal.edu.co/12227/

Márquez-Luna, U., Lara, C., & Ortiz-Pulido, R. (2015). La conducta territorial del zafiro oreja blanca (Hylocharis leucotis) es afectada por la disponibilidad de energía. *Ornitologia Neotropical*, *26*(1), 13–23.

# CHARACTERIZATION OF CAPTURE METHODS OF *Cardisoma guanhumi* IN PUERTO ESCONDIDO, COLOMBIAN CARIBBEAN

CARACTERIZACIÓN DE LOS MÉTODOS DE CAPTURA DE *Cardisoma guanhumi* EN PUERTO ESCONDIDO, CARIBE COLOMBIANO

Paola Barrera C, José Peinado P, Maria Aycardi M, Jorge Quirós R.

[1]Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas.
***e-mail**: jolupequince0@gmail.com

**Abstract:**
*Cardisoma guanhumi* is a vulnerable, endangered species. The purpose of the study was to characterize the capture methods in Puerto Escondido. Interviews and accompaniment in the capture tasks to the crabbers were carried out. The most used capture methods are covered and manual.
**KeyWords:** Capture methods, *Cardisoma guanhumi*, vulnerable species

**Resumen:**
*Cardisoma guanhumi* es una especie vulnerable, en vía de extinción. La finalidad de estudio fue caracterizar los métodos de captura del *Cardisoma guanhumi* en Puerto Escondido. Se realizaron entrevistas y acompañamiento en las faenas de captura a los cangrejeros. Los métodos de captura más utilizados son el tapado y manual.
**Palabras claves**: *Cardisoma guanhumi*, *especie vulnerable*, métodos de captura.

**Introducción:**
*Cardisoma guanhumi* comúnmente conocido como cangrejo azul, ha sido clasificado por Ardila et al (2002) como una especie Vulnerable (VU) en el libro rojo de invertebrados marinos de Colombia (Bermúdez et al., 2002; Barrios, 2008). Es una especie que está en vía de extinción en el municipio de Puerto Escondido, cuya población presenta una fuerte problemática de presión antrópica como consecuencia de la pérdida del hábitat y la explotación de la especie por las técnicas de captura que los pobladores utilizan y se benefician de este recurso, que tiene alta demanda para el consumo humano y comercialización.

**Materiales y métodos:**
Estudio descriptivo de enfoque cualitativo-fenomenológico. Técnica entrevista semiestructurada. En julio de 2023, se realizaron 6 entrevistas a la comunidad cangrejera de Puerto Escondido, enfocada en los métodos de captura que utilizan, época en que lo realizan, y el conocimiento que tienen de la especie.
La caracterización de las técnicas de captura, se realizó en compañía de los cangrejeros de la comunidad local de Puerto Escondido en diferentes jornadas de trabajo o faenas, quienes recolectaban a los individuos aplicando diferentes métodos artesanales de captura. Se tomaron datos morfométricos y reproductivos de ejemplares de *Cardisoma guanhumi* capturados en diferentes estadios (juvenil, pre-adulto. Adulto). Todos los datos se registraron en una libreta de campo. Para la interpretación de los datos, se utilizó la técnica de análisis de contenido mediante matrices de análisis.

**Resultados preliminares:**
Tapado: cubren la entrada de la madriguera con lodo y pasto limitando el oxígeno, así los individuos salen a respirar. Es de los métodos más implementados.
Braceado: En las madrigueras habitadas, se introduce el brazo llevando la mano por las paredes para detectar la posición del cangrejo y tomarlo.
Lazos: Se colocan retazos de redes o lazos con cuerdas en la entrada de la madriguera, el cangrejo sale se enrede en la malla y se atrapa en el lazo.
Bailado: En primera la época de lluvias anual, el cangrejo azul realiza una salida masiva, aprovechado por los extractores para capturar los cangrejos en la marcha y le denominan bailado.
Los métodos implementados tienen consecuencias dependiendo del tipo de técnica. Algunas, son más agresivas que otras, como la del bailado que se realiza temporada de desove y capturan indiscriminadamente las hembras ovadas. Mientras que el método tapado y braceado son específicos con el tamaño del individuo que se quiere capturar respetando las tallas mínimas de captura y su estadio reproductivo. Por otro lado, el método de lazos es poco usado lo cual no genera un impacto significativo. Se requiere investigar el impacto de los métodos sobre la población de *C. guanhumi*.

**Financiación y agradecimientos:**
Universidad de Córdoba

**Referencias:**
Bermúdez, A., N.H. Campos y G.R. Navas. (2002). *Cardisoma guanhumi*. 120-122. En: Ardila, N., G.R. Navas y J. Reyes (Eds.). Libro rojo de invertebrados marinos de Colombia. INVEMAR. Ministerio del Medio Ambiente. La serie Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. 177 p.

Reeder, H. p. (2011). La praxis fenomenológica de Edmund Husserl (San Pablo).

Schettini, P., & Cortazzo, I. (2016). Técnicas y estrategias en la investigación cualitativa. 106. Retrieved from http://www.acuedi.org/ddata/11435.pdf

# CARACTERIZACIÓN DEL CANTO DE ADVERTENCIA DE DOS ESPECIES DE ANUROS DEL GÉNERO *Engystoma*, EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA, COLOMBIA

CHARACTERIZATION OF THE WARNING SONG OF TWO SPECIES OF ANURANS OF THE GENUS *Engystoma*, IN THE DEPARTMENT OF CÓRDOBA, COLOMBIA

Segura Barba Rafael, Morales Vertel Vanessa, Arrieta García Darío & Ortega León Ángela María.

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

**Abstract:**
In June 2023, we recorded and described the vocalizations of two species of anurans. The results indicate that *E. pearsei* presents a vocalization consisting of a note formed by pulses and *E. panamensis*, a repetitive note with an average duration of 0.54 ms. Valuable information on communicative strategies in anurans is provided.
**KeyWords:** Frequency, reproduction, vocalization**.**

**Resumen:**
En junio de 2023, registramos y describimos las vocalizaciones de dos especies de anuros. Los resultados indican que *E. pearsei* presenta una vocalización constituida por una nota formada por pulsos y *E. panamensis*, una nota repetitiva con duración promedio de 0.54 ms. Se aporta información valiosa sobre estrategias comunicativas en anuros.
**Palabras claves**: Frecuencia, reproducción, vocalización

**Introducción:**
La vocalización es una característica muy importante en la comunicación de los anuros. Estos sonidos desempeñan roles importantes en la atracción de parejas, anuncio de territorialidad y respuesta ante la depredación [1]. El estudio del canto en el contexto reproductivo de especies del género *Engystoma*, es un gran aporte para ampliar el conocimiento de su historia natural y para una mejor comprensión de aspectos poco conocidos sobre las especies de este género. El objetivo de este estudio fue describir las características del canto de advertencia de *E. pearsei y E. panamense*, en bosque seco tropical del departamento de Córdoba.

**Materiales y métodos:**
El estudio se realizó en el departamento de Córdoba, Colombia, en ecosistema de Bosque seco tropical. *E. pearsei y E. panamensis.* son especies de la familia Microhylidae con historias de vida bastante similares. Generalmente son activas durante la noche, y habitan bosques secos, pastizales, zonas de cultivos o áreas abiertas con vegetación herbácea; y se reproducen en charcas y pantanos justo después de la lluvia [2]. Se realizaron muestreos nocturnos entre las 18:00 y las 23:00 horas, en zonas de potreros inundados por lluvias recientes. Una vez ubicados los individuos vocalizando, se realizaron grabaciones durante mínimo 3 minutos a una distancia entre 50 y 100 cm de distancia,

utilizando un micrófono unidireccional Electret Condenser conectado a una grabadora Tascam DR-05x, con una frecuencia de muestreo de 44100 Hz y una resolución de 16 bits. Para validar la grabación se tomaron ejemplares o *voucher*. Las señales acústicas se analizaron por medio del software Raven Pro 1.6 de Cornell Laboratory of Ornitology. Se describieron las características temporales y espectrales, Por último, se calcularon estadísticos descriptivos como la media, desviación estándar y rango de valores, y se analizaron las diferencias entre individuos.

**Resultados y discusión:**

Los resultados obtenidos muestran que el canto de advertencia de *E. pearsei* se caracteriza por tener un tono inferior de 2356.676 Hz, un tono superior de 3647.238 Hz, con un promedio de 19.540 s entre vocalizaciones y una duración total del canto de 1.381s. Por otro lado, en el caso de *E. pamamensis,* su canto de advertencia se distingue por un tono inferior de 5013.017Hz, un tono superior de 5805.670Hz, con una duración de 0.543s y un intervalo de 3.141s entre vocalizaciones. Este hallazgo respalda la función crucial de los cantos como un mecanismo de aislamiento entre especies. Al establecer diferencias notables en sus cantos de advertencia, los anfibios evitan el entrecruzamiento con otras especies [3]. De esta manera se pueden entender patrones en las vocalizaciones de anuros para ampliar el conocimiento en su comunicación y comportamiento

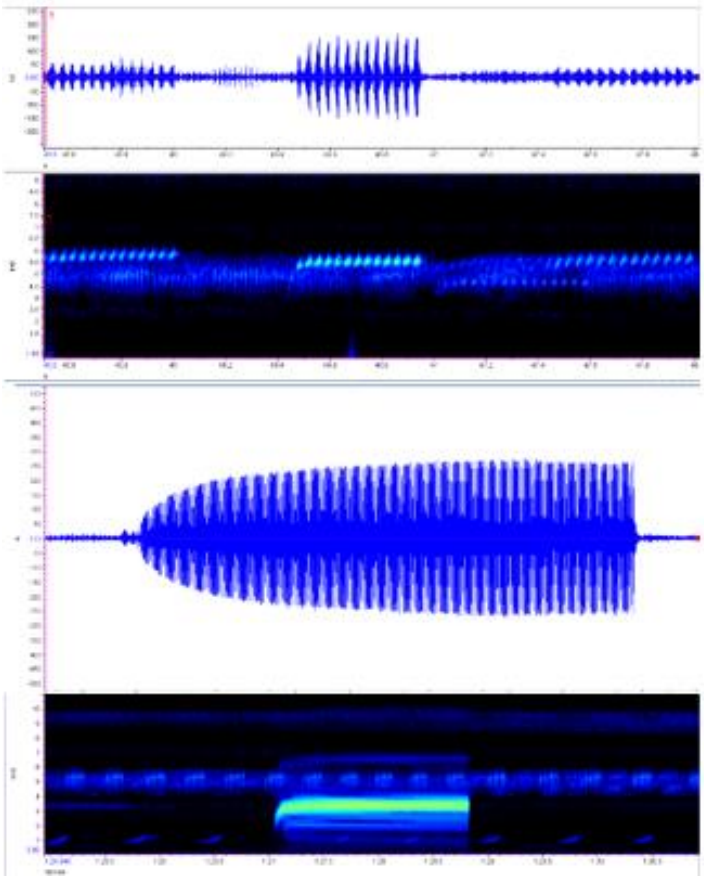


**Figura1.** Características temporales y espectrales del canto de advertencia de 2 especies del género *Elachistoclei.*

**Conclusión:**
El canto de advertencia de las dos especies presenta una gran similitud, pero con pequeñas variaciones de frecuencia, amplitud y tiempo que se encuentra principalmente en las notas que conforman la vocalización. Evaluar a futuro variables ambientales que ayuden a comprender los procesos eco-fisiológicos de las especies

**Financiación y agradecimientos:**
Agradecemos a la Universidad de Córdoba, por el apoyo financiero y logístico para la realización del trabajo.

**Referencias:**

[1] Duellman, W.E. & L. Trueb. 1986. Biology of Amphibians. McGraw-Hill Book, Nueva York, EE.UU.

[2] Ballesteros Correa J., Vidal-Pastrana C. & Ortega León A. M. 2019. Anfibios de Córdoba, Colombia. Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba. Universidad de Córdoba, Colombia. Fondo Editorial Universidad de Córdoba. 334 p

[3] Pough, F.H., R. M. Andrews, J. E. Cadle, M. L. Crump, A. H. savitzky, K. D. Well. 1998. Herpetology. Prentice Hall. New Jersey.

# DISTRIBUCIÓN Y ANOTACIONES ECOLÓGICAS DEL GÉNERO *Sadala* Simon, 1880 (ARANEAE: SPARASSIDAE) PARA CÓRDOBA, CARIBE COLOMBIANO

DISTRIBUTION AND ECOLOGICAL ANNOTATIONS OF GENUS *Sadala* Simon, 1880 (ARANEAE: SPARASSIDAE) FOR CÓRDOBA, COLOMBIAN CARIBEAN

Leiner A. Suarez-Martínez[1*], Edwin Bedoya-Roqueme[2], Jorge A. Quirós Rodríguez[3]

[1]Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Departamento de Biología, Semillero Marinos, Grupo de Estudio en Aracnología, PALPATORES, Montería, Colombia.
[2]Universidade Estadual de Goiás, Programa de Pósgraduação em Recursos Naturais do Cerrado, RENAC, Anápolis, Goiás. Brasil.
[3]Grupo 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:**
The geographic distribution of the genus *Sadala* is extended to the Colombian Caribbean. Three individuals were collected in two locations in the municipality of Tierralta, in the south of the department of Córdoba, and a photographic record of the genus is presented. A distribution map is included with the new records and those already published.
**KeyWords:** Biogeography, Sparassidae, zoogeography.

**Resumen:**
Se amplía la distribución geográfica del género *Sadala* para el Caribe colombiano. Se colectaron 3 individuos en dos localidades del municipio de Tierralta, al sur del departamento de Córdoba, y se presenta registro fotográfico del género. Se incluye un mapa de distribución con los registros nuevos y los ya publicados.
**Palabras claves**: Biogeografía, Sparassidae, zoogeografía.

**Introducción:**
El género *Sadala* Simon, 1880 perteneciente a la familia Sparassidae se propuso por primera vez incluir 12 especies, Reims & Jäger (2022) revalidaron el género *Sadala* y actualmente cuenta con 10 especies: *Sadala keyserlingi; S. kaiabi*; *S. nanay*; *S. nigristernis*; *S. punicea*; *S. rufa; S. tabatinga*; *S. velox*; *S. yuyapichis*, y *S. raulí*. Estas especies de arañas ocurren en Centro y Sudamérica, desde Panamá hasta el Centro-Oeste de Brasil. En Colombia se registran 2 especies, *S. tabatinga* y *S. rufa*, con distribución en la región Andina [1]. El objetivo de este estudio es registrar por primera vez el género *Sadala* Simon, 1880 en el Caribe Colombiano.

**Materiales y métodos:**
Las colectas fueron realizadas en la Estación Guartinajas (8°03'39.8"N 76°09'33.9"W), y en la vereda La Oscurana (8°01'09.4"N 76°06'52.5"W), municipio de Tierralta. La captura de individuos se hizo aplicando el método de recolección directa en el estrato vegetal [2]. Se tomaron fotografías en campo con una cámara Nikon D7500 dotada de un lente Nikor 18x140 mm acompañado de una lentilla

Raynox Dcr-250 Super Macro. Las arañas colectadas fueron depositadas en viales de vidrio con etanol al 70%. Los datos de ocurrencia se obtuvieron del Global Biodiversity Facility-GBIF (https://www.gbif.org) mediante revisión manual, teniendo en cuenta los registros de especímenes preservados y material examinado. Los mapas fueron preparados utilizando QGIS v.3.32.0.

**Resultados y discusión**

Se recolectaron 3 individuos (2 adultos y un juvenil) de la familia Sparassidae pertenecientes al género *Sadala* Simon, 1880 en dos localidades del municipio de Tierralta, Córdoba.
Material examinado: 1♂, COLOMBIA: Córdoba, Estación Guartinajas (8°03'39.8"N 76°09'33.9"W), 20-XI-2022; 1♀ COLOMBIA: Córdoba, Tierralta, La Oscurana (8°01'09.4"N 76°06'52.5"W).

**Descripción**: Las arañas de este género presentan un patrón de coloración distintivo que varía de marrón anaranjado a marrón oscuro; prosoma con una región cefálica más clara y una franja marrón oscura que se extiende hacia atrás desde el medio de los ojos; escudo dorsal generalmente más largo que ancho, puede ser tan ancho como largo; región cefálica ligeramente más alta que la torácica, aplanándose posteriormente; fóvea conspicua en el tercio posterior; opistosoma con marca de corazón más clara y patrón pectinado más oscuro tenue; y patas con rótulas, tibias, metatarsos y tarsos muy oscuros [3].

**Comentarios ecológicos**: las arañas fueron encontradas en la parte sur del departamento de Córdoba, cerca de quebradas, posándose sobre rocas húmedas, y en los tallos y hojas de *Heliconia* L. Se ha reportado una distribución para Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Guyana Francesa, Panamá, y Perú.

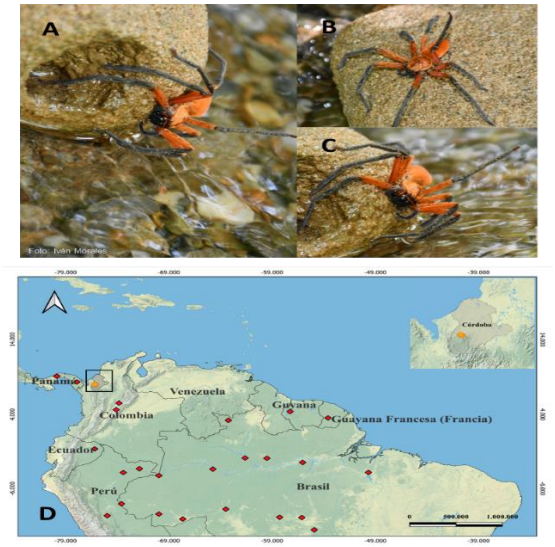



**Figura1. A-C,** habitus de *Sadala* sp. en Verada la Oscurana, departamento de Córdoba. **D**, mapa de distribución con registros nuevos y ya publicados: los rombos rojos muestran la distribución conocida del género en Sudamérica; los círculos amarillos muestran los nuevos registros de distribución del género en Córdoba, Caribe colombiano. Fuente mapa: © OpenStreetMap contributors, mapa base y datos de OpenStreetMap y OpenStreetMap Foundation.

**Conclusión:**
Este hallazgo amplía el conocimiento sobre el área de distribución del género *Sidala*, abriendo camino para futuros estudios biogeográficos y bioecológicos, la implementación de planes de conservación de la biodiversidad.

**Financiación y agradecimientos:**
A Iván Morales Vertel, por la colaboración en campo. A la Universidad de Córdoba por el apoyo de financiación; y a la agencia Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior–CAPES por su beca de posgrado.

**Referencias:**
[1] World Spider Catalog (2023). World Spider Catalog. Version 24. Natural History Museum Bern, online at http://wsc.nmbe.ch, accessed on 25 July 2023. doi: 10.24436/2
[2] De Armas, L.F., A. Barroso, R. Barba, T. RodrIguez, 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] Rheims, C.A. & Jäger, P. (2022). Revalidation of the genus Sadala Simon, 1880 with the description of a new genus of Neotropical huntsman spiders (Araneae, Sparassidae). Zootaxa 5135(1): 1-80.

# DISTRIBUCIÓN Y ASPECTOS ECOLÓGICOS DE *Semiopyla cataphracta* (SALTICIDAE: SITICINI): UN NUEVO REGISTRO DE ARAÑA SALTARINA PARA COLOMBIA

DISTRIBUTION AND ECOLOGICAL ASPECTS OF *Semiopyla cataphracta* (SALTICIDAE: SITICINI): A NEW JUMPING SPIDER RECORD FOR COLOMBIA

Jorge A. Quirós Rodríguez[1]*, Leiner A. Suarez-Martínez[2], Kenia S. Gallego-Lengua[2], Luisa F. Hoyos-Figueroa[2], Edwin Bedoya-Roqueme[3]

[1]Grupo de Investigación Química de los Productos Naturales, PRONAT, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia.
[2]Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Departamento de Biología, Semillero Marinos, Grupo de Estudio en Aracnología, PALPATORES, Montería, Colombia.
[3]Universidade Estadual de Goiás, Programa de Pós–Graduação em Recursos Naturais do Cerrado, RENAC, Anápolis, Goiás. Brasil.
***e-mail:** jquiros@correo.unicordoba.edu.co

**Abstract:**
The jumping spider *S. cataphracta* Simon 1901, is reported for the first time in Colombia. A total of 9 individuals were collected on leaf litter in the bay of Cispatá, Colombian Caribbean. Ecological aspects and a distribution map with new and already published records are provided.
**KeyWords:** Biogeography, Colombian Caribbean, leaf litter.

**Resumen:**
La araña saltarina *S. cataphracta* Simon 1901, se reporta por primera vez en Colombia. Se colectaron un total de 9 individuos sobre la hojarasca en la bahía de Cispatá, Caribe Colombiano. Se proporcionan aspectos ecológicos, y un mapa de distribución con registros nuevos y ya publicados.
**Palabras claves**: Biogeografía, Caribe Colombiano, hojarasca.

**Introducción**:
El género *Semiopyla* Simon 1901 es un grupo de arañas saltarinas descrito solo en América; se distinguen de otros géneros por la gran apertura epiginal anterior, y por los palpos característicos del macho, ya que presenta un émbolo bífido poco común en Salticidae, actualmente consta de tres especies: *S. cataphracta* Simon 1901; *S. triarmata* Galiano 1985, y *S. viperina* Galiano 1985, *S. cataphracta* se distribuye en Argentina, Brasil, México, Panamá y Venezuela [1]. El objetivo de este estudio es registrar por primera vez para Colombia a la especie *S. cataphracta*, y proporcionar datos sobre su distribución y aspectos ecológicos.

**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) tamizado de hojarasca [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 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:**
En total se recolectaron 9 individuos (6 machos y 3 hembras) de *S. cataphracta* en la Bahía de Cispatá. **Material examinado:** 6♂, COLOMBIA: Córdoba, San Antero: Punta Bonita, (9°24′05″N 75°46'34"W), 1 m alt., 20-XI-2022, collected by hand, L.A. Suarez Martinez leg. (LEUC; OARA–211). 3♀ COLOMBIA: Córdoba, San Antero: Punta Bonita, (9°24′05″N 75°46'34"W), 1 m alt., 29-IV-2023, collected by hand, L.A. Suarez Martinez leg. (LEUC; OARA–212).

**Diagnóstico:** Los machos de *S. cataphracta* Simon 1901 pueden diferenciarse de las demás especies del género por las tres RTA; apófisis helicoidal suelta y esclerotizada; apófisis b cuadrangular, carnosa y estriada longitudinalmente; apófisis c una base laminar ancha que lleva en el ángulo posterior una apófisis curva dilatada distalmente en una cabeza pequeña; émbolo con una pars péndula ancha y translúcida (Figura 1A-C).

**Comentarios ecológicos:** *S. cataphracta* se puede encontrar en las laderas de los cerros, caminando sobre las piedras o debajo de ellas, las hembras construyen sus refugios debajo de las piedras; sobre las hojas muertas en el bosque. Los especímenes de *S. cataphracta* de Colombia fueron colectados a mano durante el día en hojarasca, asociados a árboles de *R. mangle*, en bosques de manglar del Golfo de Morrosquillo, San Antero, Córdoba, Caribe Colombiano.

**Distribución:** Argentina, Brasil, Colombia (Primer registro), México, Panamá, and Venezuela (Figura1D).

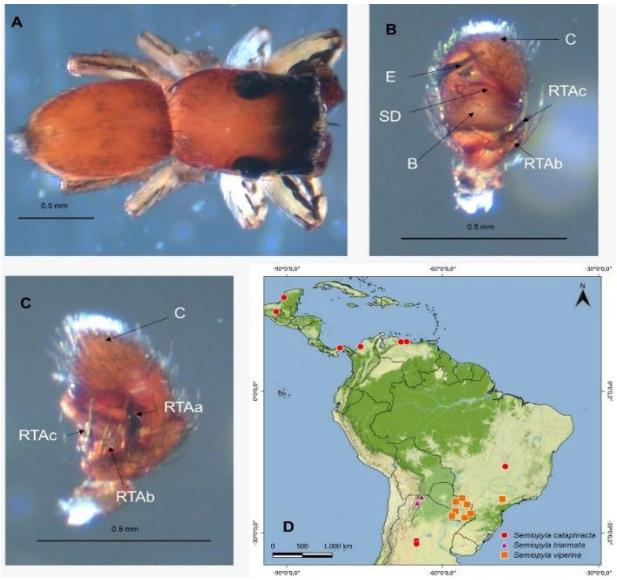



**Figura 1. A.** Habitus de *S. cataphracta* en la Bahía de Cispatá, departamento de Córdoba, Caribe Colombiano; **B**. Palpo vista ventral; **C.** Palpo vista retrolateral; **D.** Mapa de distribución con registros

nuevos y ya publicados del género *Semiopyla*: los círculos rojos muestran la distribución conocida de *S. cataphracta* en Sudamérica. Créditos mapa: © OpenStreetMap contributors, mapa base y datos de OpenStreetMap y OpenStreetMap Foundation.

**Conclusión:**

Con este primer registro para Colombia, se amplía la distribución conocida de la especie *S. cataphracta* y la importancia de los ecosistemas del país como hábitat para la aracnofauna. Con este trabajo se incentiva a seguir realizando estudios biogeográficos y bioecológicos que den a conocer la biodiversidad presente en Colombia.

**Financiación y agradecimientos:**

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] Cutler B. 1971. The spider genus Semiopyla (Araneae: Salticidae). Entomological News 82: 141 -146.

[2] De Armas, L.F., A. Barroso, R. Barba, T. RodrIguez, 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] Galiano ME. 1963. Las especies americanas de arañas de la familia Salticidae descritas por Eugène Simon: Redescripciones basadas en los ejemplares típicos. Physis, Revista de la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales 23: 273-470.

# EXPLORANDO LA DIVERSIDAD DE ISÓPODOS EN EL CORREDOR ECOLÓGICO DE LA RIBERA OCCIDENTAL DEL RÍO SINÚ, COLOMBIA

EXPLORING THE DIVERSITY OF ISOPODS IN THE ECOLOGICAL CORRIDOR OF THE WEST BANK OF THE SINÚ RIVER, COLOMBIA

Juan B Yepes Escobar, Agustin Bravo Rodríguez.

Universidad de Córdoba, Grupo de Investigación GRUBIODEQ, Grupo de Investigación PRONAT.
***e-mail**: jyepes@correo.unicordoba.edu.co

**Abstract:**
In the middle subregion of the Sinú River, in an ecological corridor on the west bank, 2 oniscidean species (*Agnara madagascariensis and Ctenorillo dazai*) were recorded, whose specimens were collected from a stretch characterized by secondary vegetation. *A. madagascariensis* turned out to be the first record, and *C. dazai* a new report for the department of Córdoba.
**Keywords**: Oniscidea, isopod crustaceans, conservation, tropical dry forest.

**Resumen:**
En la subregión media del Río Sinú, en un corredor ecológico de la ribera occidental, se registró 2 especies de oniscídeos (*Agnara madagascariensis* y *Ctenorillo dazai*), cuyos especímenes fueron colectados de un tramo caracterizado por vegetación segundaria. *A. madagascariensis* resulto ser el primer registro, y *C. dazai* un nuevo reporte para el departamento de Córdoba.
**Palabras claves:** Oniscídeos, crustáceos isópodos, conservación, bosque seco tropical.

**Introducción:**
Los Oniscídeos, conocidos vulgarmente como cochinillas de la humedad, son crustáceos isópodos terrestres que integran unas 3000 especies descritas. Estos organismos han sido considerados durante mucho tiempo como bioindicador del estado de conservación de un ecosistema. Sin embargo, han sido poco estudiados en los ecosistemas donde la vegetación natural ha sido gradualmente reemplazada por sistemas agropecuarios. A pesar de ser uno de los pocos grupos de crustáceos que han invadido con éxito el medio terrestre, y que todavía dependen de la humedad, sus adaptaciones morfológicas y fisiológicas les han permitido colonizar una gran variedad de hábitats, incluyendo pequeños parches aislados de bosques secos tropicales a las orillas de ciénagas, ríos y nacimientos de arroyos [1].

**Materiales y métodos:**
El estudio se realizó en la subregión media del río Sinú, a lo largo de un corredor ecológico en la margen izquierda del rio Sinú en el municipio de San Pelayo-Córdoba. La temperatura promedio anual es de 27-32°C, con variaciones temporales entre el periodo seco y el periodo de lluvioso, y una humedad relativa mayor al 80% durante casi todo el año. Los especímenes fueron recolectados mediante búsqueda intuitiva directas, la cual consistía en la recolección manual de especímenes de la materia orgánica en descomposición, raíces y corteza de árboles, troncos caídos y bajo rocas. El tiempo estimado de las búsquedas fue de unos 30 minutos por observador. La extracción de los

especímenes se realizó inmediatamente esparciendo el material sobre un paño blanco, luego se conservaron en etanol al 75%. Las identificaciones se basaron en caracteres morfológicos con el uso de micro-preparaciones [2].

**Resultados y discusión:**

Se identificaron 2 especies de oniscídeos pertenecientes a dos familias en la subregión Medio Sinú a lo largo del corredor ecológico. *Agnara madagascariensis* (Budde-Lund, 1885) fue la especie más abundante con un total de 25 individuos encontrados bajo rocas y troncos caídos; y *Ctenorillo dazai* (Carpio-Díaz, López-Orozco & Campos-Filho, 2018) con 12 individuos.

De las 17 especies de oniscídeos se encuentran registradas para la región del Caribe colombiano, estos dos registros amplían su área de distribución al bosque seco tropical en el departamento de Córdoba. Sin embargo, tienen una distribución disyunta en toda la región neotropical comprendiendo ecosistemas distintos [1].

**Conclusión:**

Este es el primer registro de *A. madagascariensis* y un nuevo reporte de *C. dazai* para el departamento de Córdoba contribuyendo al conocimiento de la diversidad de crustáceos isópodos, cuya inclusión en el catálogo de Oniscideos del Caribe colombiano tiene implicaciones para la conservación y gestión de los recursos naturales, así como en la comprensión de la ecología y dinámica de estas comunidades.

**Financiación y agradecimientos:**

A Universidad de Córdoba

**Referencias bibliográficas:**

[1] López-Orozco, C., Carpio-Díaz, Y., Borja-Arrieta, R., Navas-S, G., Campos-Filho, I., Taiti, S., Mateos, M., Olazaran, A., Caballero, I. C., Jotty, K., Gómez-Estrada, H., & Hurtado, L. (2022). A glimpse into a remarkable unknown diversity of oniscideans along the Caribbean coasts revealed on a tiny island. *Eur. Jour. of Tax*, *793*, 1–50.

[2] Carpio-Díaz, Y. M., López-Orozco, C. M., Campos-Filhol, I. S., & Navas, G. R. (2018). Terrestrial isopods (Isopoda: Oniscidea) of the Botanical Gardenof Cartagena "Guillermo Piñeres", Colombia, with the description of three new species. *Arth. Sel*, 27(4), 301–318

# FAUNA IN THE CENTRAL CAMPUS OF THE UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA, MONTERIA, CÓRDOBA, COLOMBIA.

FAUNA PRESENTE EN EL CAMPUS CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA, MONTERIA, CÓRDOBA- COLOMBIA.

Julián David Ruiz Gómez, Lucas Moisés Arroyo Garcés, José Narváez Montes, Jeimy Luz Olascoaga Espitia, Vanessa Acuña Oviedo, Angela María Ortega León.

Universidad de Córdoba, Grupo de Investigación BIODIVERSIDAD - Semillero de Investigación FAUNO, Facultad de Ciencias Básicas.
***e-mail:** jruizgomez93@correo.unicordoba.edu.co

**Abstract:**
The Monteria city contains natural areas that constitute a refuge for biodiversity, including the campus of the University of Córdoba. In this natural laboratory, the students of the FAUNO group carry out various investigations. The inventory of insects, amphibians, reptiles, birds and mammals registered during the last 10 years is presented.
**Keywords**: Inventory, urban wildlife, biodiversity.

**Resumen:**
La ciudad de Montería contiene áreas naturales que constituyen refugio para la biodiversidad, entre estas, se encuentra el campus de la Universidad de Córdoba. En este laboratorio natural los estudiantes del grupo FAUNO, realizan diversas investigaciones. Se presenta el inventario de insectos, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, registrados durante en los últimos 10 años.
**Palabras claves**: Inventario, Fauna urbana, biodiversidad.

**Introducción:**
Los efectos de la transformación de los ecosistemas por causas antrópicas sobre la biodiversidad, concentra la atención de los investigadores que buscan documentar cómo estos cambios provocan pérdida de especies, aumento en la abundancia de otras, o la llegada de nuevas especies; por eso, el monitoreo de la biodiversidad en áreas afectadas antropogénicamente retoma importancia. Desde 2009, el grupo FAUNO ha realizado investigaciones dentro del campus universitario, aprovechando la heterogeneidad de los espacios y las transformaciones que sufre por la dinámica antropogénica. El objetivo fue documentar la diversidad de fauna de la Universidad de Córdoba y los cambios que la diversidad de especies ha tenido.

**Materiales y métodos:**
El campus central de la Universidad de Córdoba ubicado en la ciudad de Montería, tiene una extensión de 57 hectáreas. Se delimitaron ocho áreas (vivero, cementerio, agronomía, biblioteca, estadio, piscina, cultivo de caña, edificaciones) y se realizó la caracterización de los hábitats presentes. Los muestreos se realizaron cuatro veces por año desde 2016, y además se cuenta con registros esporádicos desde 2009. Los muestreos se realizaron por 10 a 12 personas, durante 2 a 3 días, en horarios diurnos y nocturnos, dependiendo el tipo de actividad de cada grupo. Se

implementaron diferentes métodos para el registro de individuos, como censos visuales y auditivos; búsqueda libre para la observación directa de individuos y de rastros. La captura se realizó de forma manual o utilizando ganchos y pértigas [3]; también se utilizaron trampas y redes específicas para cada grupo. A cada individuo se le tomaron datos morfométricos y/o ecológicos, y aquellos que se capturaron fueron liberados una vez realizada la toma de datos. La identificación taxonómica se realizó con ayuda de claves especializadas y libros de referencia [2]. Se organizó la información en tablas, y se comparó entre años y con fuentes de información secundaria sobre diversidad del departamento de Córdoba [1].

**Resultados y discusión:**

El grupo con mayor riqueza es el de las aves seguido por reptiles, anfibios y mamíferos; la riqueza de insectos es muy baja, ya que es un grupo que comenzó a estudiarse recientemente (Tabla 1).

**Tabla 1.** Número de órdenes, familias y especies de fauna, registrada en el campus de la Universidad de Córdoba.

| Grupo Taxonómico | Órdenes | Familias | Especies |
|---|---|---|---|
| Anfibios | 2 | 6 | 19 |
| Reptiles | 3 | 14 | 24 |
| Aves | 19 | 39 | 137 |
| Mamíferos | 3 | 10 | 18 |
| Insectos | 4 | 26 | 24 |

Los anfibios registrados en el campus central de la Universidad de Córdoba, corresponden al 26.4% de la riqueza del departamento de Córdoba; mientras que, los reptiles corresponden al 24.24%, las aves al 22.1% y los mamíferos al 13.5%. El monitoreo de herpetofauna ha permitido evidenciar especies que antes no se registraban y ahora son comunes. Se identifican especies que ya no se encuentran, y algunas que son de ocurrencia ocasional. Las Passeriformes son las aves más representadas, seguidas por las Pelecaniformes; con representatividad de todos los estatus migratorios. Se han registrado 13 especies de mamíferos catalogadas en diferentes categorías de amenaza. Los espacios naturales dentro de las ciudades son esenciales para mantener la diversidad de fauna regional, y contribuir al mantenimiento de los servicios ecosistémicos en las áreas urbanas. El monitoreo continuo de la fauna, permite evaluar los efectos del avance de la urbanización y de los cambios globales sobre la biodiversidad y las poblaciones de fauna.

**Conclusión:**

las zonas verdes urbanas desempeñan un papel vital en la conservación de la biodiversidad al proporcionar hábitats, conexiones ecológicas y servicios ecosistémicos que promueven la coexistencia de la vida silvestre y los seres humanos en los entornos urbanos. Su planificación, creación y mantenimiento adecuados son esenciales para garantizar que las ciudades sean más sostenibles y resilientes desde el punto de vista ambiental.

**Financiación y agradecimientos:**
A Universidad de Córdoba.

**Referencias**

[1] Ballesteros, J. & Linares, J. C. (2015). Fauna de Córdoba. Fondo Editorial Universidad de Córdoba. http://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/1512

[2] Chacón, J., Viloria, J., & Ramos, C. (2017). *Murciélagos asociados al campus de la Universidad de Córdoba, Montería, Colombia*. *9* (1), 25–30.

[3] Salinas, F. V., Ávila, J. A. M., & Puentes, M. E. M. (2019). Vegetación asociada al hábitat de anfibios y reptiles en el bosque seco tropical del Cesar y Magdalena

# NIDOS DE ESPUMA DE LA RANA TÚNGARA *Engystomps pustulosus*: CARACTERÍSTICAS Y FUNCIÓN EN LA REGULACIÓN DE LA TEMPERATURA

FOAM NESTS OF THE TÚNGARA FROG *Engystomps pustulosus*: CHARACTERISTICS AND FUNCTION IN TEMPERATURE REGULATION

Ortega León Angela María, Monterroza Palomino Andrés Emiro, Macea Quintana Sebastián Andrés y Segura Barba Rafael David.

Universidad de Córdoba, Programa de Biología.
***e-mail**: angelamaria@correo.unicordoba.edu.co

**Abstract:**
Anurans have developed various reproductive modes, such as foam nests. This strategy can represent an advantage in highly disturbed environments. The internal and external temperature of *E. pustulosus* nests with different characteristics was monitored. Apparently, the foam does contribute to temperature regulation.
**Keywords:** Reproduction, Foam nests, Thermoregulation.

**Resumen:**
Los anuros han desarrollado diversos modos reproductivos, como los nidos de espuma. Esta estrategia puede representar una ventaja en ambientes altamente perturbados. Se monitoreó la temperatura interna y externa de nidos de *E. pustulosos* con diferentes características. Al parecer la espuma si contribuye en la regulación de la temperatura.
**Palabras claves**: Reproducción, Nidos de espuma, termorregulación.

**Introducción:**
Se han atribuido diversas funciones adaptativas a los nidos de espuma, asociadas con la protección de los huevos durante el desarrollo embrionario [1]. Este modo posiblemente representa un paso importante hacia la terrestrialidad y confiere ventajas para la colonización de nuevos hábitats [2]. *Engystomops pustulosos*, es un excelente modelo para evaluar el papel amortiguador de los nidos de espuma, ya que es una especie común en hábitats perturbados, y es muy versátil a la hora de seleccionar los sitios para depositar los nidos. Este proyecto pretende evaluar el papel termorregulador de los nidos de espuma de *E. pustulosos*.

**Materiales y métodos:**
El trabajo de campo se llevó a cabo en diferentes localidades del Departamento de Córdoba, Colombia, en ecosistema de Bosque Seco Tropical. Se seleccionaron nidos ubicados en diversos hábitats y expuestos a diferentes condiciones ambientales. Se seleccionaron nidos de edades recientes (0 a 1 día después de la puesta), lo cual se determinó con base en la forma del nido, que tiende a ser ovoide cuando está recién depositado; y en la apariencia de la espuma, que debe ser brillosa [3]. Cada nido fue georeferenciado y marcado con cinta reflectiva para su seguimiento. Se registró la temperatura al interior del nido, la del sustrato donde se encontró y la del aire; ésto se hizo 3 a 6 veces al día, dependiendo de la posibilidad de acceso al sitio. Se caracterizó la vegetación del lugar donde se ubicó cada nido, el cuerpo de agua más cercano y el tipo de sustrato sobre el cual se encontró; por

último, se tomaron medidas de alto y ancho a cada uno de los nidos. Se correlacionaron las temperaturas del aire y sustrato, con la de los nidos; y se analizaron las diferencias en la temperatura de los nidos con diferentes características.

**Resultados y discusión:**

La temperatura de los nidos presentó más variación a lo largo del día en hábitats abiertos y allí, los nidos alcanzaron temperaturas más altas. En todos los hábitats, las temperaturas de los nidos mostraron una correlación positiva con las temperaturas del sustrato y del aire, aunque en algunos casos estas tres variables no se comportaron de manera similar. Las temperaturas de los nidos fueron más cercanas a las temperaturas del sustrato que a las del aire. Hubo preferencia por el suelo descubierto, herbáceas y la hojarasca, para la ubicación de los nidos. Las temperaturas más elevadas se registraron en nidos colocados directamente sobre el suelo y las más bajas en nidos colocados directamente sobre cuerpos de agua. Al depender más de las temperaturas del sustrato, las cuales son más estables que las del aire, se favorecería la estabilidad térmica de la masa de huevos. Esto mostraría porque los huevos están ubicados en la parte inferior del nido de espuma, y porqué prefieren ubicarlos sobre el suelo. La espuma por encima de la masa del huevo, puede cumplir una función aislante de la acción directa del sol y mantener la humedad dentro del nido.

**Conclusión:**

Se ha planteado que los nidos de espuma funcionan como un amortiguador que protege los huevos de temperaturas muy altas; sin embargo, es posible que su papel termorregulador esté dirigido a garantizar el rápido desarrollo de los embriones, al estabilizar las temperaturas en horas de la noche o en hábitats boscosos.

**Financiación y agradecimientos:**

A la Universidad de Córdoba por el apoyo económico y logístico. A los estudiantes del Semillero de Investigación FAUNO, por la colaboración en la toma de datos de campo. A los docentes del Programa de Biología Juan Carlos Linares y Andrés Díaz Delgadillo, por sus correcciones y comentarios al trabajo.

**Referencias bibliográficas:**

[1] Gould J. (2021). Safety Bubbles: A Review of the Proposed Functions of Froth Nesting among Anuran Amphibians. Ecologies 2:112-37.

[2] Duellman W. E. (1985). Reproductive modes in anuran amphibians: Phylogenetic significance of adaptive strategies. South African Journal of Science 81(4):174-178.

[3] Hernández, S. V. (2001). La función adaptativa en los nidos de espuma en *Physalaemus enesefae* (Anura: Leptodactylidae). Trabajo de Grado-Bióloga. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

# PRIMER REGISTRO DE LA FAMILIA DEINOPIDAE CON EL GÉNERO *Deinopis* MacLeay, 1839 (ARTHROPODA: ARANEAE) EN CÓRDOBA, CARIBE COLOMBIANO

FIRST RECORD OF THE FAMILY DEINOPIDAE WITH THE GENUS Deinopis MacLeay, 1839 (ARTHROPODA: ARANEAE) IN CÓRDOBA, COLOMBIAN CARIBBEAN

Kenia S Gallego-Lengua[1*], Leiner A. Suarez-Martínez[1], Edwin Bedoya-Roqueme[2], Jorge A. Quirós Rodríguez[3]

[1]Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Semillero Marinos, Grupo de Estudio en Aracnología, PALPATORES, Montería, Colombia.
[2]Universidade Estadual de Goiás, Programa de Pósgraduação em Recursos Naturais do Cerrado, RENAC, Anápolis, Goiás. Brasil.
[3]Grupo de Investigación Química de los Productos Naturales, Departamento de Biología, Universidad de Córdoba.
***e-mail**: kgallegolengua64@correo.unicordoba.edu.co

**Abstract**
Deinopids are cribellate araneomorph spiders that build their web between their legs and, when prey approaches, they stretch this web over their prey. With the collection of 8 specimens of the genus *Deinopis*, the distribution is extended to the department of Córdoba, Colombia. Field and map images are included with the already published distribution and new records.
**Keywords:** Arachnids, habitat, zoogeography.

**Resumen:**
Los deinópidos son arañas araneomorfas cribeladas que construyen su tela entre sus patas y, cuando una presa se aproxima, estiran esta tela sobre su presa. Con la colecta de 8 especímenes del género *Deinopis* se amplía la distribución para el departamento de Córdoba, Colombia. Se incluyen imágenes en campo y mapa con la distribución ya publicada y los nuevos registros.
**Palabras claves**: Arácnidos, hábitat, zoogeografía.

**Introducción:**
Las arañas de la familia Deinopidae C. L. Koch, 1850, conocidas como arañas caras de ogro o arañas de red, son de tamaño mediano, cuerpo generalmente alargado, sus ojos posteriores medianos agrandados y sus patas delanteras largas y delgadas; se encuentran ampliamente distribuidas en todo el mundo en ecosistemas tropicales y subtropicales. Este grupo se encuentra conformado por tres géneros y 68 especies, de las cuales, solo el género *Deinopis* con 3 especies se han registrado en Colombia [1], y por primera vez la familia Deinopidae se registra en el departamento de Córdoba.

**Materiales y métodos:**

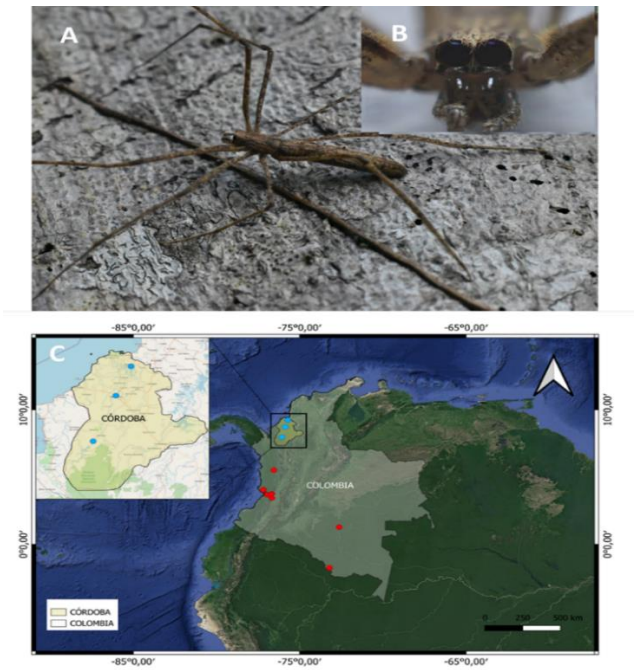
**Fase de campo.** La colecta de los ejemplares se realizó en el cerro Mohan, Momil-Córdoba (9°13’10” N 75°39’53” W); Finca la Gardenia, Momil-Córdoba (9°16’33” N 75°40’35” W); Universidad de Córdoba sede Montería (8°47’16” N 75°51’31” W) y en la Estación Las Guartinajas, Tierralta-Córdoba (8°03’33” N 76°09’35” W), 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 etanol al 70%.

**Fase de laboratorio.** Se procedió a identificar los ejemplares y para esto se realizaron procesos de disección y aclarado de pedipalpo (machos), epiginio (hembras). Los datos de ocurrencia se obtuvieron de Global Biodiversity Facility-GBIF (https://www.gbif.org) mediante revisión manual, teniendo en cuenta los registros de especímenes preservados y material examinado; los mapas fueron realizados utilizando QGIS v.3.32.0.

**Resultados y discusión:**

Fueron colectados en total 8 individuos (7 adultos y 1 juvenil) de la familia Deinopidae pertenecientes al género *Deinopis* MacLeay, 1839 en cuatro zonas del departamento de Córdoba.

**Material examinado:** 1, COLOMBIA: Córdoba, Momil, Cerro Mohán a 09°13’10”N - 075°39’53”W, 29-X-2022; 5, COLOMBIA: Córdoba, Momil, finca La Gardenia a 09°16’33”N - 075°40’35”W, 01-X-2022; 1, COLOMBIA: Córdoba, Montería, Universidad de Córdoba a 08°47’16”N - 075°51’31”W, 10-X-2022; 1, COLOMBIA: Córdoba, Tierralta, Estación Las Guartinajas a 08°03’33”N - 76°09’35”W (Figura C).




**Figuras A-B:** habitus de *Deinopis* Finca La Gardenia, Momil-Córdoba: (A) Morfología del cuerpo y, (B) morfología de los ojos de *Deinopis* sp.; (C) Distribución de la familia Deinopidae en Colombia: los círculos azules muestran los nuevos registros en el departamento de Córdoba, Caribe colombiano.

Fuente mapa: NASA/USGS Landsat (background only); © OpenStreetMap contributors, mapa base y datos de OpenStreetMap y OpenStreetMap Foundation.

**Descripción.** Los individuos que pertenecen al género *Deinopis*, son arañas grandes con una longitud total de las hembras de 15 a 28 mm y los machos de 12 a 23 mm. Su cuerpo y patas generalmente presentan una coloración de gris a marrón; cefalotórax alargado con una región cefálica estrecha y un esternón largo y estrecho. Sus ojos laterales anteriores se ubican sobre tubérculos y sus quelíceros presentan dientes pro y retrolaterales conspicuos; patas muy largas y abdomen cilíndrico generalmente mucho más largo que ancho. Una de sus características distintivas es la disposición de los segmentos de su cuerpo [3] que los hace ser confluentes (Figuras A y B).

**Conclusión:**

Córdoba alberga una gran riqueza de fauna en sus ecosistemas, sin embargo, hay vacíos en el conocimiento de las especies. Estos resultados amplian la distribución de la familia Deinopidae, reportada por primera vez en el departamento de Córdoba, Colombia.

**Financiación y agradecimientos:**

A la Universidad de Córdoba. Agencia Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior–CAPES.

**Referencias:**

[1] World Spider Catalog (2023). World Spider Catalog. Version 24. Natural History Museum Bern, online at http://wsc.nmbe.ch, accessed on 25 July 2023. doi: 10.24436/2

[2] De Armas, L.F., A. Barroso, R. Barba, T. RodrIguez, 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] MacLeay, W. S. (1839). On some new forms of Arachnida. *Annals of Natural History* **2**(7): 1-14, pl. 1-2.

# LOCAL THERMODYNAMICS GOVERN FORMATION AND DISSOLUTION OF *Caenorhabditis elegans* FERTILITY CYTOSOLIC CONDENSATES

TERMODINÁMICA LOCAL GOBIERNA LA FORMACIÓN Y DISOLUCIÓN DE CONDENSADOS CITOSÓLICOS Y LA FERTILIDAD DEL NEMÁTODO *Caenorhabditis elegans*

Diaz Delgadillo Andres[1], Fritsch Anatol[3], Adame A Omar[2], Hoege C[2], Matthaeus Mittasch[2], Leaver M[2], Kreysing M[2], Hyman AA[2], Juelicher F[2], Weber C[2].

[1]Universidad de Córdoba,
[2]Max Planck Institute.
***e-mail**: mailto:andresdiaz@correo.unicordoba.edu.co, adiazd@evolbio.mpg.de

**Abstract:**
Organisms in general require chemical energy to organize the cytoplasm. Here we show another form of intracellular organization, that occurs in non-living polymer blends, known as liquid phase separation (LPS). Here we show that LPS drives the formation of protein condensates, essential for the fertility of an ectothermic nematode. Our findings conclude that protein condensates form reversibly with temperature oscillations showing avenues on how molecular components evolve, following pure thermodynamic principles.
**KeyWords:** ectotherm, thermodynamics, condensates, entropy, evolution, adaptation.

**Resumen:**
Los organismos vivos en general requieren energía química para organizar el citoplasma. En este trabajo mostramos otra forma de organización intracelular que ocurre típicamente en mezclas no vivas poliméricas. El proceso conocido como Separación de Fases Liquidas (SFL) es observado en condensados citoplasmáticos, esenciales para la fertilidad de un nematodo ectotérmico. Nuestros hallazgos, arrojan luces sobre como genes y proteínas evolucionan siguiendo principios termodinámicos.
**Palabras claves**: ectotermo, termodinámica, condensados, entropía, evolución, adaptación

**Introducción:**
Las células vivas dependen de flujos energéticos continuos que permiten la organización citoplasmática a pesar del ambiente. Si la fisiología celular lleva a cabo estas funciones de manera químicamente activa o netamente por efectos termodinámicos aún permanece sin conocer. En este trabajo se muestra el comportamiento autoorganizativo de condensados proteínicos en el citosol de la línea germinal de un nematodo ectotérmico. Se muestra que el efecto oscilatorio de la temperatura ambiental, controla la formación o disolución de organelos de la línea germinal, esenciales para la fertilidad del nematodo. Mostramos que los condensados, se forman y disuelven de manera entrópica. Este trabajo arroja nuevas avenidas sobre como componentes moleculares evolucionan siguiendo principios termodinámicos puros [1].

**Materiales y métodos:**
Experimentos Térmico: Hembras grávidas de nematodos fueron seleccionadas y sus ovocitos extraídos y puestos en una plataforma de microscopio customizada para proveer choques térmicos en escala de segundos [2].
Registro de Imágenes y cuantificación: Los embriones fueron evaluados durante los choques térmicos, por microscopia de campo amplio y disco rotativo, la fluorescencia de las proteínas fue cuantificada en 3D.
Experimentos de RNAi: Para modificar las concentraciones de los componentes condensados se utilizó RNAi para silenciar su expresión parcialmente.

**Resultados y discusión:**
La respuesta a temperatura de los condensados (Figura 1) conocidos como gránulos P (marcados con PGL-1::GFP, a los cuales nos referimos como "wild type"). Los nematodos son sujetos de experimentación a cambios de temperatura desde 15C a 29C luego relajándolos a 10°C. Los gránulos P se disuelven cuando la temperatura incrementa y posteriormente se reforman cuando la temperatura se reduce de acuerdo con observaciones previas. Adicionalmente se observó comportamientos similares en partes de las gónadas (ápice distal y los ovocitos). Mientras que otras regiones, como el área de paquitene, parece más robusta al cambio térmico. Un embrión ejemplar (Figura 2), cuyos volúmenes de condensado se han cuantificado a lo largo de 15 minutos de oscilaciones térmicas. Se observa como las fases condensadas se forman y se disuelven reversiblemente por más de 3 veces.

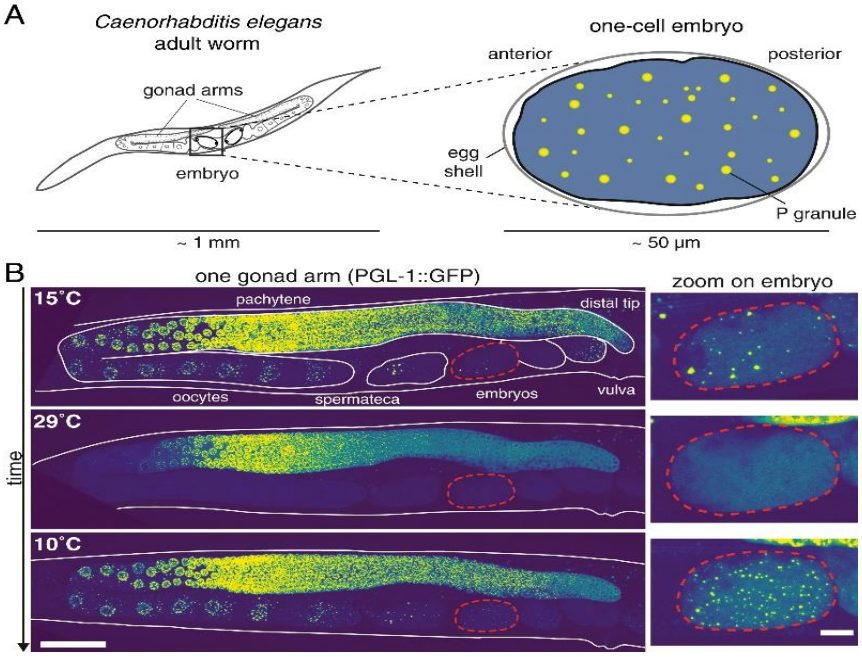



**Figura 1.** Efectos de la temperatura en embriones y Gónadas de nematodo. A. Nematodo de C. elegans y su embrión. B. Gónadas expuestas a distintas temperaturas en gusanos inmovilizados en colchones de agarosa.

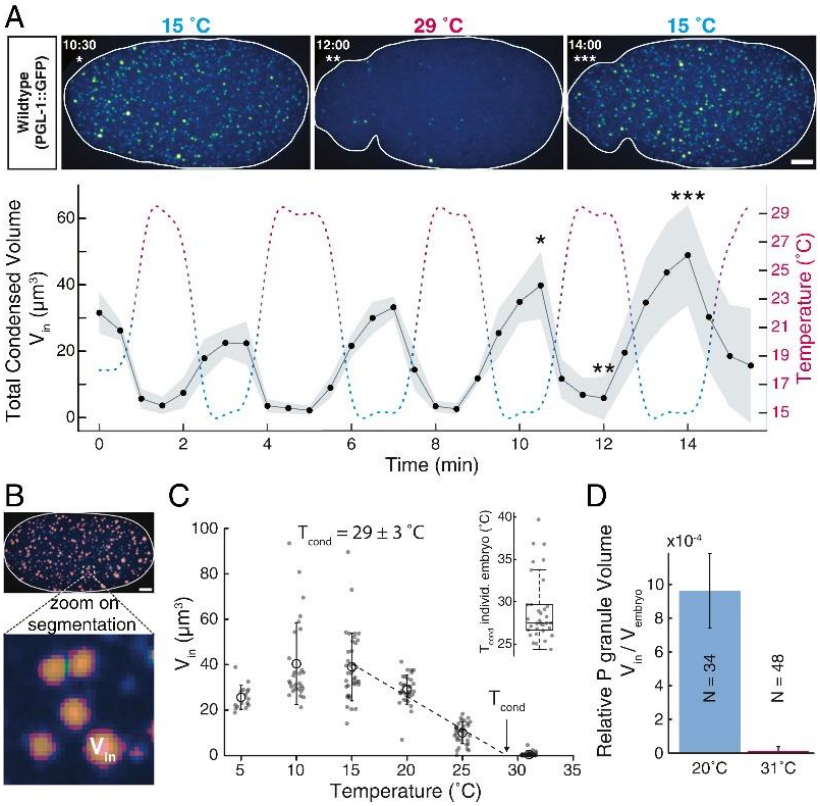



**Figura 2.** Efectos térmicos en los condensados moleculares en embriones. A. El número de condensados incrementa cuando la temperatura es baja. B. Los condensados se observan sin membrana, apreciándose como cuerpos viscosos. C. Volúmenes totales de la fase condensada en función de la temperatura D. El volumen de los condensados es cero a temperaturas altas.

En los siguientes experimentos, diseccionamos embriones individuales del gusano para obtener mejores imágenes y los montamos en una cámara con temperatura controlada por un termostato (Apéndice SI, Fig. S1). Para cuantificar la respuesta de temperatura, sometimos a los embriones a ciclos repetidos de aumento y disminución de temperatura (Fig. 2A). Pudimos observar hasta cinco ciclos de disolución y condensación que muestran que la formación de gránulos de P en el embrión de *C. elegans* es reversible durante varios ciclos (Fig. 2A y Película S1). Junto con experimentos previos, esto sugiere que los gránulos de P se forman y se disuelven por separación termodinámica de fases.

**Conclusión:**

Se muestra en este trabajo el papel que tiene la temperatura como factor modulador de la dependencia de la temperatura en la formación de condensados moleculares, inherentes a la línea germinal del nematodo *Caenorhabditis elegans.* Este trabajo concluye que el comportamiento citoplasmático de las moléculas involucradas en la formación de los gránulos P es producto de la concentración de moléculas, y la entropía en el citosol. Futuros estudios sobre la evolucion de estas proteínas esclarecerían las rutas evolutivas de la autoorganización molecular y el funcionamiento del citoplasma en ambientes extremos.

**Financiación y agradecimientos:**
Sociedad Max Planck

**Referencias:**

[1] A. F. D. Delgadillo, “Temperature drives P granule formation in Caenorhabditis elegans,” PhD thesis, TU Dresden, Dresden, Germany (2016).
[2] A. Putnam, M. Cassani, J. Smith, G. Seydoux, A gel phase promotes condensation of liquid P granules in Caenorhabditis elegans embryos. Nat. Struct. Mol. Biol. 26, 220–226 (2019).

# BIOGEOGRAFÍA DE ISLAS EN LOS ENSAMBLAJES DE REPTILES DE LAS INDIAS OCCIDENTALES

ISLANDS BIOGEOGRAPHY IN THE REPTILE ASSEMBLAGES OF THE WEST INDIES.

Erika J. Sanchez-Rojas[1], Andres F. Montoya-Muñoz[1,5,6] ,Kevin J. López-Molina[4] Johan Manuel Garcia-Montenegro [1], Jonier Osorio-Salazar [1], Santiago Ramirez-Gonzales[1].

Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Armenia-Colombia [1]
Grupo de Mamíferos de la Universidad del Quindío (GMUQ), Armenia-Colombia[2]
Grupo de Estudio y Conservación de Carnívoros de la universidad del Quindío (GCUQ)[3]
Grupo de Herpetología de la Universidad del Quindío (GHUQ), Armenia-Colombia. [4]
Colección de Ornitología de la Universidad del Quindío (COUQ), Armenia-Colombia [5]
Grupo de Ornitología de la Universidad del Quindío (GOUQ), Armenia-Colombia [6]
***e-mail**: erikaj.sanchezr@uqvirtual.edu.co

**Abstract:**
In this research, the hypotheses of the Island Biogeography theory were tested through the reptile assemblages of the West Indies islanders. It was found that the island area and the distance between islands positively influence the species richness and dissimilarity of the evaluated communities.
**KeyWords:** Dissimilarity, Beta diversity, Turnover, Nestedness, Mantel test.

**Resumen:**
En esta investigación se probaron las hipótesis de la teoría de Biogeografía de Islas mediante los ensamblajes de reptiles de las islas Indias Occidentales. Se encontró que el área y la distancia entre las islas, influyen positivamente en la riqueza de especies y disimilitud de las comunidades evaluadas.
**Palabras claves**: Disimilitud, Diversidad beta, Recambio, Anidamiento, Test de Mantel.

**Introducción**:
La teoría de Biogeografía de Islas propuesta por MacArthur y Wilson sugiere que procesos de inmigración-extinción, las distancias entre islas y sus áreas, promueven el tamaño y composición de las comunidades bióticas [1]. Sus hipótesis han sido testeadas en diversas cadenas de islas, por ejemplo, en las Indias Occidentales, por lo tanto, es importante evaluarlo en diversos grupos porque permite entender cómo su biología e historia natural promueven diversas dinámicas ecosistémicas/evolutivas. Por consiguiente, el objetivo de esta investigación fue evaluar las hipótesis de la teoría de Biogeografía de Islas en los ensamblajes de reptiles de las Indias Occidentales mediante metadatos.

**Materiales y métodos:**
Las Indias Occidentales son una cadena de islas que se extienden entre el Mar Caribe y el Océano Atlántico. Debido a sus orígenes biogeográficos y sus respectivas áreas de superficie, en este estudio fueron consideradas las islas con un área mayor a 0.01 km2 como unidad de muestreo.

Posteriormente, se recopiló las especies registradas en cada sitio en una matriz de incidencia, mediante revisión bibliográfica y registros en la base de datos (GBIF). Además, mediante Google Earth se obtuvieron el tamaño de las islas y distancia en línea recta entre pares de islas. Se evaluó el efecto del tamaño de las islas respecto a la riqueza de especies mediante una correlación de Spearman. Por último, se analizó el cambio de especies a diferentes distancias mediante diversidad beta utilizando el índice de disimilitud de Chao-Jaccard entre pares de islas, el cual fue evaluado por medio del test de Mantel.

**Resultados y discusión:**

En las 64 islas evaluadas se obtuvo una riqueza de especies de 414 reptiles, siendo Cuba y la Hispaniola las de mayor número de especies con 112 y 92 respectivamente. El índice de diversidad beta Chao-Jaccard fue de 0.97, indicando una alta disimilitud entre las comunidades, es decir, existen pocas especies compartidas entre islas. Además, el anterior resultado fue apoyado por los resultados de los componentes que podrían influir en la diversidad beta: Anidamiento = 0.026 y Recambio = 0.94, lo cual sugiere que las diferencias entre las islas se deben principalmente al recambio de especies (especies diferentes).

Posteriormente, se encontró una relación positiva estadísticamente significativa en el test de Mantel ($P < 0.001$, $Z = 1834317$) entre las distancias ($Km^2$) y su respectiva disimilitud por pares de islas, basadas en la diversidad beta de chao-jaccard (Figura 1). Lo anterior, sugiere que las comunidades más agrupadas/cercanas presentan mayor número de especies compartidas que aquellas alejadas entre sí. También, en la correlación de Spearman se observó una relación estadísticamente significativa entre el tamaño y la diversidad de las islas ($P < 0.001$, rho= 0.56) donde las islas de mayor área presentan una correlación positiva con la riqueza de especies.

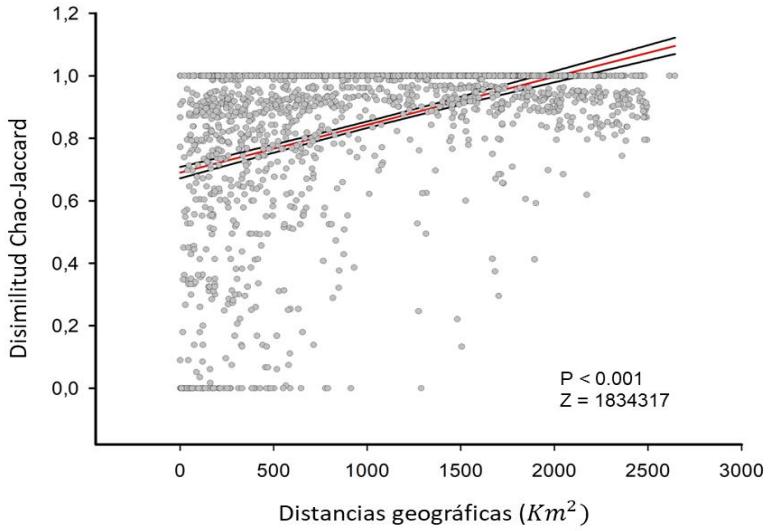



**Figura 1.** Test de Mantel. Disimilitud de diversidad beta entre islas de acuerdo con las distancias geográficas

**Conclusión:**
El área y las distancias entre islas influyen directamente en la riqueza de especies y disimilitud de las comunidades de reptiles de las Indias Occidentales. Además, Recambio fue el componente más importante de la diversidad Beta, sugiriendo que dichos resultados corroboran los postulados de la Biogeografía de Islas.

**Financiación y agradecimientos:**
El grupo de trabajo agradece a los profesores Fernando Vargas-Salinas y Paula A. Navarro-Salcedo por su acompañamiento y asesoría en el proceso de realización del presente trabajo.

**Referencias:**
[1] MacArthur, R. H. y Wilson, E. O. (1967) The Theory of island Biogeography. Princenton University Press. Princenton. Vol 467: páginas 221.

# CARACTERIZACIÓN DE CHINCHES Y SALTAHOJAS (HEMIPTERA: HETEROPTERA Y AUCHENORRHYNCHA) EN LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA BOSQUES CHEC

CHARACTERIZATION OF BUGS AND PLANTHOPPERS (HEMIPTERA: HETEROPTERA ANDAUCHENORRHYNCHA) IN THE RESERVA FORESTAL PROTECTORA BOSQUES CHEC

Juan Manuel Castrillón Álvarez[1], Camilo Andrés Llano Arias[2*], Héctor Fabio Arias Monsalve[3], Giovany Guevara[4]

1. Grupo Entomológico de la Universidad de Caldas, Manizales, Caldas
2. Grupo de Investigación BioNat, Universidad de Caldas, Manizales, Caldas
3. Fundación Ecológica Cafetera, Manizales, Caldas
4. Grupo de Investigación en Zoología (GiZ), Facultad de Ciencias, Universidad de Tolima, Ibagué, Tolima

***e-mail**: camiloandresllanoarias@gmail.com

**Abstract:**
The families of Heteroptera and Auchenorrhyncha occurring in the Reserva Forestal Protectora Bosques CHEC in Colombia are reported for the first time. Terrestrial samplingwas realized by using Malaise traps, Pennsylvania style light traps, and sampling in streams with nets for surface aquatic insects, Surber samplers and hand collection.
**KeyWords:** Biodiversity, Ecology, Hemipterofauna

**Resumen:**
Se realizó la primera caracterización de las familias de Heteroptera y Auchenorrhyncha presentes en la Reserva Forestal Protectora Bosques CHEC, mediante muestreos con trampas Malaise, trampas de luz tipo Pensilvania, muestreos en quebradas mediante red para insectos acuáticos superficiales, redes Surber y jornadas de colectamanual.
**Palabras claves**: Biodiversidad, Ecología, Hemipterofauna

**Introducción**:
Hemiptera es uno de los órdenes más diversos de insectos. Es un grupo de importancia biológicay ecológica, como controladores biológicos de plagas en cultivos, vectores de enfermedades en plantas, humanos ypueden ser utilizados como bioindicadores del suelo o agua[1]. En Colombia su estudio es parcial. Para Caldas, son pocos los estudios que se han realizado sobre su diversidaden la zona montañosa. El objetivo de este estudio fuerealizar un reconocimiento de la diversidad de Heteropteray Auchenorrhyncha presentes en la Reserva Forestal Protectora Bosques CHEC para una mejor comprensión desu diversidad.

**Materiales y Métodos:**
El estudio se llevó cabo en predios de la RFPB-CHEC, ubicada en la cordillera central en el Departamento de Caldas, Colombia. Se ubicaron cuatro sitios de muestreo enla que se utilizaron trampas Malaise, por dos periodos de tres semanas entre abril y julio de 2023. Adicionalmente se utilizaron trampas de luz tipo Pensilvania con luz UV y con luz blanca durante dos noches para cada una. La colecta se complementó con recorridos diurnos-nocturnos en transectos y para la búsqueda de heterópteros acuáticos seutilizaron red Surber y red superficial para insectos acuáticos. El material colectado fue identificado en el Laboratorio de Colecciones de la Universidad de Caldas, mediante

claves especializadas.

**Resultados y discusión:**
En total se registraron 569 especímenes en ocho infraordenes que representan 25 familias, donde las más abundantes fueron Cicadellidae (177 individuos), Miridae (109), Delphacidae (61) y Aenictopecheidae (50). De estas familias, Aenictopecheidae, Schizopteridae, Caliscelidae, Aphrophoridae y Achilidae son poco estudiadas en el contexto nacional y/o regional (Figura 1). La mayoría de losindividuos fueron capturados mediante trampas Malaise y está de acuerdo con lo sugerido por Schuch & Slater [2], como una metodología idónea para la colecta de hemípteros [3]. En las trampas de luz tipo Pensilvania nuestros resultados sugieren que, para las condiciones particulares de este estudio, la luz blanca fue más efectiva que la luz ultravioleta como en Barringer & Barlett [1]. Estosresultados señalan la necesidad de seguir estudiando la diversidad de Hemiptera como un grupo poco estudiado y que puede aportar información relevante para la conservación de la diversidad en áreas de montaña en la zona central de Colombia, además resalta la importancia delas zonas protegidas como refugios para la diversidad.

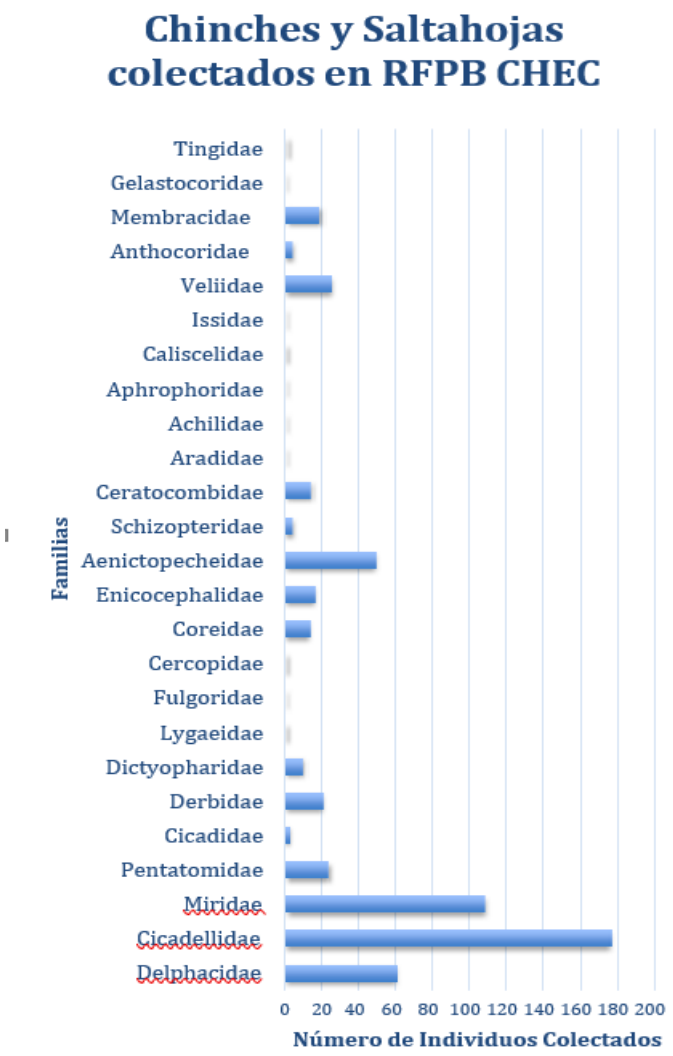



**Figura 1.** Riqueza y abundancia de familias de Heteropteray Auchenorrhyncha colectadas en RFPB-CHEC

**Conclusión:**

Este estudio representa la primera información bioecológica de Hemiptera (Heteroptera y Auchenorrhyncha) en la Reserva Forestal Protectora Bosques CHEC y resalta la importancia de las zonas protegidas para el estudio de la entomofauna, corrobora su valor para la conservación e investigación de la diversidad a nivel local, regional y nacional.

**Financiación y agradecimientos:**

Agradecimientos a la Central Hidroeléctrica de Caldas, porpermitir la realización este estudio en la Reserva Forestal Protectora Bosques Chec, por la financiación logística, a laIngeniera Andrea González Rendón del equipo Socio- Ambiental Chec por su guíanza y apoyo durante este proceso, al biólogo Hector Fabio Arias de FEC por sucolaboración y apoyo en las jornadas de colecta manual, alprofesional de biodiversidad Chec Fabio Nelson Arias; por su guianza y apoyo en las jornadas de colecta, en laUniversidad de Caldas a la Dr. Lucimar Gomes Dias por permitir usar las instalaciones del laboratorio decolecciones biológicas para el procesamiento de las muestras.

**Referencias:**

1. Barringer L, Bartlett CR. (2018). Pennsylvania planthoppers (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Fulgoroidea): relative abundance and incidental catch using novel trapping methods. Insecta Mundi. 0661:1-31.

2. Schuch RT, Slater JA. (1996). *True bugs of the world*. London. Cornell University Press.

3. Schaefer CW, Panizzi AR. (Eds.). (2000). *Heteroptera ofeconomic importance*. CRC press.

# ANALISIS DEL CANTO EN EL CUCARACHERO PECHIBLANCO (*Henicorhina leucosticta*) EN AMBIENTES CON Y SIN RUIDO VEHICULAR, IBAGUÉ – TOLIMA

ANALYSIS OF THE SONG OF THE WHITE-BREASTED WOOD-WREN (*Henicorhina leucosticta*) IN ENVIRONMENTS WITH AND WITHOUT VEHICULAR NOISE, IBAGUÉ - TOLIMA

Paula X. Sarmiento-Garnica, Sergio Losada-Prado

Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima.
***e-mail**: pxsarmiento@ut.edu.co

**Abstract:**
In localities with "high noise", longer songs were recorded with a lower frequency, contrary to what was observed in localities with "low noise", where they sang for a shorter time and at a higher frequency.
**KeyWords:** noise, song, frequency

**Resumen:**
En localidades con “ruido alto” se registraron cantos más largos y con una menor frecuencia, contrario, a lo observado en localidades con “ruido bajo” donde cantaba menor tiempo y a una mayor frecuencia.
**Palabras claves**: ruido, canto, frecuencia

**Introducción**:
La contaminación acústica es el exceso de ruido que altera las condiciones normales del ambiente, por ende, existen aves que vocalizan en frecuencias similares al ruido de carretera estando sujetas a enmascaramiento acústico, en consecuencia, reducen su éxito de anidamiento y ven afectados sus patrones de abundancia que dependen de la frecuencia del canto (1). No obstante, algunas especies son capaces de "adaptarse" o modificar sus vocalizaciones mediante estrategias variadas como disminuir la duración total del canto o algunos elementos del mismo. Este estudio evaluó la estructura del canto en ambientes con y sin ruido vehicular.

**Materiales y métodos:**
Se realizaron grabaciones empleando una grabadora digital Tascam DR-40X en ocho localidades clasificadas por su ruido entre “ruido alto” (sonidos mayores 55 dB) y “ruido bajo” (sonidos menores 55 dB) (2); la colecta de datos de ruido se realizó usando un sonómetro. Se realizaron muestreos RAP para conocer el estado actual de la diversidad florística y buscar si existía relación con el canto.

Las grabaciones recolectadas con tasa de muestreo: 48 kHz y resolución: 24 bits, fueron procesadas en los programas Ocenaudio y Raven Pro 1.6 evaluándose 40 cantos. Se realizó Kruskal-Wallis completado con Box-plot, ACP entre “ruido alto” vs “ruido bajo” y “canto tres notas” vs “canto cuatro notas”. Se realizo correlación de Spearman entre cobertura vegetal y variables del canto. Por último,

se realizó (GLM) por cada variable evaluada (frecuencia 5% y 95%, tiempo 5% y 95%, delta tiempo, delta frecuencia, pico de frecuencia y numero de notas).

**Resultados y discusión:**
A través Kruskal-Wallis, en las variables temporales se observó una diferencia significativa en delta tiempo (P=0,0033) siendo mayor en localidades con "ruido alto" que en localidades con "ruido bajo", en las variables espectrales se observó diferencias significativas en delta frecuencia (P=0,0046) y la frecuencia 95% (P=0,019) siendo menor en localidades con "ruido alto" que en localidades con "ruido bajo".

Por consiguiente, en localidades con "ruido alto" la especie registra cantos más largos (mayor delta tiempo) y con una menor frecuencia (menor delta frecuencia), contrario a las localidades con "ruido bajo" donde canta menor tiempo (menor delta tiempo) y una mayor frecuencia (mayor delta frecuencia). La variación observada en "ruido alto" al tener cantos más largos, es con el fin de aumentar la probabilidad de ser escuchada; y disminuye su frecuencia dado que presentaría un mayor costo enérgico cantar "alto" durante mucho tiempo.

Por otro lado, en localidades "ruido bajo" la variación realizada posiblemente es en respuesta a la vegetación, según estudios previos, los bosques secundarios poseen una vegetación más dispersa (3), afectando en una mayor intromisión sonidos de bajas frecuencias, de allí, que el ave intente realizar sonidos de "alta frecuencia", y en consecuencia, deba disminuir la duración de su canto.

**Conclusión:**
Los ambientes con ruido vehicular alto obligan a las especies a realizar modificaciones en sus cantos; *H. leucosticta* en presencia de "ruido alto" canto a una menor frecuencia con un canto más largo, sin embargo, en localidades de "ruido bajo" cercano a reservas o jardines botánicos realizo lo contrario.

**Financiación y agradecimientos:**
Agradecer al Grupo de Investigación en Zoología por su gestión, ayuda y préstamo de equipos para realizar esta investigación. A Edwin López por su asesoría en los análisis estadísticos.

**Referencias:**
[1] Goodwin S, Shriver, W. (2010). Effects of Traffic Noise on Occupancy Patterns of Forest Birds. Conservation Biology 25(2):
406-411.

[2] Resolución 0627. Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental. (7 de Abril de 2006). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

[3] Tenez Rivas, E. D. (2016). Caracterización del paisaje sonoro asociado a las carreteras internas del parque nacional Santa Rosa, Costa Rica (Tesis de Maestría), Universidad Nacional. Bogotá, Colombia.

# RELACIÓN DEL POLIMORFISMO DEL PATRÓN DE COLORACIÓN DORSAL EN LAS POBLACIONES DE *Pristimantis unistrigatus* RESPECTO AL SEXO, EDAD Y DISTRIBUCIÓN EN CINCO LOCALIDADES DEL MUNICIPIO DE PASTO-NARIÑO

RELATION OF THE POLYMORPHISM OF THE DORSAL COLOR PATTERN IN THE POPULATIONS OF P*ristimantis unistrigatus* WITH RESPECT TO SEX, AGE AND DISTRIBUTION IN FIVE LOCATIONS OF THE MUNICIPALITY OF PASTO-NARIÑO

Ebelin. B Arteaga-Pupiales[1], Sara J. Chavez-Realpe[1], Ingrid L. Galvis-Burbano[1]
Marvin Anganoy-Criollo[2], Luz. E Lagos-Mora[2], Belisario. Cepeda-Quilindo[2]

[1.] Estudiantes programa de Biología, Universidad de Nariño, Pasto – Colombia.
[2.] Docente programa de Biología, Universidad de Nariño, Pasto – Colombia.
***e-mail autor por correspondencia**: galvisingrid51@gmail.com

**Abstract:**
Color patterns refer to the distinguishing characteristics and distribution of color in a particular species. Amphibians have been recognized as a polymorphic group and their maintenance is attributed to different selection mechanisms, therefore the polymorphism of the dorsal coloration pattern in *Pristimantis unistrigatus* from different locations in the municipality of Pasto is confirmed, finding five new patterns in addition to those described by Orellana et al in 2022.
**KeyWords:** Polymorphism, Color pattern, *Pristimantis unistrigatus*.

**Resumen:**
Los patrones de coloración se refieren a las características distintivas y distribución del color en una especie particular. Los anfibios han sido reconocidos como un grupo polimórfico y el mantenimiento de estos se atribuye a diferentes mecanismos de selección, por tanto, se estableció el polimorfismo del patrón de coloración dorsal en *Pristimantis unistrigatus* de diferentes localidades del municipio de Pasto, encontrando cinco patrones nuevos además de los descritos por Orellana y col en 2022.
**Palabras claves**: Polimorfismo, Patrón de coloración, *Pristimantis unistrigatus.*

**Introducción:**
El polimorfismo es la presencia simultánea de dos o más fenotipos en una población. En muchos anfibios, pueden ser utilizados para la reproducción, reconocimiento de especies, camuflaje. En los anuros los patrones pueden verse afectados por factores como el sexo, estado de madurez y distribución geográfica. Este fenómeno se ha observado en especies como *Pristimantis unistrigatus.* Lynch en 1981 describe cuatro patrones morfológicos, mientras que Orellana-Vásquez y col en 2022 ocho, por lo tanto el objetivo de nuestra investigación es establecer el polimorfismo del patrón de coloración dorsal de *P.unistrigatus* de diferentes localidades del municipio de Pasto, que se encuentran en la colección de herpetología de la Universidad de Nariño [1].

**Materiales y métodos:**
Los especímenes fueron colectados entre los años 2012 y 2014 en la Reserva Morar, Granja experimental Botana, Parque natural Chimayoy, Santuario de Flora Fauna Galeras y en el kilómetro

23 vereda las palmas-Chachagüí,con un total de 233 individuos, estos se clasificaron por sexo, estado de madurez y localidad. Posteriormente se realizó un registro fotográfico de la parte dorsal de cada individuo, a través del estereoscopio (Marcos, 2016), y mediante observaciones e ilustraciones científicas se realizó una comparación morfológica con los patrones descritos de *P.unistrigatus* por Orellana-Vásquez y col en 2022, además se describió los nuevos patrones obtenidos. Finalmente se calculó la frecuencia de los patrones de coloración dorsal en las poblaciones del municipio de Pasto-Nariño [2].

**Resultados y discusión:**

En las poblaciones de *Pristimantis unistrigatus* se encontró los patrones B, C, D, F, H de los ocho descritos por Orellana-Vásquez y col en 2022. Por otra parte, se observó una variación en los patrones de coloración dorsal, con cinco patrones morfológicos diferentes identificados mediante ilustración científica. Uno (mancha oscura interorbital con línea media vertebral y manchas en la parte inferior dorsal) dos (línea interorbital con manchas blancas en el dorso hasta la parte del rostro) tres (manchas dorsales de forma de V-invertida y dos manchas cerca a la cloaca) cuatro (dos líneas dorsolaterales y una línea dorso vertebral pronunciadas y una línea central rostro-cloacal) cinco (tres manchas simétricas a lo largo del dorso)

Además, se encontró diferencias en la frecuencia, donde el patrón D, F y uno presentaron un mayor porcentaje. En cuanto a la relación de las variables estudiadas se encontró que existen diferencias, debido a que el patrón de coloración en anfibios puede variar según la edad, sexo y distribución, ya que estos pueden cambiar su coloración para adaptarse a su entorno y camuflarse mejor. En general, la variación en el patrón de coloración es una adaptación evolutiva que les permite sobrevivir en diferentes ambientes y condiciones, puede ser una respuesta a la temperatura, humedad, disponibilidad de alimento y presencia de depredadores [3]

| Patrón Orellana y col 2022 | Frecuencia % | Patrón nuevo | Frecuencia % |
|---|---|---|---|
| B | 7.4% | 1 | 33.7% |
| C | 7.9% | 2 | 3.9% |
| D | 10.1% | 3 | 3.1% |
| F | 10.1% | 4 | 20.2% |
| H | 2.2% | 5 | 1.3% |

**Conclusión:**

Se concluyó que la distribución es importante ya que los patrones pueden variar según la ubicación geográfica de la especie. Por lo tanto, el conocimiento de la distribución geográfica de una especie puede ayudar a predecir y entender los patrones de coloración dorsal que se pueden observar en diferentes poblaciones

**Financiación y agradecimientos:**

A la Universidad de Nariño

**Referencias:**

[1] Orellana-Vásquez, H., Achig-Vega, A., Nicolalde-Tapia, K., Duque, M ., & Barragán-Tabares, L. (2022). Estimación del tamaño poblacional y del uso del hábitat de Pristimantis unistrigatus (Gunther, 1859) (Anura: Strabomantidae) en un área verde urbana de Quito - Ecuador. ACI Avances En Ciencias E Ingenierías, 14(2). https://doi.org/10.18272/aci.v14i2.1776

[2] Muñoz, Javier & Camacho Rozo, Claudia Patricia & Ovalle, Andrés & Castillo, Felipe. (2019). Capítulo 5 Anfibios y reptiles. 10.19053/978-958-660-331-7.5.

[3] Marcos, Ll. (2016). Plasticidad de los patrones de pigmentación en la rana toro (Lithobates catesbeianus) en respuesta a distintas condiciones de crianza. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Recuperado de http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/jspui/bitstream/DGB_UMICH/1343/1/INIRENA-M-2016-0733.pdf

# ANFIBIOS Y REPTILES DEL BOSQUE SECO TROPICAL HERNÁN VICTORIA MENA, VALLE DEL CAUCA, CON ANOTACIONES DE SU HISTORIA NATURAL

AMPHIBIAN AND REPTILE RICHNESS IN TROPICAL DRY FOREST HERNÁN VICTORIA MENA, VALLE DEL CAUCA, AND NATURAL HISTORY NOTES

Julián Ricardo Henao-Isaza*[1], Manuela Montoya-Marín[2], Juan Manuel Betancourt-Torres[3], Sara Navarro-Ortiz[1], Samuel Salazar-Diaz[1]

[1] Grupo de investigación Biología de la conservación y biotecnología, Corporación Universitaria de Santa Rosa de Cabal
[2] Entropía Co, Pereira – Risaralda
[3] Oficina Asesora de Calidad y Medioambiente, Empresas Municipales de Cartago ESP
***e-mail**: julian.henao@unisarc.edu.co autor de correspondencia

**Abstract:**
Amphibian and reptile richness from a Tropical Dry Forest remanent was analyzed through sampling in 2019 and 2022. 10 anurans and 21 reptile species were observed, from six and nine families, respectively. The structure of song, microhabitat, notes of behavior and reproduction for some species were recorded.
**KeyWords:** Diversity, Inter Andean valley, Inventory

**Resumen:**
Se caracterizó la riqueza de anfibios y reptiles en un remanente de BST en 2019 y 2022. Se registraron 10 anuros y 21 reptiles de seis y nueve familias, respectivamente. Se describió la estructura del canto para 6 especies. Se incluyeron datos de microhábitat, comportamiento y reproducción para algunas especies.
**Palabras claves**: Diversidad, inventario, valle interandino

**Introducción**:
El Bosque Seco Tropical (BST) es un ecosistema en peligro crítico en Colombia. Sus remanentes constituyen un albergue para la diversidad, resaltando especies de valor biológico y socioeconómico. Gran parte de las investigaciones publicadas al respecto provienen de las regiones Caribe o del Magdalena medio [1].
El objetivo fue caracterizar la riqueza de anfibios y reptiles en un remanente de BST en Valle del Cauca. Esto se complementó con anotaciones ecológicas y reproductivas para algunas especies. Este estudio constituye una línea base para el monitoreo a largo plazo del efecto de procesos de restauración ecológica que serán implementados en el área.

**Materiales y métodos:**
El BST Hernán Victoria Mena es un remanente boscoso de 13 Ha que pertenece al municipio de Cartago (Valle del Cauca), es administrado y protegido por las Empresas Municipales de Cartago, se encuentra en la categoría de "suelos de protección" y parte de sus bosques constituyen área forestal protectora del río La Vieja [2].

Se realizaron dos muestreos de 11 días, uno en la temporada de transición de noviembre-diciembre de 2019 y el segundo en la temporada de lluvias de octubre-noviembre de 2022. Se utilizó la técnica de búsqueda por encuentro visual (VES) en recorridos libres diurnos y nocturnos.

**Resultados y discusión:**

Se registraron 10 anuros pertenecientes a seis familias y 21 reptiles distribuidos en nueve familias, incluyendo una tortuga, 14 serpientes y siete lagartos. Se identificaron tres especies endémicas de Colombia, la rana *Dendropsophus colombianus*, la serpiente *Trilepida joshuai* y el lagarto *Anolis antonii*. Se identificó un taxón con datos deficientes DD, la tortuga *Trachemys venusta callirostris*. Se identificaron tres especies introducidas, la rana toro *Litobathes catesbeianus*, el gecko *Hemidyctalus frenatus*. y el gecko *Lepidodactylus lugubris*

Se observaron variaciones entre los muestreos de 2019 y 2022, siendo este último donde se presentó la mayor riqueza y abundancia en las ranas de cristal (Centrolenidae) y en las ranas plataneras (Hylidae). Esta variación parece estar asociada con el efecto de la sequía en el fenómeno "El Niño" 2018-2019, que es un limitante para el desarrollo de las ranas de vida libre [3]. Este evento estuvo seguido por un ciclo anómalo de "La Niña" que incrementó las lluvias por tres años consecutivos 2020-2022.

Como resultados adicionales se obtuvieron espectogramas y oscilogramas con la estructura del canto de anuncio para seis especies de los géneros *Leptodactylus*, *Scinax*, *Boana*, *Hyalinobatrachium* y *Rhinella*. Se incluyeron descripciones del microhábitat y anotaciones de comportamiento y reproducción para algunos taxa.

**Conclusión:**

Se registraron 21 especies entre 2019 y 2022, incluyendo 10 anuros, una tortuga, 14 serpientes y siete lagartos. Los resultados muestran la amplia riqueza nativa que habita el remanente de BST y su variabilidad asociada a cambios estacionales. Se describieron aspectos de historia natural de algunas especies.

**Financiación y agradecimientos:**

Los autores expresan gratitud al ente formulador y financiador, Empresas Municipales de Cartago E.S.P. que fomenta la investigación para la conservación del BST.

Así mismo, expresan su gratitud a la entidad cofinanciadora Entropia Co. que aportó el equipo de grabación y análisis bioacústicos.

**Referencias:**

[1] Valencia-Aguilar A, Cortés-Gómez AM, Ruiz-Agudelo CA (2013). Ecosystem services provided by amphibians and reptiles in Neotropical ecosystems. International Journal of Biodiversity Science, Ecosyst Serv Manag, 9(3): 257–272.

[2] Henao-Isaza JR, Payán-Montoya JE, López-Barrera, AM, Grajales-Suaza E, Villa-Ramírez JJ, Betancourt-Torres JM (2020). Inventario de mamíferos no voladores en Remanentes de bosque seco tropical en el valle del río Cauca, Cartago, Colombia. Mammal Notes, 6(2): 144

[3] López-Alcaide S, Macip-Ríos R. (2011). Effects of climate change in amphibians and reptiles. pp 163-184, En: Biodiversity loss in a changing planet. Editorial inTech, Rijeka, Croacia

# MAMÍFEROS ASOCIADOS A REMANENTES DE BOSQUE SECO TROPICAL EN EL VALLE DEL RÍO CAUCA, CARTAGO, COLOMBIA

MAMMALS ASSOCIATED WITH TROPICAL DRY FOREST REMNANTS IN THE CAUCA RIVER VALLEY, CARTAGO, COLOMBIA

Julián Ricardo Henao-Isaza*[1,4] Juan Manuel Betancourt-Torres[2], Esteban Grajales-Suaza[3], Alex Mauricio López-Barrera[4], Juana Valentina Gónzalez-Arenas[4], Manuela Montoya-Marín[4, 5]

[1] Centro de investigaciones biológicas y ambientales CIBA, Santa Rosa de Cabal, Colombia
[2] Oficina Asesora de Calidad y Medioambiente, Empresas Municipales de Cartago ESP
[3] Fundación Ambiental Mohanes, Cartago, Colombia
[4] Grupo de investigación Biología de la conservación y biotecnología, Corporación Universitaria de Santa Rosa de Cabal
[5] Entropía Co, Pereira, Colombia
***e-mail**: julian.henao@unisarc.edu.co (autor de correspondencia)

**Abstract:**
Mammal richness was analyzed in a Tropical Dry Forest remnants between 2019-2023. 39 species from 24 families were recorded using primary and secondary data. This includes three threatened species. Additional results included a forest description, notes about trophic interactions and analysis of the threatened monkey *Aotus lemurinus*
**KeyWords:** Inventory, Richness, Urban diversity

**Resumen:**
Se caracterizaron los mamíferos en remanentes de bosque seco tropical entre 2019-2023. Se registraron 39 especies de 24 familias, tres en alguna categoría de amenaza. Adicionalmente se describió la vegetación de los remanentes, se anotaron interacciones tróficas y se estudió el *Aotus lemurinus*, un primate amenazado
**Palabras claves**: Diversidad urbana, Inventario, Riqueza

**Introducción**:
Los estudios relacionados con el bosque seco tropical (BST) se centran en zonas intervenidas y geográficamente pequeñas, por lo cual no se dispone de investigaciones completas que relacionen la diversidad y ecología de los mamíferos. Este es un grupo de fauna importante para las comunidades locales del BST en la cuenca media del río Cauca por su alto valor cultural y ecológico [1].
El objetivo fue caracterizar los mamíferos presentes en diferentes sectores del municipio de Cartago. Esto incluye dos remanentes de BST, donde este estudio constituye la línea base para el monitoreo del efecto de procesos de reforestación.

**Materiales y métodos:**
Se realizaron muestreos en cuatro sectores del municipio de Cartago en los años 2019, 2020, 2022 y 2023. Estos incluyen paisajes agropecuarios con árboles dispersos, una franja boscosa de 1,4 Ha asociada a lagunas de tratamiento de aguas residuales y un remanente de 13 Ha denominado Bosque

Seco Tropical Hernán Victoria Mena (BSTHV). En este remanente el esfuerzo de muestreo fue mayor y se tomaron datos en 2019 y 2022.
El trabajo de campo se desarrolló empleando técnicas para la detección directa e indirecta, tal como fototrampeo, trampas de huellas, recorridos libres, detección por ultrasonido y entrevistas [2].
En 2020 y 2022 se realizaron muestreos adicionales en el remanente de 13 Ha para el censo y análisis ecológico del mono nocturno (*Aotus lemurinus*) mediante observación directa.

**Resultados y discusión:**
Se registraron 39 especies de 24 familias y 8 órdenes, siendo los murciélagos los más diversos con 13 especies. Algunos mamíferos están en condición de amenaza: *Lontra longicaudis* y *Aotus lemurinus* y *Cabassous centralis.* También se resalta el registro del *Herpailurus yagouaroundi*, un felino poco común y depredador tope.
Del mono nocturno se registraron nueve individuos estructurados en tres tropas de tamaño variable. Se analizó el patrón de actividad y la dieta, que incluyó frutos, flores e invertebrados. Se identificaron 18 especies botánicas consumidas. Esta información se utilizó para la selección de especies en el proceso de compra y siembra de 1000 árboles para mejorar su hábitat, lo cual constituye la primera acción de reforestación.
En los dos remanentes estudiados se tomaron datos de composición y estructura vegetal con miras a describir las características del hábitat. Parte de estos resultados correspondientes al BSTHV ya fueron publicados en un libro [3].
Como resultado adicional se recopilaron observaciones de interacciones de frugivoría para otras dos especies, *Didelphis marsupialis* y *Potos flavus*. Estos se publicaron en un artículo científico junto con un inventario preliminar en 2020 [2].

**Conclusión:**
Se registraron 39 especies de 24 familias de mamíferos. Los resultados muestran la amplia riqueza de especies que persiste en los remanentes de BST, incluyendo especies en categoría de amenaza. Se hicieron estudios específicos en *Aotus lemurinus* y se aportan datos de su comportamiento y ecología.

**Financiación y agradecimientos:**
Los autores expresan gratitud al ente financiador, Empresas Municipales de Cartago E.S.P.
Así mismo, expresan su gratitud a las entidades cofinanciadoras tal como Entropia Co. y el Centro de Investigaciones Biológicas y Ambientales

**Referencias:**
[1] Aldana NJ, Díaz M, Feijoo A, Quintero H. 2016. Percepciones y reconocimiento local de fauna silvestre municipio de Alcalá, departamento del Valle del Cauca, Colombia. Luna Azul, 43:56-81.

[2] Henao-Isaza JR, Payán-Montoya JE, López-Barrera, AM, Grajales-Suaza E, Villa-Ramírez JJ, Betancourt-Torres JM (2020). Inventario de mamíferos no voladores en Remanentes de bosque seco tropical en el valle del río Cauca, Cartago, Colombia. Mammal Notes, 6(2): 144
[3] Henao-Isaza JR, Rodríguez-Duque DL. (2021). Bosque seco tropical Hernán Victoria Mena. Un refugio para la biodiversidad de Cartago, Valle del Cauca. UNISARC. EMCARTAGO ESP. 101p.

# CURADURÍA Y ESTADO DE SALUD DE LA COLECCIÓN LÍQUIDA DE LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE SANTA ROSA DE CABAL

Diego A. Álvarez-Arellano*, Julián R. Henao-Isaza, Vanessa Serna-Botero.

UNISARC, Grupo de Investigación en Biología de la Conservación y Biotecnología.
***e-mail**: diego.alvarez@unisarc.edu.co

**Abstract:**
The systematization of the databases and curatorship of specimens from the liquid collections of UNISARC was synthesized. Health indices were calculated and indicators of knowledge about biodiversity were estimated. For the 287 specimens deposited, a high health index >70% was observed.
**KeyWords:** Biological collections, biodiversity indicators, health indices

**Resumen:**
Se sintetizó la sistematización de las bases de datos y curaduría de ejemplares de las colecciones liquidas de CUS-UNISARC. Se calcularon los índices de salud y se estimaron los indicadores de conocimiento sobre biodiversidad. Para los 287 ejemplares depositados se observó un índice de salud alto >70%.
**Palabras claves**: Biodiversidad, Colecciones biológicas, índices de salud (ISC).

**Introducción:**
Las colecciones líquidas de la Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal (RNC-279) albergan muestras de la diversidad de vertebrados de los Andes y Pacífico, principalmente de Risaralda. El control y mantenimiento de los ejemplares en las colecciones es indispensable para controlar los diversos problemas que limitan su preservación eficaz. Por esto es pertinente diagnosticar el estado de la colección previo a establecer o renovar planes de manejo y curaduría [1].
El objetivo del proyecto fue establecer las condiciones de salud de las colecciones líquidas y dar a conocer la biodiversidad representada en los ejemplares resguardados en estas para su divulgación.

**Materiales y métodos:**
Se siguen los protocolos de curaduría de colecciones líquidas aceptados de manera general para una colección bien establecida [2, 3]. Los ejemplares son fijados en formol al 10% y preservados en etanol al 70% para el grupo de anfibios y reptiles, y etanol al 80% para peces. Están etiquetados con el código único del ejemplar y el código del colector, los recipientes de vidrio donde se resguardan también son etiquetados.
Para calcular los índices de salud (ISC) se tomó como unidad de medida cada individuo presente en la colección, y se le asignó un nivel dentro de una matriz con niveles de 0 a 10.

Para estimar los indicadores de conocimiento sobre biodiversidad propuestos por autores previos [2], se describieron los patrones taxonómicos de los ejemplares depositados en la colección, su estado de conservación, origen geográfico y el rango altitudinal donde fueron obtenidos.

**Resultados y discusión:**

Los índices de salud reflejan que los ejemplares se encuentran en buen estado. La colección de anfibios tuvo un ISC de 70%, la de reptiles un 73% y la de ictios un 90%. Un total de 11 publicaciones se han derivado de los proyectos desarrollados en la colección. Actualmente una investigación de tesis doctoral se encuentra en curso con diferentes especies de reptiles depositados.

La colección posee un total de 287 ejemplares distribuidos en 139 anfibios, 121 reptiles y 27 ictios. Estos representan por lo menos 120 taxa, donde el grado de identificación a nivel específico es de 89% para anfibios, 96% para reptiles y 67% para ictios.

Entre los ejemplares identificados hay 40 endemismos y 13 especies en categoría de amenaza, de los cuales cuatro son vulnerables, siete están en peligro y dos en peligro crítico.

La mayoría de ejemplares depositados provienen de nueve municipios de Risaralda, donde los rangos altitudinales mejor representados son 1636 y 2200 msnm. Los demás provienen de tres municipios de Caldas y uno de Meta.

**Conclusión:**

Las colecciones líquidas CUS-UNISARC poseen 139 ejemplares de anfibios, 118 de reptiles y 27 de peces, incluyendo 40 taxa endémicos y 13 amenazados. El índice de salud se acerca al ideal según el método empleado (>70%) y se espera aumentarlo a medida que sea empleado por la comunidad científica.

**Financiación y agradecimientos:**

A las diferentes entidades y empresas financiadoras de los diversos proyectos que han derivado en la conformación de la colección.

**Referencias:**

[1] Simmons, J. E., & Muñoz-Saba, Y. (Eds.). (2005). Cuidado, manejo y conservación de las colecciones biológicas (pp. 288288). Bogotá DC, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

[2] Serna-Botero, V. & Ramírez-Castaño, V. A. (2017). Curaduría y potencial de investigación de la colección herpetológica del Museo de Historia Natural de la Universidad de Caldas, Manizales, Colombia. *Boletín científico, Centro de Museos, Museo de Historia Natural*, 21(1), 138-153.

[3] Castaño Ramírez, N. D. & Ramírez-Chaves, H. E. (2018). Sistematización y estimación del índice de salud de la Colección de Mamíferos (Mammalia) del Museo de Historia Natural de la Universidad de Caldas, Colombia. Boletín Científico, Centro de Museos, Museo de Historia Natural, 22, 90-103. https://doi.org/10.17151/bccm.2018.22.2.8.

# AVANCES EN LOS REGISTROS DE VISITANTES TEMPORALES EN CUATRO ESPECIES DE *Espeletia* (Asterales: Asteraceae) EN LA SARNA Y ECOPARQUE LAS CINTAS, PROVINCIA SUGAMUXI, BOYACÁ

PREVIEW IN THE RECORDS OF TEMPORARY VISITORS IN FOUR SPECIES OF *Espeletia* (Asterales: Asteraceae) IN LA SARNA AND ECOPARQUE LAS CINTAS, SUGAMUXI PROVINCE, BOYACÁ

Angela Yineth Borda Amaya[1*], Liliana Rosero Lasprilla[2]

[1] Estudiante de Biología, Semillero GAIA, Grupo Biología para la Conservación, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
[2] Doctora en Ciencias Biológicas Universidad Estadual de Campinas (Brasil), Docente de Biología, Coordinadora Grupo Biología para la Conservación, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
***e-mail**: angela.borda02@uptc.edu.co

**Abstract:**
Frailejones are laid out in Colombia, Venezuela and Ecuador only-they are characteristic elements of the paramuna strip. However, not much is known about interactions with associated fauna in the pollination process. In this work we report for the first time floral visitors for four species of *Espeletia*.
**KeyWords:** Frailejon, Visitors, Moorland

**Resumen:**
Los frailejones distribuidos solamente en Colombia, Venezuela y Ecuador son elementos característicos de la franja paramuna. Sin embargo, no se conoce mucho acerca de las interacciones con fauna asociada en los procesos de polinización. En este trabajo se reporta por primera vez los visitantes florales para cuatro especies de *Espeletia*.
**Palabras claves**: Frailejon, Visitantes, Páramo

**Introducción**:
El páramo es uno de los ecosistemas considerado como uno de los hotspots de biodiversidad debido a la alta riqueza y endemismos que presentan. Se destacan especies sombrilla, bandera y claves como los frailejones (*Espeletia* y *Espeletiopsis*).Para Colombia se han reportado 98 especies de las cuales 51 (47 endémicas) se distribuyen en Boyacá. Por lo tanto, son fundamentales en dinámicas ecológicas como la regulación de los ecosistemas, protección de suelos ante la erosión, captación de agua, moderación de escorrentía, servicios ecosistémicos y numerosas interacciones con otras especies (v.g. 150 especies de fauna reportadas que se alimentan o refugian en estos) [1].

**Materiales y métodos:**
Se propone dar a conocer los visitantes temporales asociados a *Espeletia*, entre los meses de mayo a julio de 2023, dividida en tres fases y la consulta permanente de bibliografía especializada.

Fase exploratoria: Para la caracterización vegetal se consultaron listados en portales de registro (v.g. GBIF y SiB Colombia), visitas a los herbarios de la UPTC e Instituto Humboldt. En cuanto a la fauna asociada se acudió a la revisión de literatura.

Fase de como: Muestreo aleatorio, observación directa (principalmente 8:00 am a 13:00 pm) y uso de cámara digital Nikon COOLPIX B500, anotaciones en libreta de campo (v.g. Registro de visitantes y comportamiento), colecta muestras de referencia.
Fase de laboratorio: Se realizaron disecciones mínimo 2 sinflorescencias, posteriormente la fauna asociada fue almacenada con alcohol al 70% y montajes en seco. Finalmente se emplearon claves taxonómicas y validación por expertos [2].

**Resultados y discusión:**
Se ha documentado poco sobre dinámicas ecológicas en el páramo, tales como las interacciones entre frailejones y visitantes (principalmente artrópodos) e inclusos sus posibles implicaciones. En este estudio los capítulos de *E.murilloi*, *E. lopezii*, *E. boyacensis y E. tunjana* fueron visitados por Hymenoptera (*Bombus*, Halictidae aff.), Coleoptera (Curculionidae, *Ancognata* aff. *ustulata*, Lampyridae aff. y Carabidae), larvas de Lepidoptera, Diptera (Bombyliidae, Bibionidae aff., algunos morfotipos en estado de larva y pupa),Thysanoptera, Acari, Aphididae y aves como *Oxypogon guerinii*. Además, en las hojas se observaron escarabajos (Lycidae),orugas y reptiles (*Anolis* aff.).
A pesar de que aún se carece de información sobre los visitantes de diferentes especies de *Espeletia* como las mencionadas anteriormente, los resultados coinciden con estudios desarrollados por Sturm y Rangel (1985 y 1990) para especies y géneros de Espeletiinae (*E. pycnophyla, E.grandiflora, E. barclayana, E. harwegiana, E. schultzii*) que han reportado que las flores principalmente son visitadas por insectos (Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera, entre otros) y algunos arácnidos. En contraste, monitoreos realizados en el PNN Chingaza por Fagua y Bonilla (2005) para *E. grandiflora* se destacan dos especies de abejorros (Apidae,*Bombus*), tres especies de aves (Trochilidae) y 12 especies de Lepidoptera (Heterocerca), caracterizándose algunos como polinizadores más eficientes [2,3].

**Conclusión:**
Debido a que el departamento de Boyacá tiene casi el 38% de los complejos de páramos de Colombia y la importancia ecológica que representan especies vegetales como *Espeletia*, es necesario dar continuidad al desarrollo de estudios relacionados con las interacciones planta-animal, para así visibilizar y contribuir con estrategias de conservación.

**Financiación y agradecimientos:**
Agradecimiento al semillero GAIA adscrito al Grupo Biología para la Conservación, M.Sc Betsy Viviana Rodríguez Cabeza y MSc. Andrea Liliana Simbaqueba Gutiérrez por su apoyo en las determinaciones de *Espeletia*, PhD. Héctor Jaime Gasca Álvarez por su apoyo en las determinaciones de la artropofauna, Mg. Nohora Castillo, María de Jesús Castillo, Mg. Edwin Amaya Silva y a mi colega Narly Xiomara Patarroyo por su apoyo en la fase de Campo.

**Referencias:**
[1] Diazgranados, M., & Castro, C. C. (2021). *Frailejones en peligro* (1 edición). Unión Europea, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

[2] Fagua, J., & Bonilla, M. (2005). PARTE IV ESTRATEGIAS DE REGENERACIÓN DE PLANTAS DEL PÁRAMOS Y DEL BOSQUE ALTOANDINO:14. Ecología de la polinización de *Espeletia grandiflora* en el Parque Chingaza. In M. Bonilla (Ed.), *Estrategias adaptativas de plantas del páramo y del bosque altoandino en la cordillera Oriental de Colombia* (Primera edición). Universidad Nacional de Colombia.

[3] Sturm, H., & Rangel.Orlando. (1985). *ECOLOGIA DE LOS PARAMOS ANDINOS: Una visión preliminar integrada* (P. Ruiz & S. Díaz, Eds.). Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia.

# FILOGENIA DEL ESCORPIÓN *Tityus pachyurus* EN TRES REGIONES DE COLOMBIA BASADA EN SECUENCIACIÓN DEL GEN MITOCONDRIAL *COI*.

PHYLOGENY OF THE SCORPION Tityus Pachyurus IN THREE REGIONS FROM COLOMBIA BASED ON SEQUENCING OF THE MITOCHONDRIAL *COI* GENE.

Jennifer Alexandra Solano Godoy[1,2], Marcela Orjuela Rodriguez[1], Jimmy Alexander Guerrero Vargas[2], Juan Carlos Sepúlveda Arias[1]

[1]Grupo de Investigación Infección e Inmunidad, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Tecnológica de Pereira; [2]Grupo de Investigaciones Herpetológicas y Toxinológicas, Departamento de Biología, Universidad del Cauca.
***e-mail**: j.solano@utp.edu.co

**Abstract:**
*Tityus pachyurus* es una especie causante de escorpionismo. El objetivo de este estudio es secuenciar un fragmento del gen Citocromo Oxidasa I de individuos de colectados en los departamentos: Caldas, Huila y Tolima determinados previamente con claves dicotómicas ya que actualmente no hay estudios que relacionen la
identificación molecular y morfológica de la especie
**KeyWords:** *COI*, Tityus pachyurus, phylogenetic study.

**Resumen:**
*Tityus pachyurus* is a species that causes scorpionism, currently there are no studies that relate the molecular and morphological identification of the species. The aim of this work is to sequence a fragment of the Cytochrome Oxidase I gene from individuals collected in the departments: Caldas, Huila and Tolima previously determined with dichotomous keys.
**Palabras claves**: *COI*, Tityus pachyurus, filogenia

**Introducción**:
En Colombia el accidente escorpionico constituye un importante problema de salud pública, *Tityus pachyurus* se considera uno de los principales causantes de escorpionismo severo a nivel nacional, se encuentra distribuido en el valle del rio magdalena y actualmente las investigaciones de esta especie se enfocan en aspectos toxinológicos y epidemiológicos, dejando de lado aspectos taxonómicos a nivel morfológico y molecular [1]. El objetivo de este estudio es secuenciar un fragmento del gen mitocondrial Citocromo Oxidasa I (*COI*) de individuos de *Tityus pachyurus* colectados en los departamentos de Caldas, Huila y Tolima para representar su taxonomía mediante un análisis filogenético para las poblaciones estudiadas.

**Materiales y métodos**:
Se realizó la colecta de los escorpiones con luz UV en localidades de Caldas, Huila y Tolima, se determinó la especie con claves dicotómicas [2]. Se diseccionó tejido muscular de los pedipalpos y metasoma para la extracción de ADNg con kit de la casa comercial QIAGEN. Se amplificó por PCR convencional el gen COI con cebadores: LCO1490 y HCO2198 obteniendo un fragmento de ~700pb, que fue secuenciado con la tecnología Oxford Nanopore. Las secuencias consenso se obtuvieron

empleando Minimap2/Trinity. Se realizó un análisis filogenético para *Tityus* con secuencias del gen *COI* de las bases de datos: BOLD y NCBI. Se construyó un árbol filogenético con algoritmo de máxima verosimilitud utilizando: Muscle v5.1 para el alineamiento múltiple e Iqtree v2.2 para identificación del mejor modelo evolutivo y la topología del árbol. Se empleó un Bootstrap de 1000 reiteraciones. El modelo evolutivo que mejor se ajustó a los datos fue el GTR+F+G4.

**Resultados y discusión:**

Se obtuvieron en total 14 secuencias de fragmento de gen *COI* (~700pb) para *Tityus pachyurus* en las 3 poblaciones evaluadas. El árbol filogenético generado permitió observar que las secuencias de gen COI para la especie *Tityus pachyurus* de Colombia se alinean en un mismo grupo con secuencias disponibles para la especie colectadas en Costa Rica [3], permitiendo confirmar las especies colectadas a través de una estrategia de barcoding. Las secuencias de las diferentes poblaciones se agruparon diferencialmente por región lo que sugiere la existencia de variabilidad intraespecífica entre poblaciones para esta especie.

**Conclusión:**

La identificación molecular de la especie *Tityus pachyurus* en Colombia empleado la estrategia de barcoding para el marcador molecular *COI*, soporta la identificación morfológica. Adicionalmente, se observó variabilidad intraespecífica para el fragmento de gen *COI* entre las poblaciones de Colombia.

**Financiación y agradecimientos:**

Agradecimientos a la Universidad Tecnológica de Pereira (proyecto E5-21-1), al Grupo de infección e inmunidad, al Laboratorio de Biología Molecular y Biotecnología de la Universidad Tecnológica de Pereira y al Grupo de Investigaciones Herpetológicas y Toxinologicas de la Universidad del Cauca.

**Referencias:**

[1] Guerrero-Vargas JA, Buitrago JR, Ayerbe S, Daza Flórez E, Beltrán JT. Scorpionism and dangerous species of Colombia. Gopalakrishnakone P, Possani LD, Schwartz EF, Rodriguez De La Vega R, editors. Scorpion venoms. Dordrecht: Springer Netherlands. 2014.

[2] Flórez E. Escorpiones de la familia Buthidae (chelicerata: scorpiones) de Colombia. Biota Colombiana. 2001 Sep 1;2(1).

[3] Bold System, Public Data Portal - Record List- Tityus pachyurus [Internet].BoldSystem, 2012 [citada 25 de Julio 2023] Disponible en https://v3.boldsystems.org/index.php/Public_SearchTerms

# CINCO NUEVAS ESPECIES DE PECES *Creagrutus* PARA COLOMBIA

FIVE NEW SPECIES OF FISH *Creagrutus* FOR COLOMBIA

Ardila Rodríguez, C.A.
Universidad Metropolitana
**E-mail**: lebiasina@gmail.com

**Abstract:**
Five new species of Creagrutus are described for the Department of Magdalena, Córdoba and Santander - Colombia. They are distinguished from the other known specimens by: *Creagrutus corredori* sp. nov., orbital distance 4.5 mm. *C embera*, has a maximum interorbital distance of 6 mm. *C. narvaezi* interorbital distance 7.9 mm. *C. florianensis*, has a maximum interorbital distance of 4.7 mm. *C. cimitarraensis*, interorbital distance 4.7 mm.
**Keywords:** Creagrutus, Taxonomy, Trans-Andean Region. Magdalena and Sinu river basin.

**Resumen:**
Se describen cinco nuevas especies de Creagrutus para el Departamento del Magdalena, Córdoba y Santander - Colombia. Se distinguen de los otros especímenes conocidos por: *Creagrutus corredori* sp. nov., tiene una distancia interorbital de 4,5 mm. *C. embera*, tiene una distancia interorbital máxima de 6 mm. *C. narvaezi* la distancia interorbital es de 7,9 mm. *C. florianensis*, tiene una distancia interorbital máxima de 4,7 mm. *C. cimitarraensis*, la distancia interorbital es de 4,7 mm.
**Palabras claves:** Creagrutus, Taxonomía, Región Transandina. Cuenca del río Magdalena y Sinú.

**Introducción**:
Dentro de la subfamilia Stevardiinae (Familia: Characidae), el Género Creagrutus (Gunther, 1864), incluye 88 especies válidas (Reis, Roberto E. et. al., 2003 - Albornoz Juan G. et. al., 2018 - Netto Ferreira y Moreira, 2018 - Eschmeyer et. al., 24 de mayo de 2023 - Flausino y Lima, 2019 - Harold y Vari, 1994 - Vari y Harold et al. 2001). Este grupo de pequeños characidos, se encuentran distribuidos desde Panamá, Colombia, Venezuela, Guayana Francesa, Guyana, Ecuador, Perú, Brasil y Paraguay (Reis, Roberto E. et. al, 2003). Para la región Centro-Occidental de Venezuela se han reportado 5 especies (Agudelo Zamora et. al., 2008). Para el río Magdalena se han reportado: *Creagrutus magdalenae*, (Eigenmann, 1913), *C. brevipinnis* (Eigenmann, 1913). *C. caucanus* (Eigenmann, 1913). *C. guanes* (Torres-Mejía & Vari, 2005), *C. dulima* (Albornoz, et. al. 2018), *C. argos* (Ardila Rodríguez, 2020), *C. mariposa* (Ardila Rodríguez, 2021), *C. jordanensis* (Ardila Rodríguez, 2021), *C. ardilai* (Ardila Rodríguez, **2021**), *C. martinezi* (Ardila Rodríguez, 2021).

**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:**

*Creagrutus corredori* sp. nov., tiene 35 - 37 vértebras, *C. embera* 35 - 36, *C. narvaezi* 36, *C. florianensis* 36, *C. cimitarraensis* 35, (vs. *C. jordanansis* 35 - 36 - *C. magdalenae* 34 - 36 - *C. guanes* 35 - 38 - *C. dulima* 38 - 39 - *C. caucanus* 37 - 39 - *C- brevipinnis* 36 - 38 - *C. nigrostigmatus* 32 - 33). *C. corredori* tiene 35 - 37 escamas laterales, *C. embera* 33 - 37, *C. narvaezi* 36 - 37 y *C. florianensis* 35 - 37, C. *cimitarraensis* 33 - 36. (vs. *C. mariposa* 33 - 40, *C. argos* 33 - 37, *C. magdalenae* 33 - 36 - *C. guanes* 36 - 38 - *C. dulima* 35 - 38 - *C. caucanus* 38 - 41 (Ortega et. al. 2000) *C- brevipinnis* 36 - 38 - *C. nigrostigmatus* 30 - 32). *C. corredori* tiene iii,11-13 radios anales, *C. embera* iii,10-13, *C. narvaezi* iii,10-11, *C. florianensis* iii,10-13, *C. cimitarraensis* iii,11. (vs. *C. ardilai* iii,9-12, *C. argos* tiene iii, iiii-10-12, *C. magdalenae* ii,9-11 - *C. guanes* ii-10-12 - *C. dulima* ii,9-12 - *C. caucanus* 12 - 14 (Ortega et. al. 2000) – *C. brevipinnis* 8 - 10 - *C. nigrostigmatus* ii,11-12,4 en mis ejemplares transparentados). *C. corredori* tiene una profundidad máxima corporal de 19,9 mm; *C. embera* 18,8 mm, *C. narvaezi* 27,7 mm, *C. florianensis* 16,4 mm., *C. cimitarraensis* 16,3. (vs. *C. martinezi* 21,3 mm, *C. guanes* 23,8 mm, *C. brevipinnis* 17,7mm *C. magdalenae* 19,4 mm; en mis ejemplares colectados).

**Conclusión:**

El objetivo de esta investigación es describir cinco nuevas especies de *Creagrutus*, provenientes de los Departamentos del Magdalena, Córdoba, Santander – Colombia. Todas estas medidas y patrones fijos morfológicos, son el resultado de un proceso evolutivo orográfico, que caracteriza a cada una de las poblaciones, haciéndolas especies diferente a las demás.

**Financiación y agradecimientos:**

Universidad Metropolitana de Barranquilla.

José Iván Mojica (q.e.p.d), Henry Agudelo Zamora Unidad de Ictiología. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Cundinamarca. Richard Peter Vari (q.e.p.d.), Museo Nacional de Historia Natural, Smithsonian Institution.Washington. Sergio Andrés Marchán, Vladimir Beltrán. Museo de Ictiología de la Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga - Santander. Luis Nieto, Adamir López, Museo de Ictiología de la Universidad del Magdalena - Santa Marta.

**Referencias:**

Ardila Rodríguez, 2021. Creagrutus mariposa sp. nov. C. jordanensis, C. ardilai y C. martinezi. Cuatro Nuevas Especies del Departamento de Santander - Colombia. Departamento del Atlántico. No. 75, agosto 7 de 2021. Barranquilla.

Eschmeyer, W. N. (ed). Genera species, references. Available from: http://research, calacademy.org/researcg/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp. (24 de mayo, 2023).

# SOBRE LA AVIFAUNA DE LA SERRANÍA DE LA PAZ EN EL MAGDALENA MEDIO DE SANTANDER, COLOMBIA

ON THE AVIFAUNA OF THE SERRANÍA DE LA PAZ IN THE MIDDLE MAGDALENA OF SANTANDER, COLOMBIA

Martín A. Palencia-Plata, Carlos A. Pinto-Quinche, Fernando Rondón-González* & Enrique Arbeláez-Cortés
Universidad Industrial de Santander, Escuela de Biología.
**e-mail**: *ferongon@uis.edu.co; earbecor@uis.edu.co

**Abstract:**
Records of the avifauna present in the middle basin of the Magdalena River tend to be scarce in last decades. An ornithological expedition was conducted in the Serranía de La Paz (Santander - Colombia) in which rarely recorded species of rainforest birds had been detected.
**KeyWords:** historical series, records, Serranía

**Resumen:**
Los registros de la avifauna presente en la cuenca media del río Magdalena suelen ser escasos en las últimas décadas. Se realizó una expedición ornitológica en la Serranía de La Paz (Santander - Colombia) en la que se detectaron especies de aves de bosques húmedos raramente registradas.
**Palabras claves**: registros, serie histórica, Serranía

**Introducción**:
El Magdalena Medio incluye varios de los primeros especímenes de aves recolectados para Colombia. Aunque estuvo poco explorado durante décadas recientes, el muestreo histórico de especímenes de aves en la zona es relativamente bueno, identificándolo como parte de un *hotspot* de biodiversidad y de una provincia biogeográfica compleja. Hacia el Oriente, en Santander. El Magdalena Medio presenta algunas Serranías pequeñas que alcanzan cotas cercanas a los 1500 m s. n. m., que contienen remanentes boscosos que contrastan con las zonas ampliamente deforestadas de las partes bajas.

**Materiales y métodos**:
Presentamos los resultados de una expedición ornitológica a la Serranía de La Paz en el municipio de Betulia en el sector de "El Paraíso Agroecoturístico", Vereda Sogamoso, donde se muestreó con redes de niebla en 9 localidades entre 7,05242°N -73,40284°W y 7.04604°N -73,41251°W; y gradiente de 370 a 930 m s. n. m.

**Resultados y discusión:**
Tras un esfuerzo de muestreo de 474 h/red se recolectaron 77 especímenes de 40 especies ingresados a la Colección de Ornitología del Museo de Historia Natural de la UIS (UIS-AV).

A esta serie se le sumaron otros especímenes de la Serranía de La Paz catalogados en UIS-AV que permitió determinar la presencia de 48 especies que fueron comparadas con especies de otras series UIS-AV recientemente recolectadas en tierras bajas del Magdalena Medio [1,2], así como con una serie histórica obtenida a mediados del siglo pasado [3] en otra localidad de la Serranía reportada en el GBIFF. La avifauna de la Serranía de La Paz puede considerarse típica de los bosques del Magdalena Medio, 25 especies se comparten con los bosques de "Cantagallo, Bolívar" (90 km al Oeste) y 20 especies se comparten con los bosques de "Cimitarra, Santander" (121 km al Suroeste). Varias especies son comunes a los tres sitios, pero la Serranía de La Paz tiene una avifauna que incluye especies de bosques húmedos pero que raramente son registradas.

**Conclusión:**

La comparación con la serie histórica de especímenes sugiere la extirpación de poblaciones de al menos dos especies de un grupo que se ha documentado como susceptible a la fragmentación de los bosques. A pesar de esto, la Serranía de la Paz tiene un alto potencial para la conservación de la diversidad ornitológica del Magdalena Medio Santandereano.

**Financiación y agradecimientos:**

Los autores agradecen el apoyo otorgado por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad Industrial de Santander por la financiación del proyecto VIE – UIS 3707.

**Referencias:**

[1] Arbeláez-Cortés, E., Villamizar-Escalante, D., & Rondón-González, F. (2020). On birds of Santander-Bio Expeditions, quantifying the cost of collecting voucher specimens in Colombia. *Acta biológica colombiana*, *25*(1), 37-60.

[2] Arbeláez-Cortés, E., Villamizar-Escalante, D., & Trujillo-Arias, N. (2020). New voucher specimens and tissue samples from an avifaunal survey of the Middle Magdalena Valley of Bolívar, Colombia, bridge geographical and temporal gaps. *The Wilson J. Ornithology*, *132*(3), 773-779.

[3] Borrero, J. I., & Camacho, J. H. (1957). Notas sobre aves colombianas: dos nuevas aves para la avifauna colombiana. *Caldasia*, *7*(35), 357-358.

# ECOLOGÍA BÁSICA Y COMPARACIÓN INTRAESPECÍFICA DEL LAGARTO ENDÉMICO *Stenocercus bolivarensis* – FERNANDO, CASTRO & STEPHAN, C. AYALA (1982) (Squamata: Tropiduridae).

BASIC ECOLOGY AND INTRASPECIFIC COMPARISON OF THE ENDEMIC LIZARD *Stenocercus bolivarensis* – FERNANDO, CASTRO & STEPHAN, C. AYALA (1982) (Squamata: Tropiduridae).

Ronald M. Moreno-García*, Brayan Carmona-Aguirre, Gilder E, Gonzales-Montenegro, Jhon H. Castaño

Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal – UNISARC, Grupo de Investigación en Biología de la Conservación y Biotecnología, SIARUS Semillero de investigación en anfibios y reptiles de UNISARC.
***e-mail**: ronald.moreno@unisarc.edu.co

**Abstract:**
*S. bolivarensis* is an endemic Andean lizard. In this work, we seek to describe the basic ecology of a pair, which is based on investigating differences in the use of resources in their living area (substrate, perch height), environmental (lighting, climate), diet and behavior varying between male and female.
**KeyWords:** Endemic, Lizard, Living area, Diet.

**Resumen:**
*S. bolivarensis* es un lagarto andino endémico, en este trabajo, buscamos describir la ecología básica de una pareja, la cual se basa en investigar diferencias en el uso de los recursos en su área de vida (sustrato, altura de percha), ambientales (iluminación, clima), dieta y el comportamiento variando entre macho y hembra.
**Palabras claves**: Endémico, Lagarto, Área de vida, Dieta.

**Introducción**:
Stenocercus es un género de lagartos de la familia Tropiduridae, con 76 especies distintas que se distribuyen principalmente por los Andes y las tierras bajas aledañas (Uetz & Hošek, 2021).). En esta investigación, tiene el enfoque en describir la ecología básica de la especie *Stenocercus bolivarensis*, la cual es endémica de Colombia y fue descrita por primera vez en el año 1982 por (Castro y Ayala) en donde describen a detalle los datos morfológicos, morfométricos, hábitat y comparaciones taxonómicas, con muy poca información sobre su área de vida, comportamiento, dieta y ecología, hasta la fecha el conocimiento acerca de esta especie es limitado e insuficiente.

**Materiales y métodos:**
Este trabajo se realizó en Santa Rosa de Cabal – Risaralda a una altura de 1668 msnm en un área de aproximadamente 7m de terreno intervenido perteneciente al campus de la institución

Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal – UNISARC, entre los meses agosto y noviembre del año 2021, anotados en una libreta de datos en donde se escribía cada pequeño factor y movimiento para tener mayor precisión en los resultados. Se tomó evidencia audiovisual con observaciones sistemáticas (fotografías y videos) para tener un mayor alcance, visualizaciones y análisis sobre los individuos así evaluando tanto su entorno como sus características propias y ecológicas. Realizamos observaciones de una vez por semana con una duración de 20 minutos por cada hora entre las 6:00 a.m. y las 18:00 p.m. Se incluyeron visualizaciones Ad Libitum. Los datos a tomar fueron:
Estrato, sustrato, altura de percha, iluminación y clima.

**Resultados y discusión:**
Los resultados se dividieron por secciones de la ecología básica:
1.1 Estructurales o área de vida:
Su área de vida es árbol de la especie "*Spathodea campulata* – Tulipan africano, habitando un nido abandonado. En este nido, se perchan a una altura preferencial de entre 5 y 6 m.
1.2 Ambientales:
Los individuos salen para asolearse a una temperatura de 18° - 23° C, intensificando su actividad, despertando el instinto de forrajeo o casería, que disminuye en días nublados en donde la temperatura circula entre unos 15° - 17° C, con un comportamiento inerte o sedentario.
1.3 Dieta:
La dieta de este lagarto se compone de al menos 5 categorías taxonómicas: Hemípteros, Coleópteros, Arácnidos y Lepidópteros, principalmente Ortópteros e Himenópteros, identificando una como Tetragonisca sp – Abeja angelita. Desarrollaron una técnica de depredación llamada "sit and wait"
1.4 Comportamiento:
Durante el día los lagartos permanecen dentro de su refugio, con el macho se registraron varios movimientos de cabeza. Se determinó un tiempo de actividad entre las 09:30 y 10:00 a.m., en una ocasión ambos se ubicaron a centímetros del suelo para alimentarse, estando en árboles diferentes, indicando que cada uno puede tener un espacio para alimentarse distintos. Los *S. bolivarensis* presentan una variación en su coloración por la termorregulación.

**Figura 1.** Macho y Hembra de *S. bolivarensis*.

**Conclusión:**
*S. bolivarensis* es una especie arborícola. Cobertura a diferentes alturas entre el sustrato y más de 10 m. A temperaturas bajas, la actividad de los lagartos es mínima. Confirmación del comportamiento dependiendo la temperatura. Se agrega el orden de Himenópteros, Lepidópteros y Ortópteros a su dieta. Descripción de variación de color.

**Financiación y agradecimientos:**
Agradecimientos muy especiales para mis compañeros Brayan Carmona, Gilder Gonzales y al profesor John H. Castaño. Agradecimientos a mi amigo Andrés Montes por prestarme la cámara para realizar fotografías muy especiales de estos individuos.

**Referencias:**
Ardila-Marin, D. A., Hernandez-Ruz, E. J., & Gaitán-Reyes, D. G. (2008). Ecología de Anolis tolimensis (Sauria, Iguanidae) en la cordillera Oriental de Colombia. *Herpetotropicos*, *4*(2), 71-78.

Castro, F., &Ayala, S. C. (1982). Nueva especie de (Sauria:Iguanidae) lagarto collarejo de la zona sur andina de Colombia. *Caldasia*, 473-478.

Castro, F., Granados, H. (1993). Distribución de *Stenocercus guentheri* (Sauria: Iguanidae) en el sur de los Andes de Colombia. Caldasia 17(2): 295-300.

# COLEÓPTEROS ACUÁTICOS (INSECTA: COLEÓPTERA) DEPOSITADOS EN LA COLECCIÓN ZOOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD DEL TOLIMA (CZUT): ASPECTOS TAXONÓMICOS Y DISTRIBUCIÓN

AQUATIC BEETLES (INSECTA: COLEÓPTERA) DEPOSITED IN THE ZOOLOGICAL COLLECTION OF THE UNIVERSITY OF TOLIMA (CZUT): TAXONOMIC ASPECTS AND DISTRIBUTION

Ingri Tatiana Cardenas-Espitia [1,2], Gladys Reinoso Florez[2]

[1]Estudiante de Maestría en Ciencias Biológicas Universidad del Tolima.
[2]Grupo de Investigación en Zoología (GIZ), Universidad del Tolima, Ibagué, Tolima-Colombia
E-mail: itcardenases@ut.edu.co

**Abstract:**
The taxonomic determination of 2177 organisms were carried out. At a general level, in the CZUT 65 genera were reported. The families with the greatest abundance were Elmidae, Staphylinidae and Hydrophilidae, while the largest number of genera was concentrated in Dytiscidae (13 genera), Elmidae (13 genera) and Hydrophilidae (11 genera.
**KeyWords:** Aquatic Coleoptera, biological collections, Tolima.

**Resumen:**
Se realizó la determinación taxonómica de 2177 organismos. A nivel general, en la CZUT se reportaron 65 géneros. Las familias con mayor abundancia fueron Elmidae, Staphylinidae e Hydrophilidae, mientras que el mayor número de géneros se concentró en Dytiscidae (13 géneros), Elmidae (13 géneros) e Hydrophilidae (11 géneros.
**Palabras claves**: Coleoptera acuáticos, colecciones biológicas, Tolima.

**Introducción**:
La investigación acerca de los Coleópteros acuáticos en el país en términos de taxonomía, distribución y ecología de algunas familias, géneros y especies es aún incipiente; en la actualidad, la situación para el departamento del Tolima no es diferente, encontrándose información principalmente sobre la familia Elmidae, lo que evidencia una clara necesidad de realizar investigación en torno a esta importante biota acuática. En este sentido, es aquí donde las colecciones biológicas toman bastante relevancia, esto debido a que son reservorios de biodiversidad, además de una fuente de información para el conocimiento de la diversidad [1].

**Materiales y métodos**:

El material biológico objeto de estudio pertenece a la sección de macroinvertebrados acuáticos de la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima (CZUT-Ma). Se realizó la determinación taxonómica de los Coleópteros acuáticos adultos del departamento del Tolima. Se siguieron claves, descripciones e ilustraciones disponibles, revisando la mayor cantidad de caracteres diagnósticos. Posteriormente, se realizó el cálculo de la abundancia y riqueza de géneros por cada uno de los cuerpos de agua del departamento del Tolima, con registros en la colección. Dada la naturaleza de los datos se estableció la representatividad en términos de porcentaje de géneros determinados con respecto a los reportados en el departamento, país y finalmente a nivel del Neotrópico, esto de acuerdo a la información disponible. Se realizó el registro fotográfico para cada uno de los géneros además de mapas de distribución en el programa ArcGis [2].

**Resultados y discusión:**

Se realizó la determinación taxonómica de 2177 organismos del orden Coleoptera, distribuidos en dos subórdenes, 16 familias, 23 subfamilias, 24 tribus y 65 géneros, esto representa el 53% de las familias y el 42.2% de los géneros reportados para el país. *Thinodromus, Tropisternus* y *Suphisellus* fueron los géneros con mayor abundancia (412, 186 y 180 respectivamente), esto corresponde al 57.8% del material evaluado, contrario a los géneros *Pelonomus, Anodocheilus, Thermonectus* e *Hydrophilus*, que mostraron la menor representatividad con un individuo cada uno. Las familias Dytiscidae, Elmidae e Hydrophilidae fueron las familias con la mayor riqueza de géneros, diversos autores reportan estas familias como las más diversas del orden Coleoptera acuáticos [3]. En términos de distribución geográfica, la CZUT contiene información sobre 29 de los 47 municipios, es decir el 61.7% de los municipios del departamento del Tolima; además, de 14 de las 18 cuencas del departamento. Las cuencas Saldaña, Totare y Prado, mostraron la mayor riqueza y abundancia de géneros de Coleópteros acuáticos, la cuenca Saldaña es la cuenca con mayor extensión en el departamento, lo que explicaría la mayor riqueza y abundancia presentada, además, comprende un gran número de municipios del departamento [3].

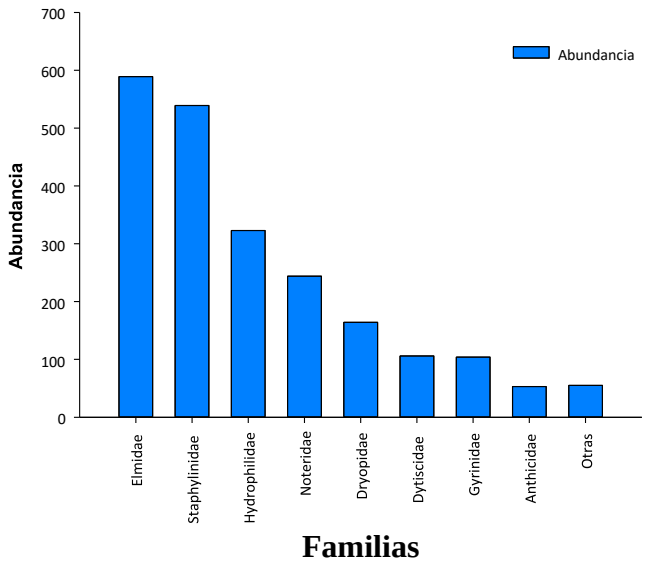



**Figura 1.** Abundancia de familias del orden Coleoptera acuáticos depositados en la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima.

**Conclusión:**

El departamento del Tolima alberga una gran riqueza de Coleópteros acuáticos, por lo que es importante realizar estudios que, a través de las colecciones biológicas, permitan dilucidad la diversidad de géneros y especies de grupos poco estudiados como las diferentes familias de Coleópteros acuáticos.

**Financiación y agradecimientos:**

Agradecemos al Grupo de Investigación en Zoología (GIZ) y a la Colección Zoológica de la universidad del Tolima por su apoyo para el desarrollo de ese trabajo.

**Referencias:**

[1] González-Córdoba M, Zúñiga M del C, Manzo V.La familia Elmidae (Insecta: Coleoptera: Byrrhoidea) en Colombia: riqueza taxonómica y distribución. Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 44(171):522-553, abril-junio de 2020. doi: https://doi.org/10.18257/raccefyn.1062

[2] Hamada, N., Thorp., J.H., y Rogers, C. (Eds). (2019). Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates. Volume 3: Keys to Neotropical Hexapoda. Academic Press.

[3] Layton, M. (2017). Los Coleópteros Acuáticos (Coleoptera: Insecta) en Colombia, Distribución y Taxonomía (tesis de maestría). Universidad Nacional, Bogotá D.C. Colombia.

# BIOLOGÍA VEGETAL

# FLORES DE LA PASIÓN: INFORME SOBRE LOS USOS ETNOBOTÁNICOS DEL GÉNERO *Passiflora* L. EN LA CIUDAD DE ARMENIA-QUINDÍO, COLOMBIA

PASSION FLOWERS: A REPORT ON THE ETHNOBOTANICAL USES OF THE GENUS *Passiflora* L. IN THE CITY OF ARMENIA-QUINDÍO, COLOMBIA

Santiago Montoya-Rubio, Valerie Díaz-Cabrera

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

**Abstract:**
Studies have been carried out on the genus *Passiflora*, finding important uses in medicine, economy and ornamentation. The edible fruits stand out, with high economic importance. This study focuses on compiling ethnobotanical uses in the city of Armenia, Quindío. Surveys and literature review were used, identify its multiple socioecological uses.
**KeyWords:** Ethnobotany, *Passiflora*, Quindio.

**Resumen:**
Se han realizado estudios sobre el género *Passiflora*, encontrando usos importantes en medicina, economía y ornamentación. Destacan los frutos comestibles, con alta importancia económica. Este estudio se centra en recopilar los usos etnobotánicos en la ciudad de Armenia, Quindío. Se utilizó encuestas y revisión bibliográfica, identificando sus múltiples usos socioecológicos.
**Palabras clave:** Etnobotánica, *Passiflora*, Quindío.

**Introducción**:
En Colombia, se han realizado múltiples estudios taxonómicos y genéticos del género *Passiflora*. Se han encontrado utilidades farmacéuticas, económicas, ornamentales, culturales y artesanales importantes para la región. Sin embargo, el género se ha caracterizado por sus frutos comestibles como el maracuyá (*Passiflora edulis*) y granadilla (*P. ligularis*), entre aproximadamente 42 frutos comestibles para el país, teniendo una alta importancia económica (Hernández y Bernal, 2000; Ocampo *et al*., 2007, 2010; Cuervo-Matamoros, 2020). Por esto, nace el interés de conocer y recopilar los potenciales usos etnobotánicos del género *Passiflora* L. en la ciudad de Armenia-Quindío.

**Materiales y métodos:**
El Quindío es un departamento de Colombia ubicado en la región andina, es reconocido por la producción de café y su diversidad biológica, albergando cerca del 12% de todas las especies presentes en el país. La ciudad de Armenia, es el núcleo económico del departamento, se encuentra en el centro-oriente del Quindío a 4.5350° N, 75.6757° W, tiene una altitud media de 1551 msnm y un área de 121,40 km². Se realizaron encuestas de manera oral y escrita directamente con proveedores, vendedores y compradores que se encontraran en las plazas de mercado, tiendas naturistas locales y zonas rurales de la ciudad, en las cuales se recopiló información sobre los usos etnobotánicos conocidos para las plantas. Asimismo, se realizó una revisión bibliográfica de artículos científicos y libros, acerca de los usos teóricos y propiedades fitoquímicas del género *Passiflora* con el fin de resumir y actualizar la información contemplada en este estudio.

**Resultados y discusión:**
Inicialmente, se encontraron varios usos tradicionales de las pasifloras, abarcando desde su consumo como alimento hasta su aplicación en medicina y como elementos ornamentales. Durante las entrevistas realizadas, se hizo hincapié en la importancia socioecológica de este género de plantas. En el caso de la maracuyá (*P. edulis*), se identificó que su principal uso está en la industria alimentaria, donde se utiliza para crear bebidas y dulces a partir de su fruto. Además, sus componentes bioactivos se aprovechan para obtener extractos con propiedades antioxidantes y antiinflamatorias (Cuervo-Matamoros, 2020). En cuanto a la cholupa (*P. maliformis*), se encontraron diversos usos, como su consumo como fruta fresca y en forma de jugo, pulpa liofilizada, postres y helados. Las hojas contienen un compuesto con propiedades farmacéuticas que se extrae en forma de infusión y se utiliza para aliviar la gastritis (Carvajal *et al*., 2014). En el caso de la granadilla (*P. ligularis*), se consume fresca y también se utiliza para elaborar dulces y bebidas. Además, las infusiones de sus hojas se emplean para mejorar la circulación sanguínea. Por otro lado, la cáscara de la fruta tiene propiedades antidiarreicas y su infusión se utiliza para tratar la inflamación del hígado (Bussmann y Sharon, 2006).

**Tabla 1:** Plantas representativas por los pobladores y sus respectivos usos. Abreviaciones: MED (Medicinal), ORN (Ornamental), ALI (Alimenticio), Otro (Fabricación de textiles, cercas vivas etc).

| NOMBRE COMÚN | USO | | | |
|---|---|---|---|---|
| | MED | ORN | ALIM | OTRO |
| Maracuyá | X | X | X | |
| Granadilla | X | | X | X |
| Cholupa | X | X | X | X |
| Gulupa | | X | X | |
| Maracúa | | X | X | X |
| Badea | | | X | X |
| Curuba | | X | X | X |

**Conclusión:**
En conclusión, se identificó que el género *Passiflora* tiene múltiples utilidades culturales. En este estudio se recopilaron los usos etnobotánicos que los pobladores destacaron en la ciudad de Armenia. Se encontraron aplicaciones tradicionales, especialmente en la industria alimentaria y medicinal, aprovechando las propiedades bioactivas y funcionales de este género.

**Referencias:**
Carvajal, L., Turbay, S., Álvarez, L., Rodríguez, A., Álvarez, M., Bonilla, K., & Parra, M. (2014). Propiedades funcionales y nutricionales de seis especies de Passiflora (Passifloraceae) del departamento del Huila, Colombia. Caldasia, 36(1), 1-15.
Cuervo Matamoros, P. A. (2020). Diversidad y usos de pasifloras Passifloraceae silvestres y cultivadas en el departamento del Casanare, Orinoquía colombiana.
Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/biologia/85
Ocampo, J (2013). Diversidad y distribución de las Passifloraceae en el departamento del Huila en Colombia. Acta Biológica Colombiana 18 (3): 511-516.

# ARQUITECTURA FLORAL EN ESPECIES SIMPÁTRICAS DEL GÉNERO *Heliconia*

FLORAL ARCHITECTURE IN SIMPATRIC SPECIES OF THE GENUS *Heliconia*

Santiago Montoya-Rubio[1], Mariana Londoño Duque[1], Gabriela Pinzón Giraldo[1], María del Pilar Sepúlveda[1,2] y Óscar Humberto Marín-Gómez[1,3]

Programa de Biología[1], Maestría en Medio Ambiente[2], Coordinador Colección Ornitológica[3], Universidad del Quindío.
***e-mail**: santiago.montoyar@uqvirtual.edu.co

**Abstract:**
The floral morphology of six species of Heliconias was examined. The results of principal component analysis showed a separation into two groups of Heliconias species in the study area, influenced by floral morphology and interaction with hummingbird beaks. It is suggested that this co-evolution promotes competition for pollinators also affects morphology and reproductive success.
**KeyWords:** Co-evolution, *Heliconia,* morphometry

**Resumen:**
Se analizaron seis especies de Heliconias en cuanto a su morfología floral, y se encontró una clara separación en dos grupos, influenciada por la interacción con los picos de los colibríes. Esta co-evolución promueve la eficiencia en la extracción de néctar, pero también afecta la competencia por polinizadores y el éxito reproductivo.
**Palabras claves**: Co-evolución, *Heliconia,* morfometría

**Introducción**:
Las estrechas relaciones entre plantas y animales pueden revelar procesos co-evolutivos. Las angiospermas muestran diversidad en su expresión, especialmente en estructuras reproductivas y mecanismos de polinización, reflejando adaptaciones co-evolutivas con visitantes florales. Las heliconias, pertenecientes al orden Zingiberales, interactúan con colibríes de la familia Trochilidae, como polinizadores exclusivos en algunos casos. La morfología floral de las heliconias, como la curvatura y longitud del pico de los colibríes, influye en la eficiencia de extracción de néctar. La especialización perianto-pico indica una co-adaptación y exclusividad entre especies. Sin embargo, la competencia por polinizadores también puede influir en la morfología floral y el éxito reproductivo. En este estudio en la Universidad del Quindío, se examinaron 8 variables morfométricas de seis especies de *Heliconia*.

**Materiales y métodos**:
El estudio se llevó a cabo en un bosque húmedo premontano ubicado en el sendero Cedro Rosado, dentro del campus de la Universidad del Quindío en Armenia. El área de estudio se compone principalmente de vegetación natural intervenida, con parches de bosque secundario y guaduales. Se seleccionaron seis especies de Heliconias en estado fértil para el análisis, y se recolectaron 72 flores en antesis, eligiendo aleatoriamente aquellas sin signos de deterioro o herbivoría. Cada flor recibió un código único para su identificación y posterior análisis. Las mediciones morfométricas de las flores, se realizaron mediante el programa ImageJ, y se utilizaron ocho variables (longitud de perianto, estambres, pistilo, efectiva, ancho del perianto, ángulo del sépalo libre, exerción de los estambre y curvatura del perianto) para el análisis. Se empleó un análisis de componentes principales

(PCA) utilizando el software Past versión 4.11, para evaluar las relaciones y variaciones morfológicas entre las especies de Heliconias estudiadas.

**Resultados y discusión:**

Los resultados del análisis de componentes principales (PCA) mostraron una clara separación de dos grupos de especies de Heliconias en el área de estudio. El primer grupo consistía en especies con flores pequeñas y parabólicas, mientras que el segundo grupo estaba formado por especies con flores grandes y rectas. Las variables que más influyeron en esta separación fueron el ancho, la curvatura del perianto y el ángulo del sépalo libre, que explicaron el 84% de la variación total de los datos. La interacción entre las dimensiones de las flores de las heliconias y los picos de los colibríes es compleja. Varios investigadores han destacado que los colibríes prefieren flores con curvaturas similares o ligeramente inferiores a sus picos para acceder al néctar de manera más eficiente (Stiles, 1975). La deposición del polen también está relacionada con la curvatura de la flor, lo que puede influir en la exclusión de ciertas especies de colibríes y en la hibridación de las heliconias. La co-evolución recíproca entre aves y flores ha sido sugerida como resultado de su larga historia evolutiva juntas. Sin embargo, la adaptación morfológica de los picos y corolas puede estar influenciada por otros factores y no implicar la exclusión total de algunos colibríes (Cardozo *et al.*, 2018). Las formas y tamaños de los picos y corolas pueden ser resultado de un proceso coadaptativo, lo que ha llevado a interpretaciones erróneas de co-evolución extrema (Burbano-Álvarez, 2013).

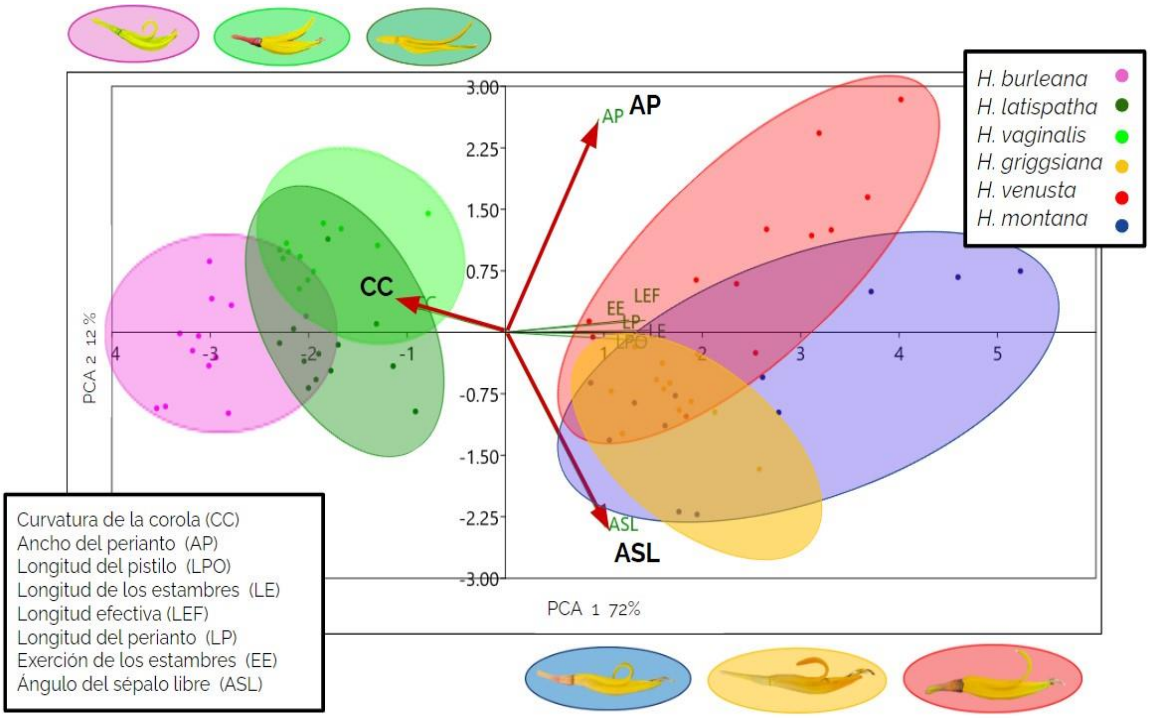



**Figura 1**. Análisis de componentes principales (PCA). PCA 1 aportando un 72% y PCA 2 un 12% de las varianzas totales. Variables estudiadas en la parte inferior izquierda; Heliconias estudiadas en la parte superior derecha.

**Conclusión:**

El estudio de seis especies de Heliconia reveló variaciones y similitudes en su morfología floral, con una correlación entre la longitud del perianto y el tamaño de las flores. Los factores clave fueron la curvatura de la corola, el ancho del perianto y el ángulo del sépalo libre. Se destaca la necesidad de más investigaciones para comprender las interacciones naturales entre las heliconias y sus polinizadores de manera más completa.

**Referencias:**


Burbano-Álvarez, J. E. (2013). *¿Co-evolución morfológica entre los picos de los colibríes y las corolas de las plantas?* BIOCYT Biología Ciencia y Tecnología, 6.

Cardozo Pinzón, J. S., Fajardo Molano, D., Torres Villa, S. J., y Sepúlveda Nieto, M. D. P. (2018). *Análisis de la Interacción planta-colibrí en la reserva Mirador Recreo: una perspectiva coevolutiva*. Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas, 1(30), 114–120.

Stiles, F. G. (1975). *Ecology, flowering phenology, and hummingbird pollination of some Costa Rican Heliconia species.* J. Ecology. 56, 285–301.

# AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE HONGOS FILAMENTOSOS ASOCIADOS AL FRAILEJÓN (*Espeletia hartwegiana)* PÁRAMO "EL CAMPANARIO", QUINDÍO, COLOMBIA.

ISOLATION AND IDENTIFICATION OF FILAMENTOUS FUNGI ASSOCIATED WITH THE FRAILEJON (*Espeletia hartwegiana)* PARAMO "EL CAMPANARIO", QUINDIO, COLOMBIA.

Elizabeth Coronado García[1], Sarai Sandoval Lafont[1], Fabiana María Lora Suárez[2]

[1] Estudiante del programa de biología, Universidad del Quindío, [2] Docente del programa de biología, Grupo de investigación en ciencias biológicas y educación (GICBE), Universidad del Quindío.
**e-mail**: elizabeth.coronadog@uqvirtual.edu.co, sarai.sandovall@uqvirtual.edu.co

**Abstract:**
The frailejon *Espeletia hartwegiana* has presented lesions on its foliar laminae associated with symptoms caused by filamentous fungi. In the present work we sought to identify the associated fungi and possible infectious agents at the genus level. Thus, *Acremonium*, *Mucor*, *Rhizopus*, and *Cyphellophera* were found, two of them being recognized as phytopathogens.
**KeyWords:** Frailejon, Filamentous fungi, Identification.

**Resumen:**
El frailejón *Espeletia hartwegiana* ha presentado lesiones en sus láminas foliares asociadas a la sintomatología por hongos filamentosos. En el presente trabajo se buscó identificar a nivel de género los hongos asociados y posibles agentes infecciosos. Encontrando así, *Acremonium***,** *Mucor*, *Rhizopus y Cyphellophera* siendo dos de ellos reconocidos como fitopatógenos.
**Palabras claves**: Frailejón,Hongosfilamentosos, Identificación.

**Introducción:**
Los páramos son ecosistemas de suma importancia ecológica. Esto gracias a componentes bióticos como los frailejones, que pueden captar y retener grandes cantidades de agua, permitiendo un balance ecosistémico. El Páramo "El Campanario" es considerado uno de los hogares del frailejón *Espeletia hartwegiana*, el cual está presentando afecciones en sus láminas foliares lo que conlleva a un declive de la población. Los hongos son agentes infecciosos fitopatógenos que pueden atacar estructuras de la planta, causando síntomas como marchitamiento, clorosis y necrosis. Por lo cual, se buscó identificar morfológicamente los hongos filamentosos asociados y posibles causantes de lesiones a dicha especie [1].

**Materiales y métodos:**
La colecta del material biológico se realizó en dos zonas del páramo "El Campanario" Zona 1 con alta interacción humana y Zona 2 con baja interacción humana y alta vegetación. De cada zona se seleccionó un individuo de los cuales se colectó dos láminas foliares, una sintomática (necrosis, clorosis y marchitamiento) y una asintomática para un total de 4 muestras. Se llevaron al laboratorio de biología de la Universidad del Quindío en el cual se realizó el proceso de esterilización para llevar a cabo la siembra directa en agar sabouraud dextrosa, la cual se incubó por 7 días a 38ºC. Posterior al crecimiento, se realizó el aislamiento de las diferentes colonias obtenidas en cultivo mixto para efectuar su respectiva observación macroscópica considerando características del micelio tanto vegetativo como aéreo y microscópica por medio del método de la cinta reconociendo sus estructuras reproductivas para su respectiva identificación [2].

**Resultados y discusión:**

De acuerdo a los cultivos mixtos obtenidos, se evidencio en la Zona 1 un gran crecimiento fúngico en la lámina foliar sintomática obteniendo un total de cuatro colonias de tipo algodonoso en comparación a la asintomática la cual se obtuvo una colonia de igual forma algodonosa. En relación a la Zona 2 se observó poco crecimiento en lámina foliar sintomática obteniendo una colonia de tipo algodonosa y en relación a la asintomática no hubo ningún tipo de crecimiento microbiano, por lo cual se considera que la interacción humana puede contribuir al aumento de daño a esta especie. Por otra parte, los cultivos puros de la Zona 1 en lámina foliar sintomática se lograron identificar tres géneros de hongos filamentosos *Acremonium*, *Mucor y Rhizopus*; en contraste a la asintomática se evidencio el género *Rhizopus*. Siendo *Acremonium* reconocido como hongo endófito en frailejones, Mucor como hongo fitopatógeno y *Rhizopus* como hongo ambiental de suelo, por tanto, se logró evidenciar en ambas láminas foliares. Por otra parte, en relación a la Zona 2 en la sintomática se logró identificar el hongo de género *Cyphellophora* el cual se reconoce como hongo patógeno reportado en la especie *Espeletia hartwegiana* en páramo ubicado en el Quindío [3].

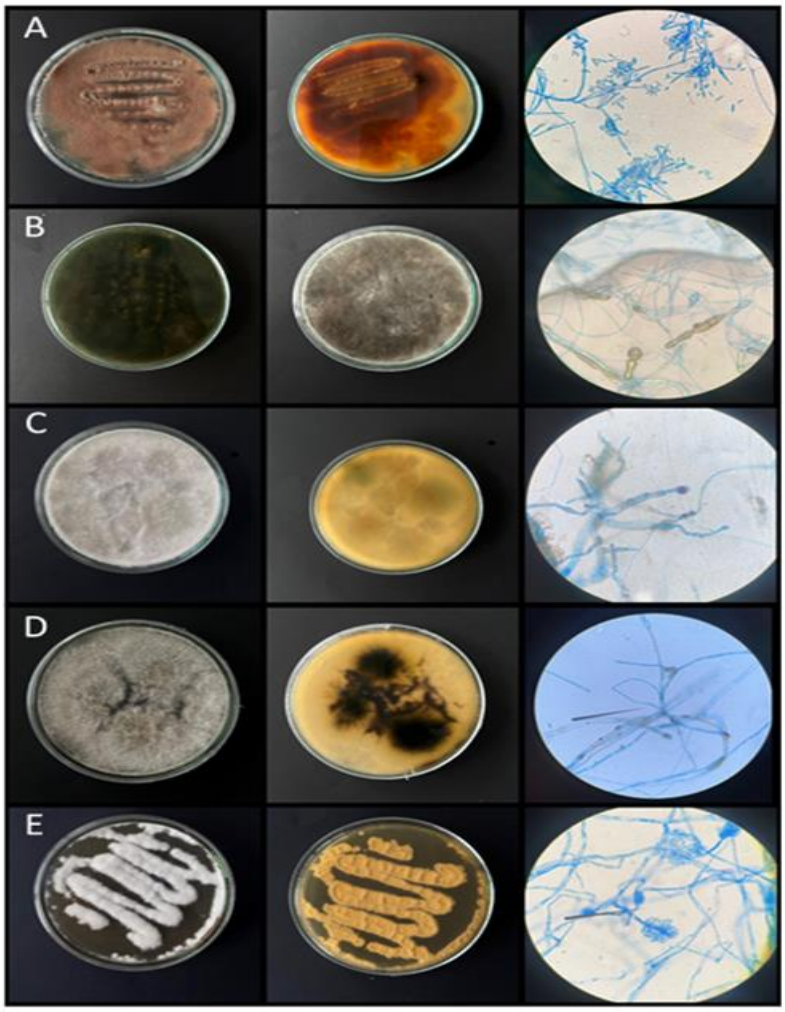



**Figura 1.** Observación macroscópica de crecimiento fúngico y vista microscópica en 100x. **A.** *Acremonium*. **B.** *Mucor*. **C.** *Rhizopus*. **D.** *Rhizopus*. **E.** *Cyphellophora*.

**Conclusión:**
Se logró identificar por observaciones macroscópicas y microscópicas los géneros, *Rhizopus* hongo ambiental, *Acremonium* hongo endófito y fitopatógenos *Mucor* y *Cyphellophora*, siendo los posibles causantes de lesiones a la especie *Espeletia hartwegiana. S*e recomienda un estudio de patogenicidad donde se asocie el agente causal con la lámina foliar para determinar verídicamente el agente infeccioso.

**Financiación y agradecimientos:**
Los autores expresan sus agradecimientos al Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación (GICBE) de la Universidad del Quindío.
Especial agradecimiento a la doctora Fabiana María Lora la cual cumplió el papel de guía en todo el proceso como directora del proyecto permitiéndonos aprender nuevos conocimientos en el área de investigación microbiana. Igualmente, agradecimientos al profesor Ricardo Soto por el acompañamiento y asesoría durante el proceso.
Este trabajo fue financiado por la Universidad del Quindío.

**Referencias:**
[1] Arias E, Piñeros P. (2008). Aislamiento e identificación de hongos filamentosos de muestras de suelo de los páramos de Guasca y Cruz Verde. Pontificia Universidad Javeriana, Microbiología industrial.
[2] Osorio J, Crous C, de Beer Z, Roux J. (2017). Endophytic Botryosphaeriaceae, including five new species, associated with mangrove trees in South Africa. Fungal Biol. 121, 361–393.
[3] Aristizabal C. (2021). Diversidad de hongos endófitos asociados al frailejón (*Espeletia hartwegiana)* en un marco de cambio climático, páramo de Romales, Quindío, Colombia. Universidad Andina Simón Bolívar.

# APORTE A LA MORFOLOGÍA POLÍNICA DE EUDICOTILEDÓNEAS DEL PÁRAMO EL CAMPANARIO EN LA VERTIENTE OCCIDENTAL DE LA CORDILLERA CENTRAL

CONTRIBUTION TO THE POLLEN MORPHOLOGY OF EUDICOTYLEDONS FROM THE PÁRAMO EL CAMPANARIO ON THE WESTERN SLOPE OF THE CENTRAL MOUNTAIN RANGE.

Mayra Alejandra Peláez Ávila [1]* - Larri Álvarez Rodas [2]

[1] Estudiante Maestría en Ciencias Biología Vegetal, Universidad del Quindío. [2] Docente del programa de Biología, Universidad del Quindío.
*Autor de correspondencia: mapelaeza@uniquindio.edu.co

**Abstract:**
The moors face threats due to anthropic changes. Studying the pollen morphology of eudicotyledons from the El Campanario páramo allows paleoenvironmental reconstructions. Botanical collections and detailed pollen measurements were made with an optical microscope and ImageJ software. The analysis of 52 species contributes to the knowledge of the pollen morphology of tropical species.
**Key words:** PalynoTaxonomy, pollen, pollen types.

**Resumen:**
Los páramos enfrentan amenazas por cambios antrópicos. Estudiar la morfología polínica de eudicotiledóneas del páramo El Campanario permite reconstrucciones paleo-ambientales. Se realizaron recolecciones botánicas y mediciones polínicas detalladas con microscopio óptico y software ImageJ. El análisis de 52 especies aporta al conocimiento de la morfología polínica de las especies tropicales.
**Palabras clave:** Palinotaxonomía, polen, tipos polínicos**.**

## Introducción

Colombia posee la mitad de la superficie global de los ecosistemas de páramo, además contiene la mayor riqueza de especies vegetales. No obstante, estos ecosistemas presentan el mayor número de amenazas relacionadas con el reemplazo de la vegetación nativa por coberturas antrópicas. Es por esto que, con el conocimiento detallado de la morfología polínica de las especies, es posible realizar reconstrucciones paleo-ambientales robustas y caracterizar el impacto que estos ecosistemas han sufrido. El objetivo de este estudio es describir la morfología polínica de las especies eudicotiledóneas presentes en el páramo El Campanario, Vertiente Occidental de la Cordillera Central.

## Materiales y Métodos:

Se efectuaron recolecciones botánicas en floración en el páramo El Campanario en un periodo de un año, para posteriormente identificar su taxonomía y extraer los botones en antesis, lo cuales fueron fijados y conservadas con ácido acético glacial, en la fase de laboratorio se sometieron al protocolo de acetólisis de Erdtman estandarizado. Se realizaron montajes en gelatina glicerinada para su preservación en la Palinoteca del Herbario Universidad del Quindío HUQ. Para la medición de los caracteres polínicos se utilizaron 20 granos de polen por identidad taxonómica, registrando: E.E., Eje ecuatorial; E.P., Eje polar; D.E., Diámetro ecuatorial; L.C., Largo del colpo; A.C., Ancho del colpo; L.A., Longitud entre aperturas. Los granos de polen se examinaron y fotografiaron con microscopio óptico, bajo los objetivos 40X y 100X, para el respectivo análisis. Posteriormente se utilizó un

software analizador de imágenes ImageJ, para procesar los registros fotográficos de cada palinomorfo.

**Resultados y Discusión:**

Se presenta la descripción de la morfología polínica de 52 especies correspondientes a 50 géneros y 48 familias botánicas del páramo El Campanario. Se describe el polen de algunas especies endémicas en vertiente occidental de la cordillera central como: *Espeletia hartwegiana* Sch. Bip. ex Cuatrec., *Gynoxys hirsuta* Wedd, *Plutarchia monantha* A.C.Sm, *Fuchsia caucana* P.E. Berry, *Monnina aestuans* (L. f.) DC. y *Rubus choachiensis* A. Berger. Las descripciones palinológicas incluyen datos sobre la estructura y ornamentación de la exina, aberturas, tamaño y forma. El polen de cada especie se ilustra con microfotografías que muestran los detalles de la exina y aberturas. Se resalta que las investigaciones basadas en el análisis del contenido de polen han aportado datos sobre el impacto de los cambios climáticos y ambientales en la vegetación durante los últimos cientos de años. Siendo el análisis de polen la herramienta para la reconstrucción de la historia de la vegetación, sin embargo, a menudo los granos de polen no son identificados a nivel específico. Una limitación importante para la correcta interpretación del impacto de las variaciones ambientales en la vegetación, ya sean climáticas y/o antropogénicas, es el conocimiento de la morfología polínica de las especies tropicales (3).

**Conclusiones:**

En este estudio se detalla por primera vez para el páramo El Campanario, la morfología polínica de 52 especies de eudicotiledóneas, incluyendo 12 especies endémicas. Con lo cual, se aporta al conocimiento de la morfología polínica de las especies tropicales.

**Agradecimientos:**

Agradezco a la Universidad del Quindío y a la Maestría en Ciencias, Biología Vegetal.

**Referencias:**

(1) Morales-Betancourt JA, Estévez-Varón JV. El páramo: ¿ecosistema en vía de extinción? Revista Luna Azul. 2006;(22):39-51.
(2) Erdtman G. Handbook of Palynology. Morphology-Taxonomy - Ecology. An introduction to the study of pollen grains and spores. Munksgaard, Copenhague; 1969.
(3) Sánchez-Dzib YA, Sosa-Nájera S, Lozano-García MS. Morfología Polínica de Especies de la Selva Mediana Subperennifolia en la Cuenca del Río Candelaria, Campeche. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 2009;(84):83-104.

# IDENTIFICATION OF PHYTOPATHOGENIC FUNGI ASSOCIATED WITH *Brassica oleracea* var. CAPITATA IN THE ARMENIA CITY, QUINDÍO.

IDENTIFICACIÓN DE HONGOS FITOPATÓGENOS ASOCIADOS A *Brassica oleracea* var. CAPITATA EN LA GRANJA LA ARANDELA DE ARMENIA, QUINDÍO.

*Maria Camila Ocampo Arias [1,2], Natalia Andrea Ocampo Madrid[1,2] Laura Daniela Gómez Rondón[1] Fabiana Lora Suarez[1,2], [1,3] Ricardo Soto Agudelo[1,3]

[1] Programa de Biología. Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías. [2] Grupo de Estudio en Ciencias Básicas y Educación (GICBE). [3] Centro de Estudios e Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología. Universidad del Quindío.Carrera 15, Calle 12 Norte. Armenia
*mariac.ocampoa@uqvirtual.edu.co

**Abstract:**
Plant pathogenic fungi affect Brassica oleracea var. capitata crops worldwide. Therefore, the overall objective of this study was to determine the different types of phytopathogenic fungi present in the crop, describe signs and symptoms, and identify possible transmission mechanisms. A total of 9 genera were identified.
**Keywords:** Crucifera, silver solution, culture media, phytopathology, mycopathogens, rhizosphere.

**Resumen:**
Los hongos fitopatógenos afectan a nivel global cultivos de Brassica oleracea var. capitata. Por ende, el objetivo general de este estudio fue determinar los diferentes tipos de hongos fitopatógenos presentes en el cultivo, describir signos y síntomas e identificar posibles mecanismos de transmisión. Identificando en su totalidad 9 géneros.
**Palabras clave:** Crucífera, dilución placa, medios de cultivo, fitopatología, Micopatógenos, rizosfera.

**Introducción:**
Los hongos fitopatógenos son responsables de la pérdida del 70% de cultivos a nivel global, lo que representa alimento suficiente para 600 millones de personas al año. Entre estos, las hortalizas del género *Brassica* son altamente susceptibles a estas enfermedades transmitidas a través del suelo, el agua, el aire y animales. Por lo anterior, los objetivos del estudio fueron determinar diferentes tipos de hongos fitopatógenos presentes en el cultivo de *Brassica oleracea* var. capitata, describir los signos y síntomas, identificar posibles mecanismos de transmisión de los hongos fitopatógenos aislados, así como comparar cualitativamente el crecimiento en diferentes medios de cultivo [1].

**Materiales y métodos:**
Se seleccionaron plantas de la granja que presentaran signos y síntomas, al igual que muestras de suelo los cuales fueron sometidos diluciones seriadas hasta $10^{-6}$. Se sembraron en agar papa dextrosa. Luego, las colonias se sembraron en Agar Dextrosa Sabouraud para obtener cultivos puros y para diferenciar el crecimiento entre medios de cultivo se utilizó Agar Extracto de Levadura, Todos con cloranfenicol (0.05 %). En cuanto a la microscopia, se procedió a observar la morfología del micelio y partes reproductivas como los conidios, conidióforos esporangios o esporas a través del microscopio óptico a 40x y 100x para comparar y establecer su clasificación taxonómica mediante literatura [2].

**Resultados y Discusión:**

Se identificaron 9 géneros (*Mucor, Penicillium, Colletotrichum, Cladosporium, Geotrichum, Botrytis, Epicocum, Fusarium, Rhizoctonia*) distribuidos en 17 morfotipos siendo Botrytis y *Fusarium* los géneros que se encontraron con mayor presencia en muestras de hojas asintomáticas y con síntomas. Para las diluciones en placas, el género más frecuente fue *Penicillium*. De estos, la literatura ha reportado que seis se transmiten por suelo y endófitos de la matriz, concordando con lo aquí encontrado a excepción de los géneros *Fusarium* y *Rhizoctonia*, patógenos hallados únicamente en hojas. Asimismo, *Geotrichum* se ha informado en poscosecha, pero en este estudio se aisló del suelo y hojas, lo que supondría ser endófito del repollo, siendo, por tanto, el primer reporte de esta interacción. Sobre las hojas, *Botrytis* sp fue aislado de aquellas desinfectadas, lo que podría significar que se encontraba como endófito, contrario a su estilo de vida necrotrofo.

En cuanto a los medios evaluados, el agar Sabouraud produjo mejores resultados en tamaño y color, posiblemente por su composición, ya que se ha documentado que el pH óptimo de crecimiento en hongos ambientales es 5.5 y el de este medio es 5.6, además su contenido de peptona y glucosa representan fuentes necesarias para crecer [3].

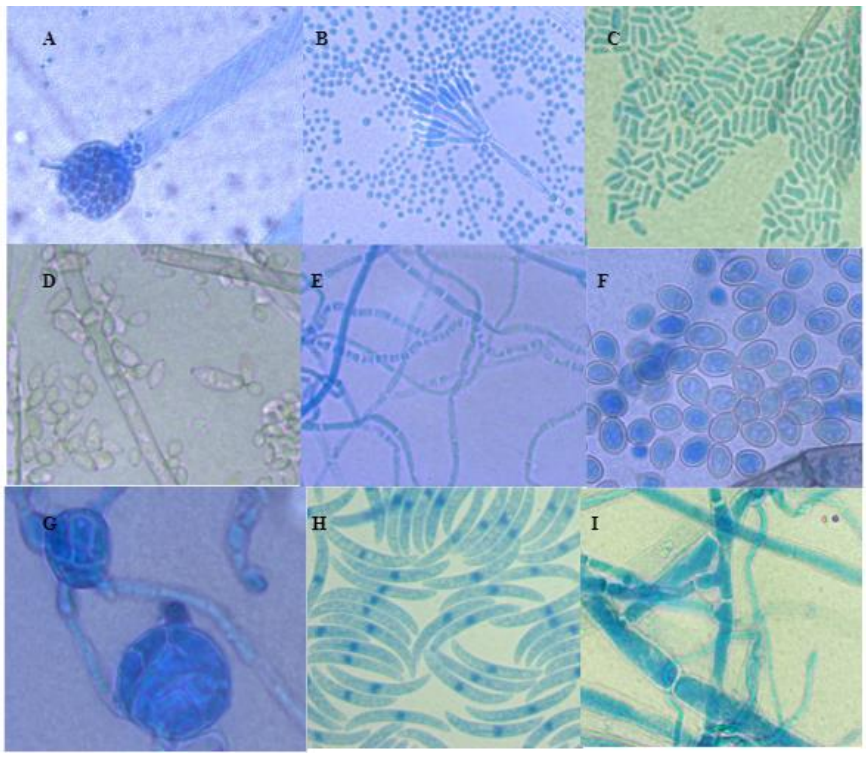



**Figura 1**. Microscopía a 100x de las estructuras reproductivas de los 9 géneros identificados. **A**.*Mucor* sp. **B**. *Penicillium* sp. **C**. *Colletotrichum* sp. **D**. *Cladosporium* sp. **E**. *Geotrichum* sp. **F**. *Botrytis* sp. **G.** *Epicocum* sp. **H**. *Fusarium* sp. **I**. *Rhizoctonia* sp.

**Conclusión:**

Se aislaron 9 géneros de hongos, 4 son posibles fitopatógenos: *Botrytis*, *Colletotrichum*, *Fusarium* y *Rhizoctonia*, sin embargo, se necesitan pruebas de patogenicidad para confirmarlo. Igualmente, Sabouraud mostró mejores resultados, pero se recomiendan pruebas cuantitativas a largo plazo. Cabe resaltar que este es el primer reporte para el departamento del Quindío.

**Financiación y agradecimientos:**
Este estudio fue financiado por la Universidad del Quindío y con recursos propios.

**Referencias:**
[1] Davies, C., Wohlgemuth, F., Young, T., Violet, J., Dickinson, M., Sanders, J., et al (2021). Evolving challenges and strategies for fungal control in the food supply chain. Fung Biol Reviews, 36:15-26. https://doi.org/10.1016/j.fbr.2021.01.003
[2] Agrios, G. N. A. (2005). Plant diseases causes by fungi. En Plant Pathology (5.a ed., pp. 385-614): ed. Elsevier. https://doi.org/10.1016/C2009-0-02037
-6
[3] Khan, M. A., & Khan, A. M. (2021). Diversity and distribution of soil fungi isolated from the cabbage (Brassica oleracea var. capitata) rhizosphere. Plant Archives, 21:239-242.

# COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD DE LA COMUNIDAD FITOPLANCTÓNICA DEL HUMEDAL SIRACUSA, SEVILLA-VALLE DEL CAUCA

COMPOSITION AND DIVERSITY OF THE PHYTOPLANKTON COMMUNITY FROM THE SIRACUSA WETLAND, IN SEVILLA (COLOMBIA)

Edgar A. Mueses-Reina, Cilia Daniela Aza-Palacios.,y P.Pablo Cardona-Olarte

Programa Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental- Universidad del Quindío
***e-mail**:pcardona@uniquindio.edu.co

**Abstract:**
Phytoplankton is a key ecosystem component and it can be used as an environmental indicator for wetland quality. We studied this community along the Siracusa wetland (Sevilla-Colombia) during two climatic seasons in 2021. Results from the taxa (down genus) identity and abundance suggest a mesotrophic state for this wetland.
**KeyWords:** algae, freshwater phytoplankton, tropical pond

**Resumen:**
El fitoplancton es un componente ecosistémico importante y puede indicar la calidad ambiental de los humedales. Se estudió esta comunidad a lo largo del humedal Siracusa en dos temporadas climáticas de 2021. La abundancia e identidad de sus órdenes, familias y géneros indica que se encuentra en estado de mesotrofía.
**Palabras claves**: algas, fitoplancton dulceacuícola, estanque tropical

**Introducción**:
Los humedales están entre los ecosistemas más productivos del planeta, son de gran valor para el bienestar de las sociedades, pues proveen gran variedad de servicios ecosistémicos, entre ellos la biodiversidad. En muchos casos las comunidades del fitoplancton aportan gran diversidad y constituyen las bases sobre las cual se sustentan varias cadenas tróficas de estos ecosistemas [1]. La estructura y composición de ellas refleja la calidad ambiental del humedal, por su sensibilidad a las alteraciones del hábitat y dependen de variables como el clima y la hidrología, entre otras. Los humedales, como el de Siracusa adolecen de los efectos negativos antrópicos,

**Materiales y métodos:**
Los muestreos se realizaron en tres puntos (cabeza, cola y centro) a lo largo (longitud 50 m y máxima amplitud 10 m) del humedal urbano Siracusa, (4°16’08" N y 75°56’10” W), en junio (altas lluvias) y agosto (bajas lluvias) de 2021, tiempo durante el cual el agua era verde claro. En cada momento y punto se filtraron 100 L de agua a través de una red de plancton de 20 µm de diámetro de poro. Las muestras se depositaron en frascos ámbar que se preservaron en frío y con alcohol (75%) y lugol mientras el análisis. Las algas se identificaron hasta género con variadas claves taxonómicas, entre ellas [2 y 3].
Mediante el paquete S-Studio se analizaron los datos de diversidad, efectuando curvas de acumulación de especies, la complitud y eficiencia del muestreo, y calculando los diferentes órdenes de diversidad efectiva ($q_o$, $q_1$ y $q_2$) con los números de Hill.

**Resultados y discusión:**
Se colectó un total de 9995 individuos, pertenecientes a 119 órdenes, 170 familias y 22 géneros. El muestreo captó el 99% de las potenciales especies, con eficiencia del 95.6%, ambos valores indicando alta eficacia del esfuerzo de muestreo.
Las familias más abundantes fueron Scenedesmaceae, Zygnemataceae, Euglenaceae, Pinnulariaceae y Chlorellaceae. De estas, las familias Euglenaceae y Zygnemataceae fueron más abundantes en la época más lluviosa, mientras que las otras lo fueron en la época de menos lluvias. Varias de estas familias suelen reportarse para sistemas contaminados o medianamente contaminados o meso-eutrofizados [3].
Los géneros más abundantes fueron *Staurastrum, Spyrogira, Trachelomonas, Ankistrodesmus y Pinnularia,*de los cuales *Staurastrum* solo fue relativamente en la época de más lluvias y los otros cuatro en la época de pocas lluvias. Estos y otros géneros no se distribuyen espacialmente de forma similar. La diversidad de géneros fue mayor en altas lluvias, y espacialmente la mayor diversidad se presentó en el inicio del humedal.
La riqueza (diversidad $q_o$) de la comunidad fue mayor en altas (110 morfoespecies efectivas) que en bajas lluvias (101 especies). La diversidad $q_1$ también fue mayor en altas que en bajas lluvias (11 vs. 8 morfoespecies). Ambas épocas tuvieron $q_2$ (dominanca) de cuatro morfoespecies.

**Conclusión:**
El humedal urbano Siracusa (Valle del Cauca) sostiene una comunidad fitoplanctónica caracterizada por una amplia diversidad (119 órdenes, 170 familias y 22 géneros), presenta algunos cambios durante el año, muchos de los taxones reflejan condiciones mesotróficas. Su composición en géneros está dominada principalmente por *Staurastrum, Spyrogira,* y *Pinnularia Trachelomonas, Ankistrodesmus.*

**Financiación y agradecimientos:**
Centro Integral de Educación de Ambiental (CIEA) Sevilla-Valle.

**Referencias:**
[1] Roldán, G. y Ramírez, J.J. (1992). *Fundamentos de Limnología Tropical.* Editorial Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
[2] Streble, H., & Krauter, D. (1987). *Atlas de los microorganismos de agua dulce, la vida en una gota de agua*. Ediciones Omega, S.A, Barcelona-España.
[3] Hakspiel-Segura, C., Barrios-Galván, B., y Pinilla-Agudelo, G. (2021). Grupos funcionales del fitoplancton como indicadores de las condiciones ambientales de un embalse de alta montaña neotropical en Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat. 45:* 817-832.

# ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE SALUD DEL ORDEN FABALES EN EL HERBARIO DE LA UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO (HUQ).

ESTIMATION OF THE HEALTH INDEX OF THE ORDER FABALES IN THE HERBARIUM OF THE UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO (HUQ)

Nicolás Esteban Antolinez- León[1]*, Niyired Yeraldine Romero- Avila[2], Andrés Felipe Orozco-Cardona[3], Mayra Alejandra- Pelaez[4].

[1] Estudiante del programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío. [2] Bióloga de la Universidad del Quindío, [3] Curador Herbario Universidad del Quindío (HUQ). [4] Técnico del Herbario de la Universidad del Quindío (HUQ).
*Autor de correspondencia: neantolinezl@uqvirtual.edu.co

**Abstract**
The evaluation of the Health Index in the collection of the order Fabales in the Herbarium of the Universidad del Quindío shows a good condition. The 93.3% of the exicates are in higher levels, indicating a good state of health. These data show optimal values in the HUQ collection.
**Key words:** ISC, HUQ, Biological Collections.

**Resumen**
La evaluación del Índice de Salud en la colección del orden Fables en el Herbario de la Universidad del Quindío muestra una buena condición. El 93.3% de los exicados están en niveles superiores, indicando un buen estado de salud. Estos datos informan valores óptimos en la colección del HUQ.
**Palabras claves:** ISC, HUQ, Colecciones Biológicas.

## Introducción
La evaluación del Índice de Salud de colecciones biológicas es vital para comprender los cambios en la biodiversidad nacional y el trabajo para preservar información de la diversidad biológica. El orden Fabales alberga especies de importancia ecológica y económica, resaltando el valor del Herbario de la Universidad de Quindío (HUQ) como reserva de información. El ISC refleja el trabajo del curador y señala amenazas a la conservación. Este trabajo busca evaluar el Índice de Salud del orden Fabales en el Herbario de la Universidad del Quindío (HUQ), identificando variables que afectan la preservación de los ejemplares (1).

## Materiales y Métodos
La investigación se realizó a partir de los ejemplares almacenados del orden Fabales del Herbario de la Universidad del Quindío (HUQ). El índice de salud para colecciones modificado por Simmons y Muñoz en 2005, se realizó con la intención de obtener una apreciación del estado de salud para el orden Fabales en la colección. Por consiguiente, se evaluó cada uno de los ejemplares presentes en la colección, destacando el estado de almacenamiento, la conservación y la información adjunta a cada ejemplar con lo cual se asignó un valor de 0 a 10 a cada registro. Para el análisis del índice de salud de la colección se empleó la fórmula propuesta por McGinley en 1993. Con estos valores se determinan las prioridades de la colección con respecto al orden Fabales, las cuales van de 1 a 4 (2).

## Resultados y Discusión
El resultado de la evaluación del ISC el Herbario de la Universidad del Quindío (HUQ) en relación con el orden Fabales es buena, dado que esta presenta el **93.3%** de los exicados en niveles superiores

(Nivel 6-10), mientras que el **6.7%** se encuentran en los niveles inferiores (Niveles 0-5), el orden está representado por **1446** exicados (Fabaceae (1237) y Polygalaceae (209)) presentes en el HUQ. Se identificó que la **prioridad 4** que es inventario está representada por el **90.3%** de los ejemplares. Estos valores indican que las condiciones del HUQ para este orden son buenas, lo cual está dado por la labor del curador y sus técnicos. Estos resultados nos permiten inferir que el HUQ es dinámico, ya que según lo reportado por Simmons & Muñoz en 2005, la colección cumple con el diagnóstico óptimo, ya que los niveles inferiores representan un valor inferior al 30% del total de ejemplares y los niveles superiores sobrepasan el 70% propuesto en los estándares ideales. Sin embargo, es fundamental que los datos asociados a cada ejemplar logren promover la investigación y la difusión, dado el valor de la diversidad que se encuentra en su interior (3).

**Conclusión**

El índice de Salud para el HUQ es de 93.3% lo que indica que el Herbario de la Universidad del Quindío (HUQ) es un gran repositorio de especies del orden Fabales, con información fundamental sobre su representatividad taxonómica en Colombia, es necesario implementar estrategias que mejoren la conservación del material.

**Agradecimientos:**

Agradezco al Herbario de la Universidad del Quindío por permitirme trabajar en este proyecto, al Programa de Biología de la Universidad del Quindío, al curador del Herbario Andres Felipe Orozco y a la técnico del Herbario Mayra Alejandra Pelaez por el acompañamiento y asesoría a lo largo de esta investigación.

**Referencias:**

(1) Arbeláez-Cortés E, Acosta-Galvis AR, DoNascimiento C, Espitia-Reina D, González-Alvarado A, Medina CA. Knowledge linked to museum specimen vouchers: measuring scientific production from a major biological collection in Colombia. Scientometrics. 2017;112:1323-1341.
(2) McGINLEY RJ. Where's the management in collection management? Planning for improved care, greater use, and growth of collections. In: International Symposium and First World Congress on the preservation and conservation of Natural History Collections. 1993:309-333.
(3) SIMMONS J, MUÑOZ Y. Cuidado, Manejo y Conservación de las Colecciones Biológicas. Universidad Nacional de Colombia, Conservación internacional serie manuales para la conservación. Bogotá; 2005.

# ANÁLISIS DE LA RIQUEZA TAXONÓMICA Y GEOGRÁFICA DEL GÉNERO *Passiflora* L. (PASSIFLORACEAE) EN EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO, COLOMBIA

ANALYSIS OF THE TAXONOMIC AND GEOGRAPHICAL RICHNESS OF THE GENUS *Passiflora* L. (PASSIFLORACEAE) IN THE DEPARTMENT OF QUINDÍO, COLOMBIA.

Santiago Montoya-Rubio[1,4], Edwin Arrigui-Torres[2,4], John A. Ocampo-Pérez[3,4]

Universidad del Quindío[1], Universidad Surcolombiana-GIPB[2], Universidad Nacional de Colombia–Sede Palmira[3], *Passiflora* International Society[4]
***e-mail**: santiago.montoyar@uqvirtual. edu.co

**Abstract:**
Passifloraceae have been widely studied because of their showy flowers and edible fruits, but in Quindío, research is lacking. This study seeks to analyze the richness and distribution of *Passiflora* species in the region through herbarium review, sampling and conservation studies.
**KeyWords:** Conservation, diversity, *Passiflora*

**Resumen:**
Las Pasifloráceas han sido ampliamente estudiadas debido a sus flores llamativas y frutos comestibles, pero en el Quindío, falta investigación. Este estudio busca analizar la riqueza y distribución de especies de *Passiflora* en la región a través de revisión de herbarios, muestreos y estudios de conservación.
**Palabras claves**: Conservación, diversidad, *Passiflora*

**Introducción**:
En Colombia, las Pasifloráceas han sido ampliamente estudiadas debido a sus llamativas flores y la variabilidad de frutos comestibles. Sin embargo, en el departamento del Quindío, aún no se han llevado a cabo estudios intensivos sobre esta familia. Por ello, se tiene como fin, analizar la riqueza taxonómica y la distribución geográfica de las especies del género *Passiflora* L. (Passifloraceae) en esta región.

**Materiales y métodos**:
El estudio se organizó a partir de las siguientes actividades: *i)* revisión de herbarios nacionales, bases de datos especializadas, ciencia ciudadana y exploración documental. *ii)* se establecieron tres muestreos por recorridos libres en tres áreas del Quindío, en donde falta información, y se estableció un área de control con la mayor cantidad de registros para el departamento. Gracias a esto, se espera realizar la colecta botánica, con base en fenología, de las especies de *Passiflora* de los Andes. *iii)* se busca identificar el estado de conservación de estas especies además del uso y reconocimiento otorgado por las comunidades aledañas.

**Resultados y discusión:**
Preliminarmente, en la revisión de herbarios y plataformas de ciencia ciudadana se identificó un total de 500 individuos pertenecientes a 40 especies, en la cual se visualizó que el HUQ, HUA y SIB son los sitios con mayor información, contando con 265, 61 y 57 registros respectivamente. Las especies más abundantes con más de 110 registros fueron *Passiflora arborea, P. trinervia* y *P. alnifolia*, mientras que de *P. oerstedii, P. mollis* y *P. capsularis* se encontró con un sólo registro. La

distribución de las especies muestra que la mayoría se encuentran en el nororiente y noroccidente del departamento, destacando los municipios de Salento, Calarcá y Quimbaya, mientras que Montenegro, La Tebaida y Córdoba cuentan con pocos registros. Hasta el momento, el departamento del Quindío representa el 21.4% de las Pasifloras registradas en Colombia, y se espera aumentar este valor con la fase de campo en curso.

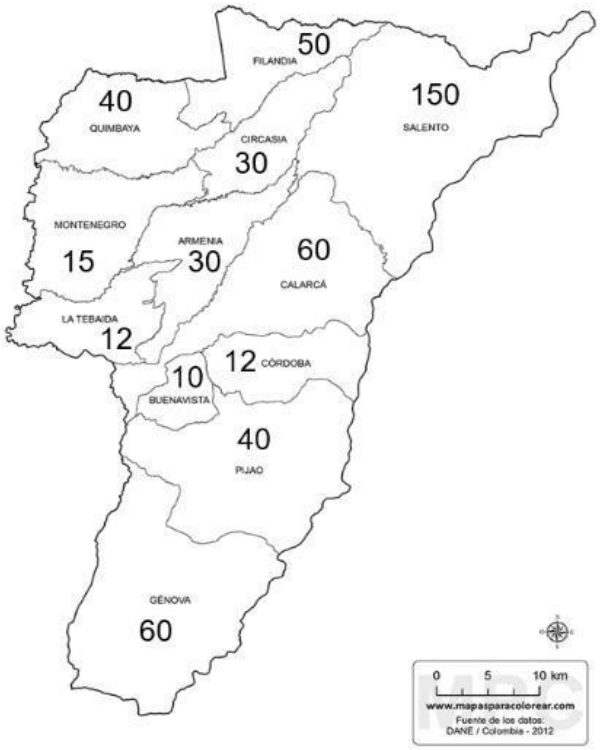



**Figura 1:** Mapa del departamento del Quindío con el número de registros de *Passiflora* encontrados para cada municipio preliminarmente.

**Conclusión:**

Por último, se está contribuyendo a la construcción del Libro de Passifloras de Colombia y se planean estrategias de divulgación y conservación para este género en el departamento.

**Referencias:**

Cuervo Matamoros, P. A. (2020). Diversidad y usos de pasifloras Passifloraceae silvestres y cultivadas en el departamento del Casanare, Orinoquía colombiana. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/biologia/85

Ocampo J. (2007). Diversity of Colombian Passifloraceae: biogeography and an updated list for conservation. Biota Colombiana, 8(1).

Ocampo, J (2013). Diversidad y distribución de las Passifloraceae en el departamento del Huila en Colombia. Acta Biológica Colombiana 18 (3): 511-516.

# CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA VASCULAR EN UN RELICTO BOSCOSO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES EN EL PREDIO SINDAMANOY, MUNICIPIO DE RESTREPO-VALLE, COLOMBIA

CHARACTERIZATION OF THE VASCULAR FLORA IN A FOREST RELICT OF THE WESTERN MOUNTAIN OF THE ANDES IN THE SINDAMANOY PROPERTY, MUNICIPALITY OF RESTREPO-VALLE, COLOMBIA

Juana Valentina Ordóñez-Zapata[1*], Marcela Cardona-Marín[2], Mannelly Ramírez de Zanabria[3], Nhora Helena Ospina-Calderón[4].

[1] Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Programa de Biología.
[2] Bióloga egresada de la Universidad del Quindío.
[3] Docente-investigadora Grupo Gibuq, Universidad del Quindío.
[4] Docente-investigadora de la Pontificia Universidad Javeriana Seccional Cali.
***e-mail**: juanav.ordonezz@uqvirtual.edu.co

**Abstract:**
For the inhabitants of Alto del Oso, the Sindamanoy forest relict strategically represents an isolated and intervened ecosystem which harbors emblematic species of dense wood that are frequent in well-conserved forests, hence its significance to its continued research efforts in taxonomy, ecology, and propagation.
**KeyWords:** Forest relict, emblematic species, propagation.

**Resumen:**
Para los habitantes de la vereda el Alto del Oso, el relicto boscoso Sindamanoy, representa un ecosistema estratégico pero aislado e intervenido, que alberga especies emblemáticas de madera densas y frecuentes en bosques bien conservados, por lo anterior es importante continuar con los esfuerzos de investigación en taxonomía, ecología y propagación.
**Palabras claves**: Relicto boscoso, especies emblemáticas, propagación.

**Introducción**:
Se estima que en Colombia la flora andina corresponde al 25% del total para el país, está representada alrededor de 200 familias con 1.800 géneros y 10.000 especies [1]. Los paisajes de bosques andinos y subandinos están presentando aceleradas transformaciones, debido al uso de la tierra, los cambios de coberturas vegetales, estos muestran la estrecha relación entre los seres humanos y el entorno natural [2]. Es necesario realizar estudios de estructura y composición, en particular a nivel vegetal para conocer qué especies hay, en qué proporción, cuáles son sus dinámicas, promoviendo una conservación fundamentada de los bosques subandinos.

**Materiales y métodos**:
Se realizaron siete visitas durante el periodo de agosto del año 2022 hasta febrero del año 2023, identificando una etapa de floración y fructificación mayor entre los meses de septiembre y octubre. Se instalaron cinco parcelas transitorias tipo Gentry de 100 m2 (0.1 ha). Para delimitar las parcelas se emplearon tubos de PVC y la ubicación de los mismos se registró con la aplicación GPS Status. Se registraron los árboles con un DAP $\geq 3$; igualmente que los arbustos, hierbas y epífitas (anturios y orquídeas). Dentro de las unidades de monitoreo, cada individuo se identificó, marcó y quedó registrado en una base de datos. Por último, a cada parcela se le tomaron las estimaciones indirectas

del ambiente lumínico en el bosque, empleando un densiómetro esférico cóncavo. Los especímenes se colectaron en estado fértil para la posterior identificación taxonómica.

**Resultados y discusión:**

Se registraron 1545 individuos, con 54 especímenes colectados; de los cuáles 193 individuos presentaron un DAP ≥ 3 distribuidos en 20 familias, 19 géneros y 58 especies, donde las familias más abundantes y con mayor riqueza de especies son Lauraceae 84 individuos (14 especies), Euphorbiaceae 15 individuos (2 especies), Arecaceae 10 individuos (1 especie), de igual manera las especies más abundantes son *Aiouea* sp.1, *Aiouea dubia*, y *Ocotea tessmannii* cada una con 14 individuos. El estrato vegetal con mayor repercusión es el subarboreo, seguido del arbóreo inferior y el arbustivo. En comparación con lo reportado en la Reserva la Hondonada en Yotoco Valle, hallaron más de 4000 individuos distribuidos en 45 familias, 70 géneros y 131 especies, cabe destacar que el área de estudio fue de 50 ha [3], en concordancia, a nuestro trabajo, una de las familias más abundantes fue Lauraceae, sin embargo, *Nectandra* fue el género más abundante; asimismo la especie *Gustavia speciosa* presenta un IVI e IPF más elevado, a diferencia de la presente investigación donde es la especie *Tetrorchidium robledoanum* con mayor relevancia en los índices mencionados. Además, el IVF indica que la familia Lauraceae posee mayor influencia dentro de las unidades muestrales seguida de Euphorbiaceae y Moraceae.

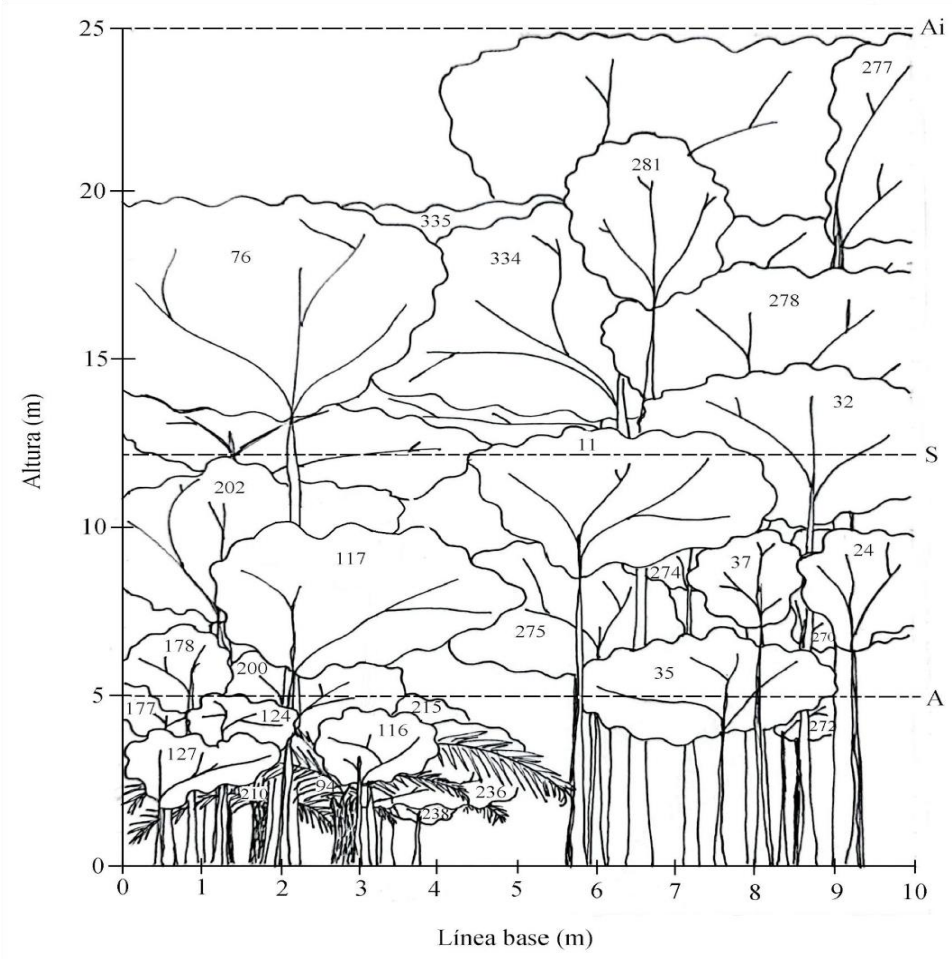



**Figura 1.** Diagrama de perfil vertical de la parcela 3.

**Conclusión:**
No se encontraron individuos de gran tamaño ya que la tala es frecuente;el bosque al ser un semillero en donde la mayoría no son árboles tan antiguos y preocupa estar perdiendo los padrones y fuentes de germoplasma; se observaron familias de interés como Lauraceae,
Lecythidaceae, Myristicaceae, Sapotaceae, entre otras.

**Financiación y agradecimientos:**
Los autores agradecen a la familia Mondragón por permitir el desarrollo de la presente investigación en su predio y por el apoyo económico suministrado; además, se destaca el acompañamiento por parte de la comunidad de la vereda Alto del Oso.

**Referencias:**
[1] Rodríguez, N., Armenteras, D., Morales, M., y Romero, M. (2006). Ecosistemas de los Andes colombianos. 2da Ed. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.
[2] Mathez Stiefel, S. L., Peralvo, M, y Báez, S. (2017). Hacia la conservación y la gobernanza sostenible de los paisajes de bosques andinos: Una agenda de investigación.
[3] Ospina Calderón, N. H., Fontal González, Y. A., Ramírez Mosquera, D. P., Zuluaga Egas, M., Barrero Bello, A. M., y García Rivera, A. P. (2018). Caracterización de la vegetación en la reserva natural de la sociedad civil, La Hondonada, municipio de Yotoco-Valle. *Revista de Ciencias*, 45-61. 10.25100/rc.v22i2.7920

# MARAVILLAS NATURALES Y CONOCIMIENTO ANCESTRAL: RECOPILACIÓN ETNOBOTÁNICA DE LAS BROMELIAS.

NATURAL WONDERS AND ANCESTRAL KNOWLEDGE: ETHNOBOTANICAL COMPILATION OF BROMELIADS.

Valerie Diaz-Cabrera[1,]*Santiago Montoya- Rubio[1,2]

Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Armenia-Colombia[1]
*Passiflora* International Society[2]
***e-mail**: Valerie.diazc@uqvirtual.edu.co

**Abstract:**
There are studies on some species of the Bromeliaceae family, providing valuable uses in areas such as medicine, gastronomy and ornamentation. These ethnobotanical practices used by the inhabitants of Armenia-Quindío were compiled, finding applications supported by a systematic literature search. The medical importance is highlighted for its antibacterial and diuretic properties.
**KeyWords:** Cultural heritage, Ethnobotany, Medicinal plants.

**Resumen:**
Existen estudios sobre algunas especies de la familia Bromeliaceae, aportando usos valiosos en ámbitos como la medicina, gastronomía y ornamentación. Se recopilaron estas prácticas etnobotánicas empleadas por pobladores de Armenia-Quindío, encontrando aplicaciones apoyadas por una búsqueda sistemática de literatura. Se resalta la importancia médica por sus propiedades antibacterianas y diuréticas.
**Palabras claves**: Etnobotánica, Patrimonio cultural, Plantas medicinales.

**Introducción**:
La familia Bromeliaceae presenta una distribución americana amplia y presenta la mayor diversidad en el Neotrópico (Hornung-Leoni, 2011). En Colombia, se han planteado tradicionalmente utilidades medicinales, económicas, ornamentales, culturales y artesanales importantes. En el sector hortofrutícola en Colombia la piña (*Ananas comosus*) representa uno de los sistemas productivos con mayor participación (Morillo-Coronado, Y., Puentes-Díaz, y Aguilera-Arango, G. A. 2022), resaltando la importancia en la recopilación de estos conocimientos tradicionales por los cuales nace el interés de conocer y compartir los conocimientos etnobotánicos en la ciudad de Armenia en el departamento del Quindío.

**Materiales y métodos**:
El Quindío es un departamento de Colombia ubicado en la región andina, es reconocido por la producción de café y su diversidad biológica, albergando cerca del 12% de todas las especies presentes en el país. La ciudad de Armenia, es el núcleo económico del departamento, se encuentra en el centro-oriente del Quindío a 4.5350° N, 75.6757° W, tiene una altitud media de 1551 msnm y un área de 121,40 km². Se realizaron encuestas de manera oral y escrita directamente con proveedores, vendedores y compradores que se encontraran en las plazas de mercado, tiendas naturistas locales y zonas rurales de la ciudad, en las cuales se recopiló información sobre los conocimientos etnobotánicos conocidos para las plantas. Asimismo, se realizó una revisión

bibliográfica de artículos científicos, acerca de los usos teóricos y propiedades fitoquímicas de la familia Bromeliaceae con el fin de resumir y actualizar la información contemplada en este estudio.

**Resultados y discusión:**

La investigación reveló hallazgos interesantes que destacan la relevancia en diferentes aspectos culturales y tradicionales. Se encontró que el 70% de los encuestados integraba en su dieta a la piña (*Anana comosus*), como fuente comestible o como aditivo a otras comidas y bebidas. La piña ha sido utilizada históricamente en diversas culturas como alimento, medicina y en rituales ceremoniales. Su presencia en la medicina tradicional se debe principalmente a su contenido de bromelina, una enzima con propiedades antiinflamatorias y digestivas. Además, en las encuestas se reportaron usos tradicionales para aliviar la tos y la congestión, así como para promover la cicatrización de heridas y reducir la hinchazón, sin dejar de lado su gran influencia en la gastronomía colombiana (HornungLeoni, 2011). *Tillandsia usneoides*, comúnmente conocida como "musgo español" o "barba de viejo", resaltó por el 50% de los encuestados por su uso ceremonial en pesebres durante festividades navideñas. Además, ha sido ampliamente utilizada en la ornamentación tradicional de diversas regiones. Otras Tillandsias, como Tillandsia recurvata, utilizada para la leucorrea (Adonizio et al., 2006), reumatismo, úlceras, hemorroides, infecciones oculares, vesícula biliar y como agente antiespasmódico (Agra et al., 2008; Vasconcelos et al., 2013; Estrella-Parra et al., 2019).

**Conclusión:**

La investigación destaca su importancia etnobotánica, especialmente aquellas con propiedades medicinales. Estas plantas juegan un papel relevante en la cultura y la gastronomía. Estos hallazgos incentivan a preservar el conocimiento tradicional asociado a las bromelias, promoviendo su uso sostenible que beneficia a las comunidades locales.

**Referencias:**

Estrella-Parra, E., Flores-Cruz, M., Blancas-Flores, G., Koch, S. D., y Alarcón-Aguilar, F. J. (2019). El género Tillandsia: historia, usos, química y actividad biológica. Boletín Latinoamericano Y Del Caribe De Plantas Medicinales Y Aromáticas, 18 (3), 239-264. https://doi.org/10.37360/blacpma.19.18.3.16

Hornung-Leoni, C. T. (2011). Avances sobre usos etnobotánicos de las Bromeliaceae en Latinoamérica. Boletin Latinoamericano y del Caribe de plantas Medicinales y Aromaticas, 10 (4), 297-314.

Morillo-Coronado, Y., Puentes-Díaz, C. L., y AguileraArango, G. A. (2022). Importancia de los recursos genéticos de la piña (Ananas comosus [L.] Merr. var. comosus) en Colombia. Agronomía Mesoamericana, 33 (2).

# REGULACIÓN GENÉTICA Y DESARROLLO DE TRICOMAS FLORALES EN *Aristolochia* (ARISTOLOCHIACEAE: PIPERALES)

GENETIC REGULATION AND DEVELOPMENT OF FLORAL TRICHOMES IN *Aristolochia* (ARISTOLOCHIACEAE: PIPERALES)

Harold Suárez-Baron[1,2], Juan F. Alzate[3], Barbara Ambrose[4], Soraya Pelaz[5,6], Favio González[7], Natalia Pabón-Mora[2]

[1]Departamento de Ciencias Naturales y Matemáticas, Pontificia Universidad Javeriana Cali, Cali, Colombia,
[2]Instituto de Biología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia,
[3]Centro Nacional de Secuenciación Genómica (CNSG), Sede de Investigación Universitaria, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia,
[4]The New York Botanical Garden, Bronx, NY, USA,
[5] Centre for Research in Agricultural Genomics, CSIC-IRTA-UAB-UB, Campus UAB, Bellaterra, Barcelona, Spain,
[6] ICREA (Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats), Barcelona, Spain,
[7]Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales, Bogotá.
***e-mail**: harold.suarez@javerianacali.edu.co

**Abstract:**
The epidermis represents the outermost tissue of plants. Although the epidermis plays important structural, physiological, and ecological roles, the molecular mechanisms that control the fate of epidermal cells, their differentiation, and particularly the development of trichomes have been largely unexplored in floral organs.
**KeyWords:** *Aristolochia*, floral trichomes, transcriptomic analysis, genetic regulatory network (GRN).

**Resumen:**
La epidermis representa el tejido más externo de las plantas. Aunque la epidermis desempeña importantes funciones estructurales, fisiológicas y ecológicas, los mecanismos moleculares que controlan el destino de las células epidérmicas, su diferenciación y en particular el desarrollo de los tricomas, han sido prácticamente inexplorados en los órganos florales.
**Palabras claves**: *Aristolochia*, tricomas florales, análisis transcriptómico, red de regulación genética (GRN).

**Introducción**:
Las especies de *Aristolochia* poseen un perianto petaloide, derivado de los sépalos que se fusionan para formar una única estructura. Este perianto tiene características distintivas entre las que se observan diferentes tipos de células epidérmicas que promueven la polinización. Diferentes genes responsables del desarrollo de los tricomas unicelulares se han identificado en las hojas de la especie modelo *Arabidopsis thaliana*. En el presente trabajo se estudiaron las bases morfo-anatómicas y moleculares para la elaboración del perianto en *A. ringens*, *A. fimbriata* y *A. macrophylla*, con el fin de identificar la red de regulación genética subyacente al desarrollo de tricomas multicelulares [1].

**Materiales y métodos**:
En este estudio, se comparó el desarrollo de los tricomas florales multicelulares en las especies *A. ringens, A. fimbriata* y *A. macrophylla.* Se colectaron flores en diferentes etapas de desarrollo y se realizaron diferentes análisis morfo-anatómicos (microscopia de luz y microscopia electrónica de barrido). También se generaron diferentes transcriptomas florales para el limbo, tubo y utrículo. Se determinaron los genes diferencialmente expresados (DEGs) asociados con el desarrollo epidérmico entre las distintas partes del perianto en diferentes etapas de desarrollo y se determinaron los patrones de expresión espacio-temporales mediante hibridación *in-situ*. Finalmente, se identificaron los genes involucrados en la formación de tricomas y se construyó una red genética reguladora hipotética. Los datos obtenidos mediante la secuenciación del RNA (RNA-seq) fueron validados vía qRT-PCR [2].

**Resultados y discusión:**
Fue posible determinar los patrones espacio-temporales de expresión de los homólogos de los genes *GL2*, *GL3*, *TTG1*, *TRY*, *MYB5*, *MYB6*, *HDG2*, *MYB106*-like, *WIN1* y *RAV1*like en *A. fimbriata*, lo anterior, empleando un análisis comparativo con datos de RNA-seq y experimentos de hibridación *in situ*. Estos análisis permitieron evidenciar que los genes implicados en el desarrollo de los tricomas en *Aristolochia*, varían según el órgano en el que se forman. Los tricomas del tallo, hoja y pedicelo reclutan la mayoría de los factores de transcripción (TFs) descritos anteriormente. Por el contrario, los tricomas florales solo usan un subconjunto de genes, incluyendo: *AfimGL2*, *AfimRAV1*-like, *AfimWIN1*, *AfimMYB10*6-like y *AfimHDG2*. Nuestros hallazgos constituyen el primer estudio exhaustivo del desarrollo de la epidermis floral en angiospermas divergentes tempranas y sirven como referencia para identificar los genes involucrados en el desarrollo especializado de tricomas del perianto en especies de plantas no modelo. Nuestros resultados permiten sugerir por primera vez una red genética reguladora hipotética para el desarrollo de tricomas multicelulares en la flor de *Aristolochia*. Estos resultados comparan la red genética central del desarrollo de tricomas multicelulares en especies modelo con la de las flores de *Aristolochia* [3].

**Conclusión:**
Los resultados obtenidos re-evalúan la red genética canónica de formación de tricomas en flores de angiospermas de divergencia temprana y sugieren una diversidad morfológica mayor empleando un mecanismo genético más simple; en comparación con los mecanismos reportados en especies modelo como *Arabidopsis thaliana* y *Cucumis sativus*.

**Financiación y agradecimientos:**
Agradecemos al Jardín Botánico de New York (NYBG). A William (Ned) Friedman, Kathryn Richardson, Michael S. Dosmann & Faye Rosin del Arnold Arboretum de la Universidad de Harvad. Este trabajo fue financiado por el Ministerio de Ciencias (MinCiencias); COLFUTURO (Conv. No. 727); Grupo Evo-Devo en Plantas (Universidad de Antioquia); *The Deland Award* & *The Jewett Prize* otorgados por *The Arnold Arboretum of Harvard University* a HS-B & NP-M, respectivamente.

**Referencias:**
[1] Suárez-Baron H, Alzate J F, González F, Ambrose B, PabónMora N. (2019). Genetic mechanisms underlying perianth epidermal elaboration of *Aristolochia ringens* Vahl (Aristolochiaceae). *Flora* (*Morphology Distribution Functional Ecology of Plants*) 253: 56-66.

[2] Suárez-Baron H, Alzate J F, González F, Ambrose B, Pelaz S, Pabón-Mora N. (2021). Gene expression underlying floral epidermal specialization in *Aristolochia fimbriata* (Aristolochiaceae). *Annals of Botany* 127:749-764.

[3] Suárez-Baron H, Alzate J F, Ambrose B, Pelaz S, González F, Pabón-Mora N. (2023). Comparative transcriptomic analyses reveal key factors controlling floral trichome development in *Aristolochia* (Aristolochiaceae). *Journal of Experimental Botany* (*In press*).

# CRECIMIENTO DIAMÉTRICO DE *Guarea guidonia* (L.) ESTIMADO CON MODELOS NO LINEALES. BOSQUE SECO TROPICAL EN EL NORTE DE TOLIMA. COLOMBIA.

ESTIMATE DIAMETRIC GROWTH OF *Guarea guidonia* (L.), WITH NON-LINEAR MATEMATICS MODELS. NATURAL DRAY FOREST IN TOLIMA NORTH. COLOMBIA.

Luis Alfredo Lozano Botache, Omar Aubrelio Melo Cruz

Universidad del Tolima, Facultad de Ciencias
llozano@ut.edu.co

**Abstract:**
With the Diametric Annual Increase (ICA) at breast height (DBH), we calculated what *Guarea guidonia* (L.) would take to achieve an asymptotic diameter in the study area. The trees are found north of Tolima. The test models were Von Bertalanffy, Gompertz and Logistic. we were found that *G. guidonia* grows 0.51 cm/year and that it would take 83 - 89 years to reach a DBH of 50 cm.
**KeyWords:** Trees of Tolima, Forest Epidometry, Diametric growth rate.

**Resumen:**
A partir del Incremento Corriente Anual (ICA) diamétrico a la altura del pecho (DAP), se calcula lo que tomaría *Guarea guidonia* (L.), para lograr un diámetro asintótico en el área de estudio. Los árboles se encuentran al norte del Tolima. Los modelos de prueba son Von Bertalanffy, Gompertz y Logístico. Se encontró que *G. guidonia* crece 0.51 cm/año y que tardaría 83 - 89 años en llegar a un DAP de 50 cm.
**KeyWords:** Árboles del Tolima, Epidometría forestal, Tasa de crecimiento diamétrico.

**Introducción**:
El crecimiento de los árboles se evalúa a partir de la actividad de los meristemos primarios, que se encargan del crecimiento longitudinal y de los secundarios que dan el crecimiento en diámetro. En este estudio se calcula la tasa de incremento diamétrico por medio de los modelos no lineales de Von Bertalanffy, Gompertz y Logístico. Los tres perfiles del crecimiento diamétrico acumulado se evalúan por el estadístico T2 de Hotelling. Modelar el crecimiento de los árboles es importante en la biología y la silvicultura, ya que permite evaluar tratamientos de manejo alternativos, predecir rendimientos y optimizar la producción del bosque.

**Materiales y métodos**:
La información se colectó con mediciones periódicas del diámetro, en una parcela permanente de 50 x 40 metros, entre los años 2008 al 2019. La parcela de se ubica en una unidad de ordenación forestal (UOF), del plan de Ordenación Forestal para el Tolima. El incremento corriente anual (ICA), se toma como la diferencia entre la última y la primera medición, dividido en el tiempo de diferencia entre las mediciones, en este caso, catorce años. Los diámetros de la última medición se clasifican por clases diamétricas, dejando como límite inferior el diámetro menor (10 cm) y, como límite superior el mayor (60 cm); el rango entre clase y clase es de 10cm, para un total de 5 clases diamétricas. Luego se calcula el ICA promedio por cada clase diamétrica. Los modelos no lineales se escogieron por ser de uso común en los estudios de crecimiento económico y de especies forestales

**Resultados y discusión:**
Con los parámetros del modelo de Gompertz y Logístico se hallaron lo puntos de inflexión de *G. guidonia* tanto para diámetro como edad, los cuales fueron 23,9 cm y 17,1 años para el modelo de Gompertz y 32,5 cm y 82,7 años para el modelo Logístico. Esto significa que llegará más rápido a la asíntota con el modelo Logístico, ya que este modelo presenta una tasa o velocidad de crecimiento de 0,02 cm/año. El crecimiento acumulado que representan los modelos de Von Bertalanffy y Gompertz tienen un comportamiento similar, ya que después de un crecimiento rápido los primeros años, se llega a la asíntota en 550 años. Mientras que por medio del modelo Logístico la especie muestra un crecimiento lento los primeros años, no obstante que logra llegar a la asíntota aproximadamente a los 400 años. La evaluación por el estadístico $T^2$ de Hotelling permite aceptar la hipótesis nula que plantea la igualdad entre los perfiles de crecimiento diamétrico acumulado.

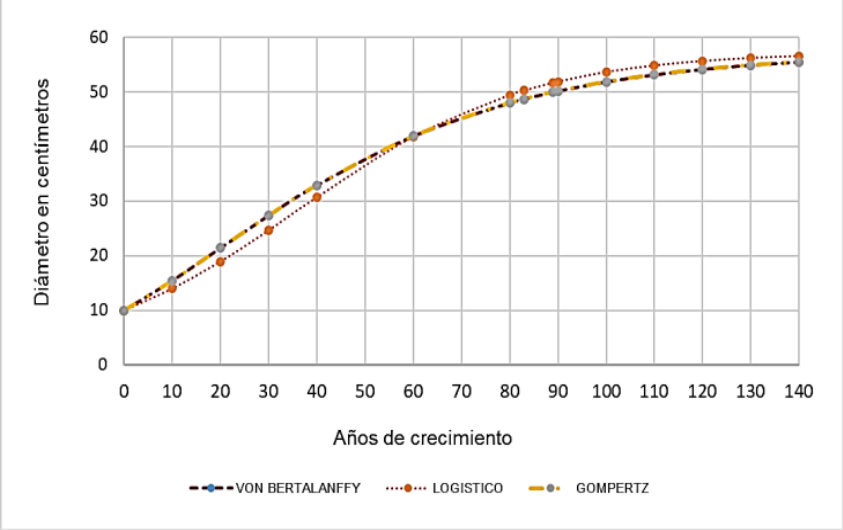



**Figura 1.** Estimación de tiempo para crecimiento diamétrico de *Guarea guidonia* (L). Norte del Tolima. Colombia

**Conclusión:**
En el contexto del crecimiento de las especies del bosque natural colombiano, *G. guidonia* puede ser considerada como una especie de lento crecimiento, por lo que los lineamientos de manejo deberían conducir a su conservación, por lo que es pertinente complementar con estudios de fenología reproductiva.

**Financiación y agradecimientos:**
Agradecimiento a: Universidad del Tolima. Jeimy Lorena Bonilla Vargas Ingeniera Forestal.

**Referencias:**
Díaz-Monroy, L.G. 2002. Estadística multivariada: inferencias y métodos. 1° edición. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Estadística. Panamericana Forma e Impresos S.A.

Hernández, L. y H. Castellanos. 2006. Crecimiento diamétrico arbóreo en bosques de Sierra de Lema. Guayana venezolana: primeras evaluaciones. Interciencia 31(11): 787-793.

Riaño, O. 2000. Solución completa de una ecuación diferencial utilizada para determinar crecimiento de árboles. Colombia Forestal 6 (13): 119-124.

# RETENCION HIDRICA DE SEIS GÉNEROS DE BRIÓFITOS EN UN BOSQUE SECO TROPICAL, CORDOBA (COLOMBIA).

WATER RETENTION CAPACITY OF BRIOPHYTES IN A GALLERY FOREST COVER OF THE TROPICAL DRY FOREST, CÓRDOBA (COLOMBIA).

Sergio L Rodríguez Díaz, Liliana Peñate Pacheco, Merly carrillo Fajardo, Juan C. Linares Arias.

Universidad de Córdoba, Grupo de Investigación biodiversidad Unicordoba. e-mail: sergiorodriguezdiaz713@gmail.com

**Abstract:**
The water content of six genera of bryophytes in a tropical dry forest in Córdoba, Colombia was evaluated. The wet and dry weight of 25 bryophyte samples was measured. The genera with the highest water retention on average were Calymperes and Frullania with 1,78 g and 1,06 g respectively.
**Key Words:** Bryophytes, Water content, Dry forest.

**Resumen:**
Se evaluó el contenido hídrico de seis géneros de briofitos en un bosque seco tropical en Córdoba, Colombia. Se midió el peso húmedo y seco de 25 muestras de briófitos. Los géneros con mayor retención hídrica en promedio fueron *Calymperes y Frullania* con 1,78 g y 1,06 g respectivamente.
**Palabras claves**: Briofitos, Contenido hídrico, Bosque seco.

## Introducción

Los briófitos constituyen un importante componente de los ecosistemas boscosos en términos de diversidad y por el papel funcional que desempeñan. Estos organismos son considerados indicadores de humedad y desempeñan un papel integral en las interrelaciones hidrológicas. [1]; su capacidad para absorber y liberar agua gradualmente, gracias a la estructura celular de sus tejidos, los convierte en reguladores hídricos esenciales en ecosistemas con limitaciones de agua. [1] En Colombia, el estudio de estas adaptaciones hídricas en briofitos se ha centrado en regiones de paramo, estudiando en menor proporción áreas como los bosques secos tropicales, donde la retención de agua y aspectos ecológicos aún son desconocidos. El objetivo de este trabajo es evaluar y cuantificar el contenido hídrico de seis géneros de briofitos presentes en un bosque de galería del ecosistema bosque seco tropical en Córdoba (Colombia).

## Materiales y métodos:

El estudio se realizó en una cobertura de bosque de galería, ubicada en la finca Las Palmeras (08°30’37.1’’N - 076°06’12.9’’W, Montería, Córdoba, Colombia),. Se colectaron 25 muestras en total, las cuales fueron empaquetadas y llevadas al laboratorio. Se realizó la limpieza de los briofitos bajo estereoscopio y se procedió a humedecer las muestras durante 5 min, se dejó escurrir el exceso de agua y se pesaron inmediatamente para obtener el peso húmedo. Las muestras fueron secadas durante 24 horas a una temperatura de 60°C para obtener el peso seco. La identificación se realizó mediante bibliografía especializada como: (Churchill & linares, 1995), (Uribe & Aguirre, 1997), (Gradstein, 2018). [3]

**Resultados y discusión:**

Se registraron cinco familias y 6 géneros, el 52% de las muestras colectadas corresponde a musgos y el 48% a hepáticas. Con 10 ejemplares, *Lejeunea* fue el género más representativo, seguido de *Fissidens* con ocho.

Los géneros que presentaron mayor contenido hídrico fueron *Calymperes* con un promedio de 1,78 g y *Frullania* con 1,06 g, sin embargo, *Octoblepharum* fue el género que presento una mayor capacidad para almacenar agua con hasta 16,8 veces su peso seco en agua, esto se puede deber a las características anatómicas de este género, como la presencia de celular hialinas en la base del filidio, que actúa como reservorios de agua y los hialocistos que se encuentran distribuidos en la lámina foliar, estas células especializadas han perdido su contenido celular para almacenar agua, además presentan poros en sus paredes internas, que les permite conducir agua por todo el filidio [4]. *Lejeunea* también presento una alta capacidad para almacenar agua, con hasta 12 veces su peso seco, este género presenta en su tallo una estructura, denominada hialodermis, la cual está compuesta por células hialinas de gran tamaño especializadas en el almacenamiento de agua debido a que carecen de contenido celular [5].

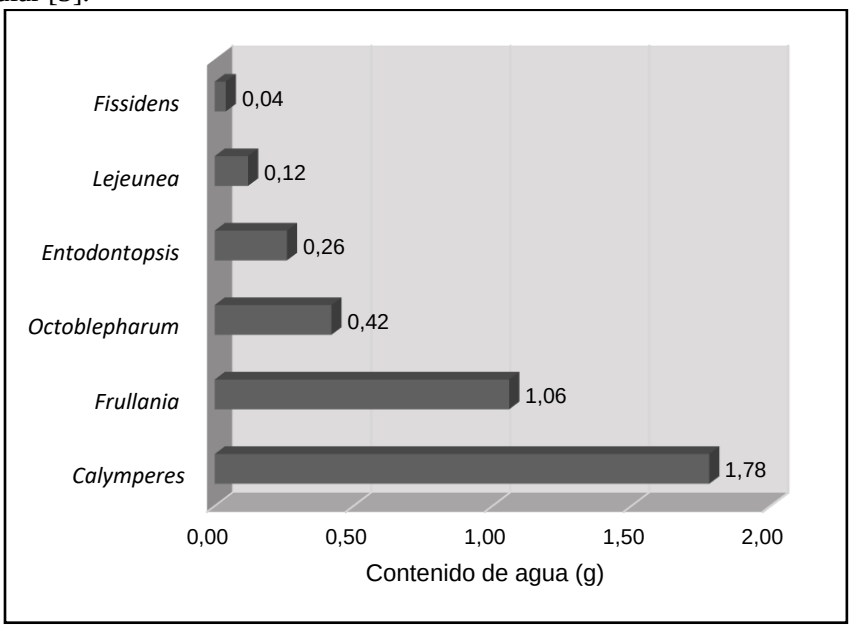



**Figura 1.** contenido de agua de seis géneros de briófitos en una cobertura de bosque seco tropical (bosque de galería).

**Conclusión:**

La brioflora del bosque seco tropical que alcanzo un mayor contenido hídrico, son para los géneros *Calymperes* y *Frullania*, por lo tanto, son géneros capaces de retener una cantidad prolongada de agua, son susceptibles a las condiciones del ecosistema, debido a que presentan estructuras morfoanatomicas que le atribuyen esas funciones. igualmente existen géneros capaces de un almacenamiento hídrico mayor, en este caso géneros como *Octoblepharum* y *Lejeunea*, que gracias a sus estructuras internas especializadas permiten dicha función para la supervivencia de estos géneros.

**Financiación y agradecimientos:**
Los autores agradecen a la Universidad de Córdoba, al Grupo de Investigación BIODIVERSIDAD UNICÓRDOBA, a la finca palmeras por prestar sus instalaciones, a Leonardo Quintero por su participación en el trabajo de campo.

**Referencias:**

[1] Aguirre et al, .. (2008). riqueza y diversidad de los musgos y liquenes en colombia. *colombia, diversidad biotica VI*. Obtenido de file:///C:/Users/AngelaOrtega/Downloads/CDB_6_9789587190687.pdf

[2] Michael Proctor, Z. T. (2002). Poiquilohidria y homoihidria: antítesis o espectro de posibilidades? *New phytologist*. Obtenido de https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1046/j.1469-8137.2002.00526.x

[4] FRAHM, J. T. (2003). Manual of briology tropical. Briology tropical. *bryologie*. Obtenido de https://core.ac.uk/download/pdf/14530151.pdf

# RESISTENCIA A LA DESECACIÓN EN PLANTAS DE LA FAMILIA POACEAE DEL SANTUARIO DE FLORA Y FAUNA GALERAS, NARIÑO.

RESISTANCE TO DESICCATION IN PLANTS OF THE POACEAE FAMILY FROM THE GALERAS FLORA AND FAUNA SANCTUARY, NARIÑO.

Sara J. Chavez-Realpe[1], Ingrid L. Galvis-Burbano[1], Angela P. Guztines-Rosero[1], Angela P. Rosas-Narvaez[1], Camilo Yascual-Yandar[1], Yisela F. Solarte-Erazo[2].

[1.] Estudiantes programa de Biología, Universidad de Nariño, Pasto – Colombia.
[2.] Docente programa de Biología, Universidad de Nariño, Pasto – Colombia.
***e-mail**: sarajchavez109@gmail.com

**Abstract:**
The Poaceae family is widely distributed, which is why it has developed morphophysiological adaptations that allow it to be tolerant of a wide spectrum of environmental conditions. In this work, the tolerance to desiccation of *Cortaderia nitida*, *Calamagrostis effusa* and *Eragrostis lugens* was evaluated, where it was found that *C. nitida* was tolerant, while *C. effusa and E. lugens* are moderately tolerant, a fundamental trait to survive the paramo ecosystem conditions.
**KeyWords:** Poaceae, desiccation, paramo

**Resumen:**
La familia Poaceae está ampliamente distribuida, por lo cual ha desarrollado adaptaciones morfofisiológicas que les permite ser tolerantes a un amplio espectro de condiciones ambientales. En este trabajo se evaluó la tolerancia a la desecación de *Cortaderia nitida, Calamagrostis effusa* y *Eragrostis lugens, d*onde se encontró que *C.nitida* fue tolerante, mientras que *C.effusa* y *E.lugens* son moderadamente tolerantes, un rasgo fundamental para sobrevivir a las condiciones del ecosistema de páramo.
**Palabras claves**: Poaceae, desecación, páramo

**Introducción**:
El déficit hídrico, se define como una condición fisiológica ocasionado por diversos factores que limitan la disponibilidad de agua y alteran el equilibrio, por lo que las plantas han desarrollado diferentes respuestas y adaptaciones, haciendo frente a condiciones abióticas extremas; en el caso particular de la familia Poaceae la cual tiene una amplia distribución incluidos los ecosistemas de páramo, aún no se cuenta con suficiente información para determinar cómo varían los rasgos morfofisiológicos de esta familia en respuesta al déficit hídrico, por lo cual el objetivo de esta investigación es evaluar la resistencia a la desecación en tres especies de la familia Poaceae, presentes en el páramo de Galeras-Nariño [1].

**Materiales y métodos:**
Esta investigación se realizó en el páramo Galeras que hace parte del Parque Nacional Santuario de Flora y Fauna Galeras (SFFG), ubicado en el centro oriental de la Cordillera Occidental de los Andes Colombianos en el Nudo de los Pastos del Departamento de Nariño. Se seleccionaron tres especies

de la familia Poaceae: *Cortaderia nitida*, *Calamagrostis effusa* y *Eragrostis lugens*. Ampliamente distribuidas en el ecosistema de páramo.

Para evaluar la resistencia a la desecación, se tomaron datos de variables morfológicas y fisiológicas como: densidad estomática, masa foliar por unidad de área e índice de suculencia y falcón test de acuerdo con el protocolo propuesto por Wood (2007) [2]. Se recopilaron datos de 10 individuos por especie, cada ensayo se hizo por triplicado y realizaron anovas en el programa r-studio con un alfa de 0.05.

**Resultados y discusión:**

Las variables evaluadas en este estudio indicaron que la especie *C. nitida* obtuvo el valor más alto de 0.008 g/cm$^2$ correspondiente a la masa de hoja por área, mientras que *E. lugens* presentó 0.004 g/cm$^2$, esto muestra una relación directamente proporcional con el índice de suculencia, dado que *C. nítida* obtuvo 0.034 g/cm$^2$, sin embargo, la densidad estomática fue mayor en *C. effusa* con un valor de 20.56 número de estomas/mm$^2$; estos resultados demostraron que un valor superior en la masa de la hoja por área indica que la inversión de energía realizada para su fabricación es más elevada, por tanto, son más gruesas y resistentes, así mismo el aumento del grosor en este órgano puede estar asociado a un mayor contenido de agua. Por su parte, la densidad estomática incrementa con la altitud, lo cual puede amplificar el potencial de control conductual sobre la tasa de pérdida de agua y compensar la absorción de $CO_2$.

Por otra parte, se determinó que el proceso de desecación fue efectivo, puesto que el contenido hídrico relativo de las especies fue menor a 30%, y el porcentaje de recuperación de la eficiencia cuantica del fotosistema II (Fv/Fm) después del proceso de desecación vario este las especies, *C. nitida 69%, C. effusa* 36.6% *y E. lugens* 31%, indicando que solo *C. nítida* es tolerante a la desecación [3].

**Conclusión:**

Se concluyó que *C. nitida* es tolerante a la desecación mientras que *C. effusa* y *E. lugens* son moderadamente tolerantes y que esta característica esta modulada por la morfología de cada especie puesto que la variación en rasgos foliares como masa foliar por unidad de área e índice de suculencia indican una mayor capacidad para sobrevivir a condiciones adversas de páramo.

**Financiación y agradecimientos:**

A la universidad de Nariño y el grupo de investigación BIOLOGIA DE PARAMOS Y ECOSISTEMAS ANDINOS por el apoyo en la realización de esta investigación.

**Referencias:**

[1] Moreno, LP (2009) Respuesta de las plantas al estrés por déficit hídrico. http://www.scielo.org.co/pdf/agc/v27n2/v27n2a06.pdf

[2] Wood AJ. (2007). The nature and distribution of vegetative desiccation---tolerance in horworts, liverworts and mosses. Bryologist 110:163---177

[3] Alpert, P. 2000. The discovery, scope, and puzzle of desiccation tolerance in plants. Plant Ecology 151: 5–17, © 2000 Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.

# ACTIVIDAD LARVICIDA Y TÓXICA DE EXTRACTOS DE *Alstonia scholaris* (DITTA) SOBRE LARVAS DE *Aedes* (*Stegomya*) *aegypti*

LARVICIDAL AND TOXIC ACTIVITY OF EXTRACTS OF *Alstonia scholaris* (DITTA) ON *Aedes (Stegomya) aegypti* LARVAE

Oscar Iván Camacho-Romero[1-2], Leonardo García-Viloria[3], Eduardo Lozano-Contreras[3], Carlos Díaz-Uribe[4], & William Vallejo-Lozada [4]

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

**Abstract:**
Through studies, the potential of plants such as *Alstonia scholaris* has been identified, which through this study identified its potential as a larvicide against *Aedes (Stegomya) aegypti*.
**KeyWords:** larvicide, bark & *Alstonia scholaris*

**Resumen:**
Mediante estudios se ha identificado el potencial de plantas como *Alstonia scholaris*, la cual a través de este estudio se identificó su potencial como larvicida frente al *Aedes (Stegomya) aegypti*.
**Palabras claves**: larvicida, corteza & *Alstonia scholaris*

## Introducción:

Las enfermedades transmitidas por vector representa un problema prioritario en salud pública; Por ello, la Organización Panamericana de la Salud (OPS), ha replanteado el uso de los recursos naturales disponibles en cada territorio, para adecuarlos a las necesidades de la comunidad, dentro de estos recursos naturales se encuentran las plantas de la familia Apocynaceae por su contenido de compuestos bioactivos; especies como *A. scholaris*, proporcionan acciones frente a diferentes vectores, y a su vez múltiples propiedades medicinales. En la presente investigación se determinó la actividad larvicida de los extractos hidroalcohólicos de corteza de *Alstonia scholaris* [1].

## Materiales y métodos:

Se realizó una recolección del material vegetal de la corteza de *Alstonia scholaris* L., en el Atlántico, registrado con el váucher 576296. Posteriormente, se realizó el secado, extracción por percolación con Etanol/Agua 1:1 y Etanol/Agua 7:3, filtrados y concentrados hasta obtener dos extractos fluidos 1:1. Se evaluó el Control de calidad a los extractos obtenidos, la identificación de constituyentes químicos mayoritarios de los mismos a través de marcha fitoquímica preliminar y la actividad

larvicida en *A. aegypti* estadio III, para establecer el porcentaje de mortalidad y la concentración letal 50. Para el análisis de los datos se empleó un análisis cualitativo-descriptivo y el diseño estadístico probit del IBM SPSS Statistics 21 para calcular la $Cl_{50}$ [2].

**Resultados y discusión:**

A nivel de control de calidad del extracto, se reportaron los datos de pH (Entre 5 y 6), densidad (entre 0,95 y 1,003), índice de refracción (entre 1,33 y 1,34) y solidos totales (valores por debajo de 0,008), dando datos variables estadísticamente, los cuales pudieron verse afectados por el solvente extractivo utilizado (hidroalcohólico). En referencia a los compuestos bioactivos, se detectó la presencia de alcaloides en ambos extractos, pero en baja proporción, también se identificó esteroles, fenoles, saponinas, y flavonoides. Presentándose diferencia en la prueba para taninos que fue positiva para el extracto de relación 7:3. De igual forma, estos resultados concuerdan con lo reportado en la literatura. En relación, al ensayo de actividad larvicida, el extracto hidroalcohólico 1:1 en 24 horas presentó mayor potencial alcanzando un 98,3% de mortalidad, pero no fue mucha la diferencia con el extracto 7:3, debido que reporto un 96,7%. A su vez, estos extractos reportaron Cl50 entre 530 y 608 ppm, lo cual muestra el potencial sobre larvas de *A. aegypti* estadio III. Frente a la literatura se establece que los extractos con base en plantas, que poseen un contenido representativo de alcaloides, terpenoides, y fenoles se caracterizan por presentar actividad biológica para controlar insectos vectores [3].

**Conclusión:**

Los resultados obtenidos para la actividad larvicida, en los extractos hidroalcoholicos de A. scholaris es una especie vegetal promisoria para el aislamiento de los metabolitos responsables de dicha actividad y puede servir como alternativa al uso de larvicida químicos.

**Financiación y agradecimientos:**

Agradecemos al Programa de formación postdoctoral de Bicentenario del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la República de Colombia, y a la Facultad de Química y Farmacia - Laboratorio de Productos Naturales y Computacional de la Universidad del Atlántico por su apoyo en esta investigación.

**Referencias:**

[1] Manzano, P., García, O., Malusín J., Villamar J., Quijano M. (2020). Larvicidal activity of ethanolic extract of *Azadirachta indica* against Aedes aegypti larvae. Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín, 73 (3): 9315-9320.

[2] Camacho O., Barrios S., Lozano E., García L. (2019). Actividad larvicida de extractos hidroalcohólicos de *Pala scholaris* (L.) Roberty sobre larvas de estadio III de *Aedes aegypti*. JONNPR, 4 (10): 964-1046.

[3]. Aguirre O., Duarte I., Álvarez J., & Jiménez J. (2018). Actividad larvicida de extractos vegetales de la familia Asteraceae y modelación matemática para su uso en el control de poblaciones de Aedes aegypti. Actualidades Biológicas, 40 (108): 5-16.

# ESTUDIO FARMACOGNÓSTICO Y FITOQUIMICO PRELIMINAR DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE LAS HOJAS DE *Annona muricata* (GUANÁBANA) CULTIVADAS EN MALAMBO-ATLÁNTICO (COLOMBIA)

PRELIMINARY PHARMACOGNOSTIC AND PHYTOCHEMICAL STUDY OF THE ETHANOL EXTRACT OF THE LEAVES OF *Annona muricata* (SOURSOP) GROWN IN MALAMBO-ATLÁNTICO (COLOMBIA)

Lucy Karina Rivera-Oliveros[2]*, Laudis Ortiz-Terraza[2] & Oscar Ivan Camacho-Romero[1-3]**

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

**Abstract**
In the present study, the pharmacognostic and phytochemical characteristics were evaluated, where the macro, micro, humidity and total ash characterization of the dry leaves of *A. muricata* was evaluated and the preliminary phytochemical march was carried out in the extract, where secondary metabolites such as flavonoids, phenols, alkaloids and tannins were observed.
**KeyWords:** *Annona muricata*, secondary metabolites, & microscopy.

**Resumen**
En el presente estudio se evaluaron las características farmacognósticas y fitoquímicas donde se evaluó caracterización macro, micro, humedad y cenizas totales de las hojas secas de *A. muricata* y en el extracto se realizó la marcha fitoquímica preliminar donde se observaron metabolitos secundarios como flavonoides, fenoles, alcaloides y taninos.
**Palabras claves**: *Annona muricata*, metabolitos secundarios, & microscopia.

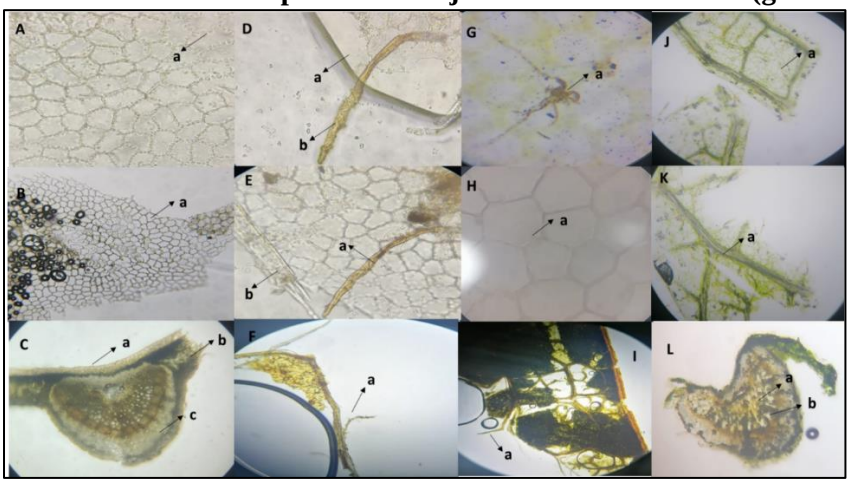
## Introducción

Las investigaciones fitoquímicas permiten la identificación de compuestos bioactivos, que conllevan a la utilización de las plantas para tratar o servir de apoyo a diferentes patologías que afectan a la comunidad. La *Annona muricata*, es reportada en la literatura como una especie orientada hacia los estudios contra cáncer, diabetes e hipertensión, por lo cual se emplean estudios de control de calidad y análisis de las características farmacognósticas de esta especie para establecer su utilidad farmacológica a nivel de estas actividades biológicas. Por lo cual se ha buscado estudiar las características farmacognósticas y fitoquímicas de esta especie en el municipio de Malambo en el departamento del Atlántico.[1]

**Materiales y métodos:**
Se realizó la recolección del material vegetal de las hojas de *Annona muricata* L., en Malambo (Atlántico) registrado con el váucher 619791 se realizó la caracterización del material vegetal fresco, se observó características macroscópicas (Largo y ancho del material vegetal), microscópica (identificación de la estructura celular), organoléptica, cenizas totales y humedad del material vegetal fresco; posteriormente, se realizó el secado, extracción por maceración con etanol al 96% y se concentró hasta obtener un extracto fluido 1:1. Se ejecutó la identificación de constituyentes químicos a través de marcha fitoquímica preliminar donde se evaluó por medio de pruebas colorimétricas la presencia de metabolitos secundarios de la especie vegetal evaluada donde se evaluó la presencia de alcaloides, flavonoides, terpenos, saponinas, taninos, cumarinas, entre otros. [2].

**Resultados y discusión:**
En el control de calidad del material vegetal fresco se observó por medio de la caracterización macroscópica de las hojas valores de largo de 17,86 cm con un promedio de 56% además de esto se establecen valores de ancho de 7,29 con un promedio de 88%. Rivers E. (2019), establece que las hojas de *A. muricata* presentan valores entre 12 y 20 cm de largo y 4.50 a 9 cm de ancho. Además, se observó dentro de las características organolépticas un color verde oscuro en el haz (código PMS627) y en el envés un verde ejercito (PMS574) con un olor característico, con textura lisa-suave y sabor amargo.
En cuanto a la microscopia se identificaron células parenquimáticas, estomas paracíticos, células epitermales colénquima, tricomas uniseriados, entre otras (Figura 1). En el control de calidad del material vegetal fresco se observó una humedad de 67,36% y cenizas totales de 5,94%. Para la identificación de los metabolitos secundarios se obtuvo por medio de las pruebas colorimétricas resultados positivos para alcaloides, flavonoides por medio de la prueba de Shinoda, Pews y Tricloruro férrico, de igual forma para fenoles y taninos [3]

**Figura 1. Análisis microscópico de las hojas de *Annona muricata* (guanábana)**




**(A y B)** corte de haz en agua se observa en la imagen; **Aa:** la presencia de células parenquimáticas, **Ba:** células epidermales (estomas), **(C Y D) C:** Corte de nervadura en agua se observa en la imagen; **Ca:** epidermis, **Cb:** parénquima**, Cc:** Colénquima; **D:** Cortes de envés en agua; **Da:** parénquima, **Db:**

tricomas uniseriados (**E y F) E:** Corte de envés en agua; **Ea:** estomas parasíticas, **Eb:** tricomas uniseriados **F:** Corte de material vegetal seco; **Fa:** Tricomas unicelulares.
**(G y H)** Corte de haz en aceite de inmersión; **Ga:** tricoma multicelular ramificado, **Ha:** estomas anomociticos, **(I y J) I:** Corte de material vegetal seco; **Ia:** traqueidas; **J:** Corte de envés en aceite de inmersión **Ja:** Floema **(K y L) K:** corte de envés en aceite de inmersión **Ka:** Floema; **L:** Corte de nervadura en aceite **La:** Xilema, Lb: Floema.

**Conclusión:**
las características macroscópicas y microscópicas obtenidas por medio del control de calidad nos permiten establecer parámetros entre los datos obtenidos y la reproducibilidad de los mismos para próximos estudios. Por ende, en la marcha fitoquímica preliminar se pueden identificar los marcadores específicos de esta y generar una distinción de con las de más, para servir como pie a nuevas investigaciones.

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

**Referencias:**
[1] Lazzarotto-Figueiró J, Capelezzo AP, Schindler MSZ, Fossá JFC, Albeny-Simões D, Zanatta L, et al. (2021) Antioxidant activity, antibacterial and inhibitory effect of intestinal disaccharidases of extracts obtained from eugenia uniflora l. Seeds. Brazilian J Biol.;81(2):291–300.

[2] Campos LM, Lemos ASO, Diniz IOM, Carvalho LA, Silva TP, Dib PRB, et al. Antifungal Annona muricata L. (soursop) extract targets the cell envelope of multi-drug resistant Candida albicans. J Ethnopharmacol [Internet]. 2023 Jan;301(January):115856. Available from: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378874122008959

[3] Peña AG, Alvarez MR, Delica K, Moreno PG, Abogado R, Grijaldo SJ, et al. Antioxidant and anticancer activities of Annona muricata L. and Antidesma bunius L. leaves, and molecular networking analysis using LC-MS/MS metabolomics. South African J Bot [Internet]. 2022 Dec;151(December):559–66. Available from: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0254629922003155

# EVALUACIÓN ALELOPÁTICA DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE HOJAS DE *Annona muricata* (GUANÁBANA) CULTIVADA EN EL ATLÁNTICO

ALLELOPATHIC EVALUATION OF THE ETHANOLIC EXTRACT OF *Annona muricata* (SOURSOP) LEAVES GROWN IN THE ATLANTIC

Lucy Karina Rivera-Oliveros[2]*, Laudis Ortiz-Terraza[2] & Oscar Ivan Camacho-Romero[1-3]**

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

**Abstract:**
In the study, the allelopathic action of ethanolic extracts from *Annona muricata* leaves was evaluated. Where the percentage of gemination and growth was observed, a positive allelopathic response when exposed to different concentrations of the extract, a statistically significant result on hard yellow corn seeds.
**Key Words:** allelopathy, germination, & agriculture.

**Resumen:**
En el estudio se evaluó la acción alelopática de los extractos etanólicos de las hojas de *Annona muricata*. Donde se observó el porcentaje de geminación y crecimiento, dando una respuesta alelopática positiva al exponerla a diferentes concentraciones del extracto, resultado estadísticamente significativa sobre semillas de maíz amarillo duro.
**Palabras claves**: alelopatía, germinación, & agricultura.

**Introducción:**
Las plantas son productoras de compuestos químicos que pueden controlar el desarrollo y crecimiento de otras plantas. La alelopatía es un fenómeno que involucra la producción de metabolitos que influyen en el crecimiento de las plantas, por lo que la especie productora de estas moléculas resulta alelopática. El objetivo de esta investigación fue evaluar el potencial alelopático del extracto etanólico de hojas de *Annona muricata* (Guanábana) sobre germinación y crecimiento de semillas de plantas de maíz amarillo. [1]

**Materiales y métodos:**
Se realizó una recolección del material vegetal de hojas de *Annona muricata* L., en el Atlántico registrado con el váucher 619791. Posteriormente, se realizó el secado, extracción por maceración con etanol 96%, filtró y concentró hasta extracto fluido 1:1. Se evaluó el efecto Alelopático en

semillas de maíz amarillo duro ICA V-109 donde se realizaron mediciones de las radículas luego de 7 días bajo oscuridad total, frente a cinco concentraciones (1000, 750, 500, 250 y 100 ppm), además del blanco (agua destilada) y control positivo (Glifosato al 4%), donde se calculó el porcentaje de germinación. Posteriormente se exponen nuevamente a las mismas concentraciones y se realizó mediciones por 5 días del hipocotiloideo y coleptilo por triplicado para calcular el porcentaje de crecimiento, según Macías *et al*. (2001) [2], los resultados se analizaron con pruebas de normalidad y ANOVA por IBM SPSS 21.

**Resultados y discusión:**

Durante la evaluación de la actividad alelopática del extracto etanólico de las hojas de *A. muricata*, se estableció un porcentaje de germinación de las semillas de maíz amarillo duro luego de 7 días de 70,29%, lo cual indica que el porcentaje de germinación de estas semillas al utilizar las diferentes concentraciones del extracto es mayor al 50%, además que durante la evaluación del crecimiento de las semillas se observó valores positivos para el promedio de crecimiento en general durante los cinco días con valores promedio por día de (1677.78, 3977.23, 2.12, 3.25 y -39.92) para el día 1,2, 3, 4 y 5 respectivamente. Donde se identificó un mayor porcentaje de alelopatía positiva en las concentraciones de 100, 250 y 500 ppm a lo largo del ensayo y porcentaje de alelopatía negativa en las semillas tratadas con las concentraciones de 750 y 100 ppm. Por lo cual se observó una relación inversamente proporcional entre los datos debido a que a mayor concentración menor crecimiento y a menor concentración mayor crecimiento de las semillas [3].

**Figura 1. montaje de Alelopatía en semillas de maíz amarillo duro.**

**Conclusión:**

Se logra concluir un resultado positivo para el porcentaje de germinación debido a que esta es mayor a 50% y además de esto, se observó una mayor alelopatía en las concentraciones de 750, 1000ppm por lo cual se busca implementar con estos tratamientos naturales que puedan ser utilizados como estrategia para garantizar una agricultura sostenible.

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

**Referencias:**

[1] León-Fernández A. E., Martínez-Cárdenas L., Zepeda-Vallejo L. G., Arteaga-Garibay R. I., Gutiérrez-Martínez P., Montalvo-González E. Efecto antibacterial, antifúngico, antioxidante y tóxico de extractos fraccionados de pulpa de Guanábana. Revista bio ciencias [revista en Internet]. 2019; Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-33802019000100139&lng=es

[2] Cárdenas C, Torres-Vargas JA, Cárdenas-Valdivia A, Jurado N, Quesada AR, García-Caballero M, et al. Non-targeted metabolomics characterization of *Annona muricata* leaf extracts with anti-angiogenic activity. Biomed Pharmacother [Internet]. 2021 Dec; 144 (October): 112263. Available from: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0753332221010477

[3] Naik AV, Dessai SN, Sellappan K. Antitumour activity of *Annona muricata* L. leaf methanol extracts against Ehrlich Ascites Carcinoma and Dalton's Lymphoma Ascites mediated tumours in Swiss albino mice. Libyan J Med [Internet]. 2021 Jan 1; 16 (1). Available from: https://doi.org/10.1080/19932820.2020.1846862

# EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTICOAGULANTE DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE HOJAS DE *Annona montana* M. *(*Guanábana cimarrona)

EVALUATION OF THE ANTICOAGULANT ACTIVITY OF THE ETHANOL EXTRACT OF LEAVES OF *Annona montana* M. *(*Guanábana cimarrona)

Álvaro Javier Turizo-Jimenez[2]*, Gineth Paola Orozco-Duran[2] & Oscar Ivan Camacho-Romero[1]**

[1] Docente Facultad de Química y Farmacia, Director Grupo de Investigación Fitoquímica (GIF-UdelA), Estudiante Doctorado en Medicina Tropical, Universidad del Atlántico. Barranquilla-Colombia
[2] Estudiante de pregrado Programa de Farmacia, Semillero Grupo de Investigación Fitoquímica (GIF-UdelA), Universidad del Atlántico, Barranquilla-Colombia
**e-mail:** ajturizo@mail.uniatlantico.edu.co* – oscarcamacho@mail.uniatlantico.edu.co**

**Abstract:**
*Annona montana* is a plant belonging to the Annonaceae with therapeutic potential in the treatment of hypotensive and hypoglycemic diseases. In the present work, the anticoagulant activity of the ethanolic extract of the leaves was evaluated. The presence of secondary metabolites, physicochemical and organoleptic characteristics and coagulation time were identified.
**KeyWords:** anticoagulant, quality control, & guanabana.

**Resumen:**
*Annona montana* es una planta perteneciente a las Annonaceae con potencial terapéutico en el tratamiento de enfermedades hipotensoras e hipoglucemiantes. En el presente trabajo se evaluó la actividad anticoagulante del extracto etanólico de las hojas. Donde se identificó la presencia de metabolitos secundarios, características fisicoquímicas, organolépticas y tiempo de coagulación.
**Palabras claves**: anticoagulante, control de calidad, & guanábana.

**Introducción:**
El género *Annona* comprende alrededor de 120 especies de clima tropical y subtropical, principalmente de América. A este grupo de plantas se le han adjudicado diferentes propiedades como: sedantes, anticancerígenas, hipotensoras, e hipoglucemiantes, debido a los metabolitos que se encuentran en hojas y frutos.
El estudio de las actividades anticoagulantes en plantas del mismo género ha tenido un creciente aumento en los últimos años debido a la utilidad que estos pueden tener en el campo de la medicina. Por este motivo la siguiente investigación busca evaluar la actividad anticoagulante del extracto etanólico de hojas de *A. montana* [1].

**Materiales y métodos:**
En este estudio descriptivo de corte transversal, se planteó la recolección de las hojas de *A. montana* en Sabanalarga (Atlántico), validando su identificación con el Herbario. Se realizó el proceso de limpieza, secado, molienda hasta moderadamente grueso, extracción con etanol 96% por maceración y concentración hasta extracto fluido 1:1. Se planteó control de calidad al material vegetal

(organoléptico), y a nivel de extracto (sólidos totales, pH y densidad). Asimismo, se evaluaron la presencia de metabolitos secundarios a través de una marcha fitoquímica preliminar y en cuanto a la actividad anticoagulante se plantearon las pruebas de TTP para medir tiempo de coagulación [2].

**Resultados y discusión:**

Se observó la presencia de diversos metabolitos secundarios durante la marcha fitoquímica preliminar, entre ellos: alcaloides, y saponinas, con una menor presencia de taninos, fenoles y sesquiterpenos. Sin embargo, no se encontraron flavonoides en la muestra analizada. La literatura confirma la existencia fenoles y alcaloides en plantas de la misma especie, coincidiendo con nuestros hallazgos. Además, se destaca que estos compuestos poseen un potencial prometedor en el tratamiento de diversos tipos de cáncer.

Para la determinación de la actividad anticoagulante, se pudo observar una respuesta dosis-dependiente del extracto de *Annona montana*. Donde se identificó que a medida que las diluciones tienen una concentración menor (100 ppm), se acelera la formación del coágulo, aunque dichas concentraciones no llegan a superar los tiempos obtenidos con el control positivo (86400 s). Estos resultados coinciden con la literatura encontrada, donde se confirma un comportamiento similar en plantas de la misma familia [3].

**Tabla 1. Resultados de control de calidad y anticoagulante de *A. montana***

| **Características evaluadas** | | **Resultado** | |
|---|---|---|---|
| Control de calidad extracto fluido | pH | 6 ± 0,001 | |
| | Densidad (g/mL) | 27,002 ± 0,063 | |
| | Solidos totales (g/mL) | 0,0287 ± 0,0004 | |
| | Color | Has: verde oscuro (Pantone 371) | |
| | | Envés: verde claro (Pantone 377) | |
| | Olor | Aromático | |
| | Sabor | astringente | |
| | Textura | Corrugada-áspera | |
| Actividad anti-coagulante | **Concentraciones (ppm)** | **TP segundos (seg)** | **TP INR (seg)** |
| | 100 | 439.2 ± 0,01 | 5.08 ± 0,01 |
| | 250 | 372 ± 0,01 | 4.30 ± 0,01 |
| | 500 | 294.9 ± 0,04 | 3.41 ± 0,01 |
| | 700 | 267.1 ± 0,01 | 3.09 ± 0,01 |
| | 1000 | 186.6 ± 0,01 | 2.15 ± 0,01 |
| | Control positivo | 86.400 ± 0,001 | |
| Marcha fitoquímica preliminar | **Metabolito** | **Prueba /reactivo** | **Resultado** |
| | Alcaloides | Dragendorff | +++ |
| | | Mayer | +++ |
| | | Wagner | +++ |
| | | Hager | +++ |
| | Flavonoides | Shinoda | - |
| | Fenoles | Tricloruro férrico | ++ |
| | Taninos | Gelatina | + |

| Características evaluadas | | Resultado | |
|---|---|---|---|
| | Saponinas | Espuma | - |
| | Lactonas Sesquiterpenas | Baljet | + |
| | Aminoácidos | Ninhidrina | + |
| | Leucoantocianidinas | HCL concentrado | - |

Nota: (+) = poca presencia de metabolito (++) = moderada presencia de metabolitos (+++) = presencia de metabolitos (-) = no hay presencia de metabolito

**Conclusión:**

Estos hallazgos resaltan la importancia del extracto de *A. montana* dándole un potencial para proporcionar compuestos bioactivos, tanto en el campo de la medicina como en el estudio de su actividad anticoagulante. Lo que podría abrir nuevas perspectivas terapéuticas y aplicaciones médicas futuras.

**Financiación y agradecimientos:**

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

**Referencias**

1. Sharma G, Rana D, Sundriyal S, Sharma A, Panwar P, Mahindroo N. Plants from Annonaceae family as antimalarials: An ethnopharmacology and phytochemistry review to identify potential lead molecules. S Afr J Bot [Internet]. 2023; 155:154–70. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.sajb.2023.02.015
2. Maia DS, Lopes CF, Saldanha AA, Silva NL, Sartori ÂLB, Carollo CA, et al. Larvicidal effect from different Annonaceae species on Culex quinquefasciatus. Environ Sci Pollut Res Int [Internet]. 2020;27(29):36983–93. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1007/s11356-020-08997-6
3. Bamba B, Benie CKD, Doukourou DN, Wacoubo BH, Tape DL, Dasse SR, et al. Comparative study of the anticoagulant powers of the aqueous macerate, ethanolic macerate and aqueous decoction of the leaves of Uvaria chamae P. Beauv. (Annonaceae). J Drug Deliv Ther [Internet]. 2021;11(2-S):82–8. Disponible en: http://dx.doi.org/10.22270/jddt.v11i2-s.4668

# EVALUACIÓN MICROSCOPICA Y FARMACOGNOSTICA DEL EXTRACTO DE LAS HOJAS Y FLORES DE *Delonix regia (*Acacia roja)

MICROSCOPIC AND PHARMACOGNOSTIC EVALUATION OF THE EXTRACT OF THE LEAVES AND FLOWERS OF *Delonix regia (*Acacia roja)

Gineth Paola Orozco-Duran[2]*, Álvaro Javier Turizo-Jimenez[2], Oscar Ivan Camacho-Romero[1-4]** & Juan Carlos Arrieta-Ruiz[3]

[1]Docente Facultad de Química y Farmacia, Director Grupo de Investigación Fitoquímica (GIF-UdelA), Estudiante Doctorado en Medicina Tropical, Universidad del Atlántico. Barranquilla-Colombia

[2] Estudiante de Pregrado Programa de Farmacia, Semillero Grupo de Investigación Fitoquímica (GIF-UdelA), Universidaddel Atlántico, Barranquilla-Colombia

[3] Docente Facultad Ciencias de la Educación, Miembro del Grupo de Investigación CETIC, Estudiante de Doctorado enMedicina Tropical, Universidad del Atlántico. Barranquilla-Colombia

[4] Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos (CESFAR), Universidad del Atlántico. Barranquilla-Colombia

**Abstract:**
*Delonix regia* is a plant belonging to the Fabaceae family. With therapeutic potential in anti-inflammatory and antibacterial diseases. In the present work, the anticoagulant activity of the ethanolic extract of the leaves was evaluated. Where their secondary metabolites and their microscopic characteristics were identified.
**KeyWords:** activity, extract, & microscopic.

**Resumen:**
*Delonix regia* es una planta perteneciente a las Fabaceae. Con potencial terapéutico en enfermedades antiinflamatorias y antibacterianas. En el presente trabajo se evaluaron la actividad farmacognóstica del extracto etanólico de las hojas. Donde se identificó sus características microscópicas y sus metabolitos secundarios.
**Palabras claves**: actividad, extracto, & microscopia.

## Introducción:

El género Fabaceae destaca como una de las familias botánicas más numerosas, contando conaproximadamente 440 géneros y alrededor de 12.000 especies.

La identificación de características microscópicas presentes en las hojas de *Delonix regia*, nos permite conocer su estructura interna y detalles morfológicos relevantes para su posterior control de calidad. Asimismo, se ha investigado la presencia de metabolitos secundarios con propiedades bioactivas que podrían estar asociados a efectos terapéuticos.

La presente investigación busca estudiar las características farmacognóstica de hojas y flores de *D. regia* para obtener una orientación hacia el control decalidad [1].

**Materiales y métodos:**

En este estudio descriptivo de corte transversal, se planteó la recolección de las hojas de *D. regia* en Puerto Colombia (Atlántico), validando su identificación con el Herbario. Se realizó el proceso de limpieza, secado, molienda hasta moderadamente grueso, extracción conetanol 96% por maceración, se filtró y concentró hasta extracto fluido 1:1.

Se planteó control de calidad al material vegetal (organoléptico), y a nivel de extracto se evaluaron la presencia de metabolitos secundarios a través de unamarcha fitoquímica preliminar utilizando el extracto fluido, sometiéndolo a diferentes pruebas colorimétricas y de precipitado para confirmar o descartar la presencia demetabolitos secundarios.

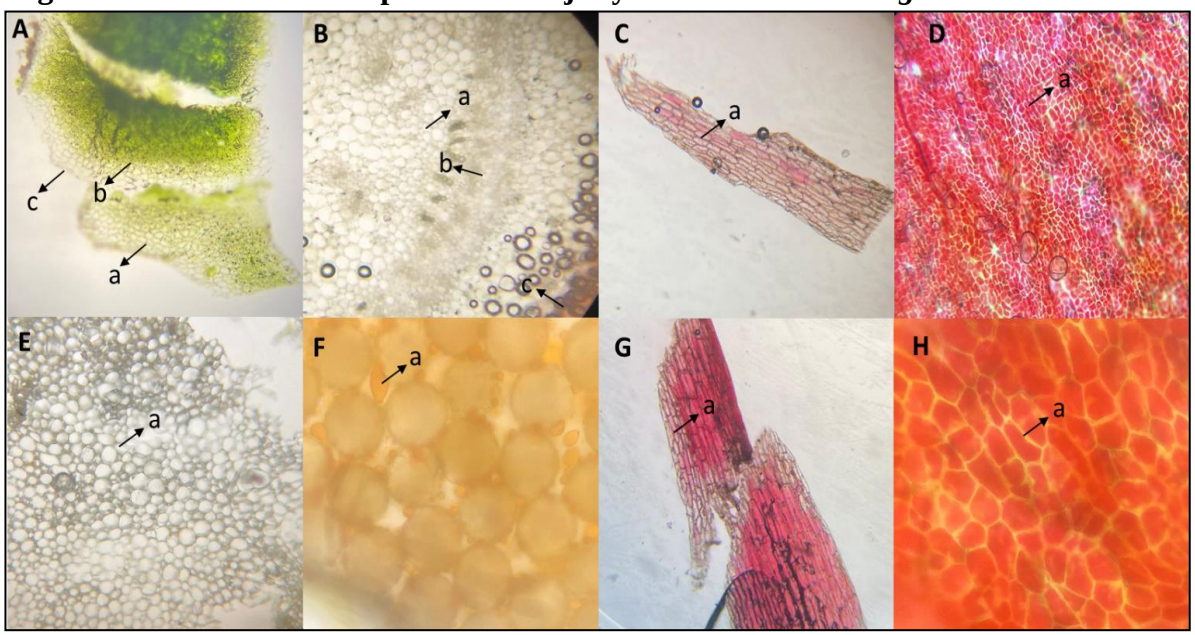
Para el análisis microscópico, se utilizaron hojas y flores frescas y secas. Se realizaron cortes longitudinales y transversales, y se observaron en un microscopio bajodiferentes lentes (40x y 100x) utilizando agua y aceite de inmersión. [2].

**Resultados y discusión:**

Durante el análisis microscópico de *D. regia*, se pudieron observar diferentes células y tejidos, como médula,estomas y colénquima, los cuales conforman la estructura de los órganos estudiados, como tallos, hojas y flores. Estos hallazgos coinciden con lo reportado en la literatura, donde se nota una similitud con lo observado en las diversas muestras estudiadas.

Como criterios de control de calidad se realizó un análisis organoléptico donde se identificó color en hojas: Has: verde oscuro (Pantone 371), Envés: verde claro (Pantone 377), en flores: has y envés: rojo (Pantone 185), olor: aromático, textura: lisa, sabor: aromático. Además, se realizó una marcha fitoquímica preliminar, donde se identificó la presencia de alcaloides, fenoles, saponinas, flavonoides en hojas como en flores, por su parte se encontró una menor cantidad de taninos y sesquiterpenos; los resultados obtenidos durante el estudio concuerdancon la literatura consultada, que también confirma la presencia de estos metabolitos secundarios en esta especie.[3].

**Figura 1. Análisis microscópico de las hojas y flores de *Delonix regia***




**A:** corte longitudinal de haz en agua de la hoja se observa en la imagen; **Aa:** presencia de endocardio; **Ab:** presencia de mesocarpio; **Ac**: presencia de epicardio**. B:** Corte de peciolo en agua, se observa en la imagen; **Ba:** presencia de medula; **Bb:** presencia de floema; **Bc**: presencia de epicardio. **C:** corte longitudinal de haz en agua de la flor, se observa en la imagen; colénquima. **D:** corte transversal de envés en la flor seca, se observa en la imagen; **Da:** tejido vascular**. E:** corte transversal del tallo en aceite de inmersión, se observa en la imagen; **Ea:** tejido vascular. **F:** polen de la flor en aceite de inmersión, se observa en la imagen; **Fa:** polen. **G:** corte longitudinal de envés de flor en aceite de inmersión, se observa en la imagen; **Ga:** colénquima. **H:** corte transversal de flor en aceite de inmersión, se observa en la imagen; **Ha:** tejido vegetal.

## Conclusión:

La especie *D. regia*, nos permitió destacar lascaracterísticas microscópicas de hojas y flores, así como la identificación de sus metabolitos secundarios mediante ensayos fitoquímicos. Los resultados obtenidos proporcionan una visión detallada de las propiedades farmacognósticas, orientado hacia su aplicación en el control de calidad de la especie.

## Financiación y agradecimientos:

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

## Referencias:

1. Yousaf Z, Zafar M, Ahmad M, Sultana S, Rozina, Ozdemir FA, et al. Palyno-anatomical microscopic characterization of selected species of Boraginaceae and Fabaceae. Microsc

Res Tech [Internet]. 2022; 85 (4):1332-54. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1002/jemt.23999

2. Ebada D, Hefnawy HT, Gomaa A, Alghamdi AM, AlharbiAA, Almuhayawi MS, et al. Characterization of Delonixregia flowers' pigment and polysaccharides: Evaluating their antibacterial, anticancer, and antioxidant activities and their application as a natural colorant and sweetener in beverages. Molecules [Internet]. 2023; 28 (7). Disponible en: http://dx.doi.org/10.3390/molecules28073243

3. El-Gizawy HA, Alazzouni AS, El-Haddad AE. Pharmacognostical and Biological Studies of *Delonix regia* growing in Egypt: HPLC Profiles. Pharmacogn Commun [Internet]. 2018; 8 (3): 125-31. Disponible en: http://dx.doi.org/10.5530/pc.2018.3.26

# ANATOMÍA FOLIAR DE *Espeletia Pycnophylla* SOMETIDA AL INCREMENTO DE TEMPERATURA EN CÁMARAS OTC A CORTO PLAZO

FOLIAR ANATOMY OF *Espeletia Pycnophylla* SUBJECT TO INCREASED TEMPERATURE IN SHORT-TERM OTC CHAMBERS

Nataly A. Solarte-Meneses[1], Juan E. Valencia-Estrada[1], Deiby A. Hurtado-Caicedo[1] y María Elena Solarte Cruz[2]

[1] estudiantes V semestre Biología. Universidad de Nariño, [2] Docente asesora. Departamento de Biología. Universidad de Nariño
***e-mail**: solartealexandra900@gmail.com, msolarte65@gmail.com

**Abstract:**
Leaf anatomical adaptations may influence the response of species to climate change, we investigated *Espeletia pycnophylla* from the Galeras Volcano, subjected to OTC chambers determining size and stomatal density, thickness of epidermis and mesophyll, the warming decreased the size of stomata and increased thickness of the epidermis and palisade mesophyll.
**KeyWords:** Leaf anatomy, Climate Change, *Espeletia pycnophylla*

**Resumen:**
Las adaptaciones anatómicas foliares pueden influir en la respuesta de las especies al cambio climático, se investigó a *Espeletia pycnophylla* del páramo Volcán Galeras, sometida a cámaras OTC determinando tamaño y densidad estomática, grosor de epidermis y mesófilos, el calentamiento disminuyó el tamaño de estomas y aumentó grosor de la epidermis y mesófilo de empalizada.
**Palabras claves**: Anatomía foliar, cambio climático, *Espeletia pycnophylla*

**Introducción:**
El cambio climático está provocando impactos significativos en los ecosistemas, y se proyecta que la temperatura global aumentará 2°C para 2030, Las regiones de gran altitud, como los páramos, experimentan un calentamiento más intenso, alterando las precipitaciones, la evaporación y la distribución de agua en el suelo. El páramo del Volcán Galeras en Colombia, hogar de la especie *Espeletia pycnophylla*, se enfrenta a estos desafíos. La investigación se enfoca en cómo el calentamiento pasivo usando OTC afecta la anatomía foliar de esta especie, y aunque se sabe que las plantas pueden aclimatarse, es esencial comprender estas respuestas específicas de las especies, contribuyendo a la conservación y restauración de los páramos, valiosos para la biodiversidad y el agua.

**Materiales y métodos:**
En páramos del volcán Galeras en Nariño, se instalaron cámaras OTC (trampas solares) y control experimental para crear condiciones de incremento de temperatura durante 2 años. Para el análisis de tamaño y densidad estomática, se muestrearon 5 hojas de plantas del tratamiento y el control y se realizaron cortes transversales, estandarizando técnicas de **diafanizaciòn** con hidróxido de sodio, hipoclorito de sodio e hidrato de cloral. Se tomaron 30 fotografías en 40X para determinar tamaño y densidad estomática en el programa IMAGE J. para determinar el grosor total de la hoja, grosor de

la epidermis, el mesófilo de empalizada, y esponjoso **y grosor** de la cutícula se **usaron microfotografías** de microscopía óptica de alta resolución con aumentos de 10x 40x y 100x para grosor total, epidermis - mesófilos y cutícula, respectivamente, Se realizaron comparaciones estadísticas entre el tratamiento OTC y control usando pruebas paramétricas **(T**.Test) y no paramétricas (U de Mann-Whitney) mediante software R. [2].

**Resultados y discusión:**

El calentamiento disminuyó significativamente ($P<0.05$) el tamaño de estomas con un promedio de 413.6 µm2, y 548.8 µm2 en OTC y parcelas control respectivamente. La longitud de los estomas no cambió ($P>0,05$), mientras que el ancho mostró diferencias ( $P<0.0001$), con un promedio de 17,9µm y 13,1 µm en el control y la cámara respectivamente. En cuanto a la densidad estomática el calentamiento no cambió significativamente la densidad de las estomas. El tratamiento generó hojas más delgadas ($P= 0.0$), al igual que el grosor de la epidermis superior e inferior. Sin embargo, el grosor del mesófilo de empalizada aumentó considerablemente en respuesta al calentamiento, mientras que el mesófilo esponjoso no mostró cambios significativos. Así mismo el grosor de la cutícula también varió, siendo más delgada en individuos bajo calentamiento en cámaras OTC. [1], encontró que la anatomía de la hoja de las especies estudiadas se ve afectada después de un año de tratamiento de calentamiento. [3] evidencia que se han detectado efectos significativos de la cámara para los parámetros estomáticos ya que los resultados indican que las plantas en OTC responden inversamente al CO2 en cuanto a densidad estomática. Los cambios en la proporción de los mesófilos pueden estar implicados en el potencial fotosintético debido a una mayor presencia de cloroplastos en el tejido de empalizada. En general, los resultados destacan la complejidad de las respuestas anatómicas de *Espeletia pycnophylla* al calentamiento y su proceso de aclimatación.

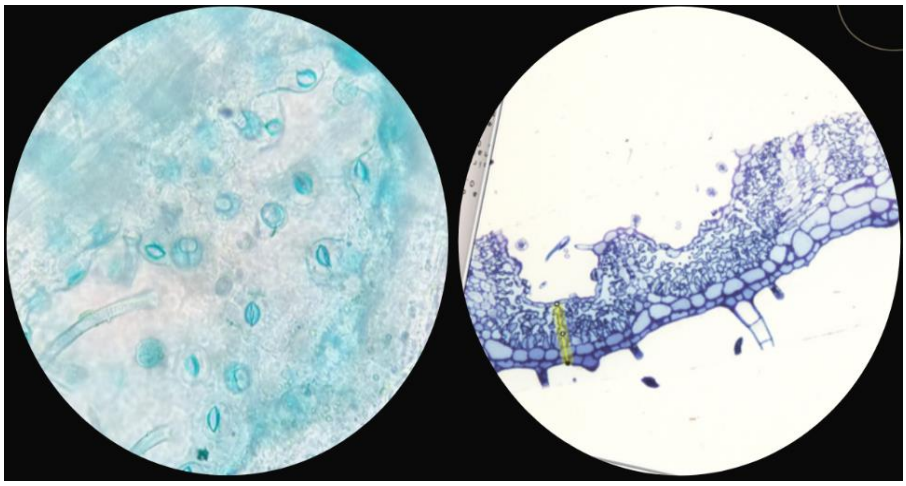


**Figura 1.** Microfotografía de epidermis (izq) y corte transversal de hoja (dere) de *Espeletia pycnophylla*.

**Conclusión:**

El calentamiento afecta diversos aspectos de la anatomía foliar de *Espeletia pycnophylla*. El tamaño, grosor de estomas, grosor total de la hoja, epidermis y mesófilo, mostraron respuestas diferentes al calentamiento, se concluye que las diferencias observadas en las características anatómicas alteraron

significativamente la estructura foliar y podrían tener implicaciones para la fisiología y la aclimatación en un contexto de cambio climático.

**Financiación y agradecimientos:**
Agradecimientos al grupo de Biología de páramos y ecosistemas andinos de la universidad de Nariño por la financiación del proyecto.

**Referencias:**

[1] Hartikainen, K.; Nerg, A.-M.; Kivimäenpää, M.; Kontunen-Soppela, S.; Mäenpää, M.; Oksanen, E.; Rousi, M.; Holopainen, T. Emisiones de compuestos orgánicos volátiles y características estructurales de las hojas del álamo temblón europeo ( *Populus tremula* ) cultivado en condiciones de ozono y temperatura elevadas. *Fisiol del árbol.* 2009, *29*, 1163–1173.

[2] Solarte, ME, Solarte Erazo, Y., Ramírez Cupacán, E., Enríquez Paz, C., Melgarejo, LM, Lasso, E., ... Gulias, J. (2022). Rasgos fotosintéticos de plantas de páramo sujetas a calentamiento a corto plazo en cámaras OTC. *Plantas*, *11* (22), 3110.

[3] Royer, D. L. (2001). Stomatal density and stomatal index as indicators of paleoatmospheric CO2 concentration. *Review of Palaeobotany and Palynology*, *114*(1-2), 1-28.

# FLORA ASSOCIATED WITH *Weinmannia rollottii* Killip IN THE UPPER BASIN OF THE PASTO RIVER, PASTO, NARIÑO.

FLORA ASOCIADA A *Weinmannia rollottii* Killip EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO PASTO, PASTO, NARIÑO.

Aida Elena Baca Gamboa[1], Samia del Mar Yela Lara[2]

1Grupo de Investigación Biología de Páramos y Ecosistemas Andinos, Universidad de Nariño
[2]Universidad de Nariño
***e-mail**: aidaebaca@gmail.com

**Abstract:**
In dense and fragmented forest of the Cuenca Alta del Río Pasto, Nariño, the alpha diversity and floristic composition associated with *Weinmannia rollottii* was evaluated. 192 species, 92 genera and 55 families were recorded. Asteraceae and Ericaceae presented the greatest richness. Alpha diversity is high for both coverages without significant differences.
**KeyWords:** richness, fragmentation, high Andean.

**Resumen:**
En bosque denso y fragmentado de la Cuenca Alta del Río Pasto, Nariño, se evaluó la diversidad alfa y composición florística asociada a *Weinmannia rollottii*. Se registraron 192 especies, 92 géneros y 55 familias. Asteraceae y Ericaceae presentaron la mayor riqueza. La diversidad Alfa es alta para ambas coberturas sin diferencias significativas.
**Palabras claves**: riqueza, composición florística, altoandino.

**Introducción**:
*Weinmannia rollottii* es una especie arbórea de la familia Cunoniaceae, crece en los bosques altoandinos de Colombia. Desafortunadamente en sus hábitats naturales ocurren procesos de fragmentación debido a tala y extracción maderera. En la región andina nariñense es empleada por las comunidades rurales como material dendroenergético y maderable, usos que han causado la disminución de las poblaciones locales. Al respecto, se considera que conocer la composición de comunidades vegetales asociadas a una especie, es un insumo valioso para el monitoreo poblacional de especies afectadas por acciones antrópicas [1]. Por ello en esta investigación se evaluó la flora asociada a esta especie.

**Materiales y métodos:**
A partir del mapa de cobertura de suelo, se determinaron áreas con bosque denso y fragmentado en el sector río Pasto Alto – Alto; y mediante recorridos de campo se identificó la presencia de individuos de *W. rollottii*. Para evaluar la flora asociada en cada tipo de bosque, se establecieron de forma aleatoria 10 transectos, cada uno de 50 x 2 m, para un total de 20 unidades de muestreo y se realizó el inventario florístico de las especies presentes (número de especies y número de individuos por especie). Con la información obtenida se caracterizó la composición florística, las especies registradas se agruparon en 5 categorías como árbol, arbusto, hierba, liana y epifita [2]; la diversidad alfa se

evaluó para cada transecto en los dos tipos de cobertura mediante los índices de Margalef, Simpson y Shannon-Wiener. Se empleó el programa estadístico Past 4.02.

**Resultados y discusión:**

La flora asociada a *W. rollottii* en bosques denso y fragmentado registró un total de 192 especies, 92 géneros y 55 familias. La mayor riqueza a nivel de familia, género y especies se halló en el bosque denso. La familia Asteraceae es la que presenta la mayor riqueza de especies en ambos tipos de bosque, similar a lo reportado por Restrepo [3] en bosques altondino. Los géneros con mayor número de especies (entre 3 y 8) en los dos tipos de cobertura fueron *Miconia*, *Tibouchina*, *Pleurothallis*, *Myrsine*, *Palicourea*, *Schefflera*, *Weinmannia* y *Saurauia.* Respecto a hábitos de crecimiento, en los dos tipos de cobertura estudiados, el 33% de las especies son arbustos, seguido de los árboles /22%), hierbas, epifitas y bejucos. Referente a diversidad alfa, tanto para bosque denso como fragmentado, hay similitud entre ellos. Aunque las áreas de bosque denso presentan valores más altos en los índices de Margalef, Shannon y Simpson, lo que indica una mayor diversidad en comparación con el bosque fragmentado (Tabla1). Estos resultados resaltan la importancia de conservar y proteger los remanentes de bosque denso para preservar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos del bosque altoandino [3].

**Tabla 1. Índices de diversidad por puntos de muestreo el sector río Pasto Alto – Alto de la cuenca alta del río Pasto**

| Tipo de cobertura | Bosque denso | | | | | | | | | | Bosque fragmentado | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Transecto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Riqueza | 53 | 45 | 46 | 72 | 71 | 40 | 39 | 47 | 32 | 45 | 42 | 50 | 64 | 50 | 53 | 39 | 36 | 47 | 46 | 45 |
| No. Individuos | 683 | 561 | 511 | 782 | 853 | 330 | 646 | 408 | 308 | 241 | 89 | 560 | 986 | 586 | 767 | 840 | 65 | 708 | 498 | 572 |
| Simpson 1-D | 0,95 | 0,94 | 0,94 | 0,95 | 0,96 | 0,94 | 0,90 | 0,91 | 0,89 | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,94 | 0,94 | 0,95 | 0,87 | 0,93 | 0,93 | 0,94 | 0,95 |
| Shannon-Wiener | 3,33 | 3,23 | 3,18 | 3,49 | 3,68 | 3,12 | 2,94 | 3,01 | 2,74 | 3,38 | 3,35 | 3,34 | 3,30 | 3,27 | 3,44 | 2,76 | 3,12 | 3,10 | 3,21 | 3,31 |
| Margalef | 7,97 | 6,95 | 7,22 | 10,66 | 10,37 | 6,73 | 5,87 | 7,65 | 5,41 | 8,02 | 9,13 | 7,74 | 9,14 | 7,69 | 7,83 | 5,64 | 8,38 | 7,01 | 7,25 | 6,93 |

**Conclusión:**

La flora asociada a *W. rollottii* en bosque altoandino es similar a la reportada para otras regiones de Colombia.

En las áreas de bosque denso, hay una mayor riqueza de familias, géneros y especies, lo cual se refleja en los índices de diversidad alfa más altos.

**Financiación y agradecimientos:**

Agradecemos a la VIIS (Vicerrectoría de Investigaciones e Interacción Social) de la Universidad de Nariño por proporcionar el financiamiento para esta investigación, a los agricultores locales por permitir el ingreso y acompañamiento a sus predios para el registro de información.

**Referencias:**

[1] Ruiz-Martinez, I., Marraccini, E., Debolini, M., & Bonari, E. (2015). Indicators of agricultural intensity and intensification: a review of the literature. Italian Journal of Agronomy, 10(2), 74–84.

[2] Mendoza H. & Ramírez B. (2006). Guía ilustrada de géneros Melastomataceae y Memecylaceae de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; Univerisad del Cauca. Bogotá D. C., Colombia. 288 p.

[3] Restrepo, J. (2016). Caracterización vegetal del Bosque Altoandino en diferentes estados sucesionales de la Reserva Biológica "Encenillo", Guasca Cundinamarca. Pontifica Universidad Javeriana.

# VARIACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE INTERACCIONES ENTRE PLANTAS ARVENSES Y VISITANTES FLORALES EN DOS ZONAS CON DIFERENTE TIEMPO DE SUCESIÓN

VARIATION IN THE STRUCTURE OF INTERACTIONS BETWEEN ARBORESCENT PLANTS AND FLORAL VISITORS IN TWO AREAS WITH DIFFERENT SUCCESSION TIME

Valerie Diaz-Cabrera[1,]*Santiago Angel-Soto[1], Helen Yejenia Cardenas[1] , Andrés F. Montoya-Muñoz [1,2,3], Oscar Humberto Marín-Gómez[1,2]

Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Armenia-Colombia[1]
Colección de Ornitología de la Universidad del Quindío (COUQ), Armenia-Colombia [2]
Grupo de Ornitología de la Universidad del Quindío (GOUQ), Armenia-Colombia [3]
***e-mail**: Valerie.diazc@uqvirtual.edu.co

**Abstract:**
Urban areas present changes in ecological dynamics; therefore, this research compared the structural characteristics of interactions between weed plants and floral visitors in two zones of the University of Quindío by means of bipartite networks. A greater number of strong connections were obtained in the moderate zone compared to the initial zone.
**KeyWords:** Anthropogenic, mutualist interactions, Bipartite network

**Resumen:**
Las áreas urbanas presentan cambios en las dinámicas ecológicas. Con esto, la investigación comparó características estructurales de interacciones entre plantas arvenses y visitantes florales en dos zonas de la Universidad del Quindío mediante redes bipartitas. Se obtuvo mayor número de conexiones fuertes en la zona moderada frente a la inicial.
**Palabras claves**: Antrópico, mutualismo, red bipartita.

**Introducción**:
Las plantas arvenses juegan un rol importante en los procesos de sucesión de las zonas urbanas, dado su resiliencia ante los disturbios constantes. Las modificaciones en el hábitat afectan la estabilidad de las redes de interacción y las relaciones biológicas existentes disminuyen, tendiendo a desaparecer [1]. Por lo que el objetivo de la investigación fue comparar las características estructurales en las redes de interacción de plantas arvenses y visitantes florales entre dos zonas con un nivel de sucesión contrastante en una zona del campus de la Universidad del Quindío.

**Materiales y métodos:**
El estudio fue realizado en un área del campus de la Universidad del Quindío en la ciudad de Armenia en la cordillera central. Con una altura de 1483 m.s.n.m, con promedios de precipitación y temperatura de 2436 mm/año y 20°C, presenta un clima subtropical de montaña.

Se realizaron dos parcelas de 30 m x 30 m en dos zonas con un tiempo de sucesión de 2 meses de diferencia, en donde se ubicaron sistemáticamente 9 cuadrantes de 3m x 2m, se muestreó en jornadas de 8:00 a 12:00 am con un esfuerzo de muestreo de 25 minutos por cuadrante. Se caracterizaron las especies de plantas y se registraron sus visitantes florales.
Se calcularon los índices de modularidad, anidamiento, especialización y conectancia para cada categoría. Por último, se realizaron dos T-test para evaluar la variación de la riqueza de arvenses y visitantes entre las dos zonas, mediante el programa R-Studio.

**Resultados y discusión:**
La zona inicial presenta mayor modularidad (0.32) y menor anidamiento (33.93) frente a la moderada obteniendo valores de (0.11) y (54.18) respectivamente, la red se vuelve especialista al ser modular y disminuye el anidamiento. La zona inicial presentó mayor especialización (0.30) en contraste con la moderada (0.09), sin embargo, la moderada obtuvo una menor conectancia (0,33) que la condición inicial (0.21).
La zona moderada se encontraba en un hábitat cercano a un relicto boscoso siendo una fuente de especies especialistas, mientras que el área inicial presenta altas presiones antrópicas, por lo que los niveles de interacción y dinámicas ecológicas pueden ser inversos a los obtenidos en condiciones naturales, siendo este un posible efecto del filtro de hábitat [2].
Al comparar la riqueza de especies de plantas arvenses y visitantes florales entre las zonas no se presentó una diferencia significativa, de igual manera se observa una tendencia a que sea mayor en la zona moderada. Esto se encuentra asociado al impacto de las prácticas humanas en el uso del suelo, que generan generando pérdida de taxones principalmente de plantas e insectos [3]

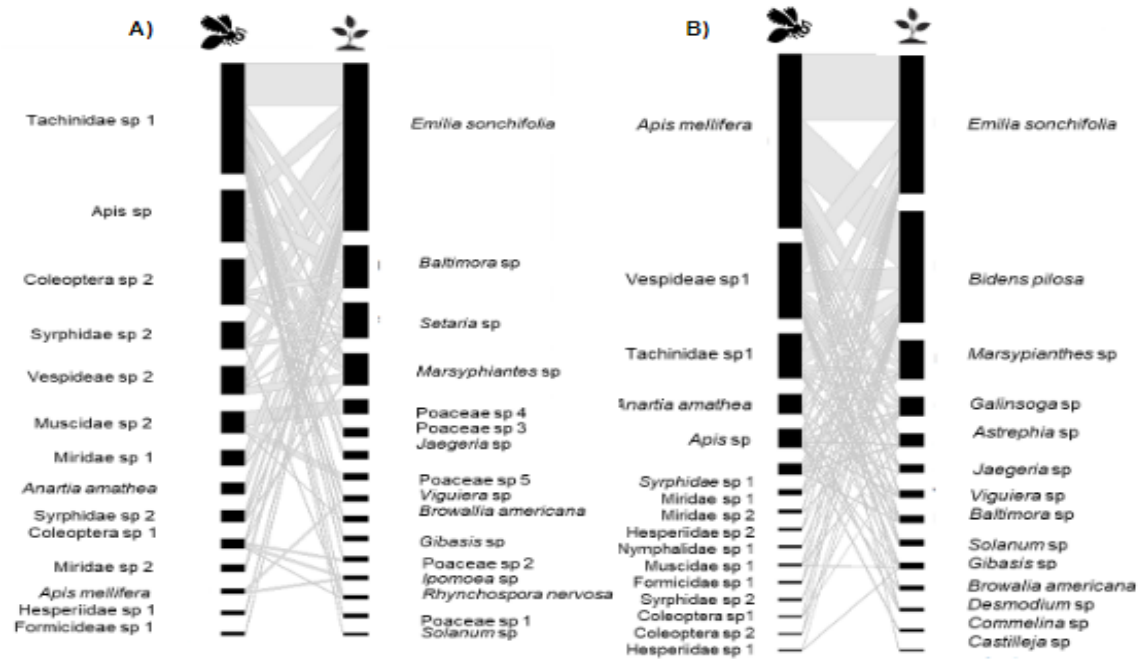



**Figura 1.** Redes bipartitas de interacción insecto-planta. A) zona con sucesión inicial B) zona con sucesión moderada.

**Conclusión:**
Se observó que la zona inicial fue menos anidada, más especialista y con menor conectancia que la moderada. Por consiguiente, se puede asociar una influencia de las presiones antrópicas en la estructura de las redes de interacción. Además, no hubo diferencias significativas en la riqueza entre las zonas evaluadas.

**Financiación y agradecimientos:**
Kevin González, Mateo Ospina y Albert Ospina en su ayuda con los análisis. Delly Rocio, Carlos Agudelo, Cynthia Ávila y Johan Cruz en la identificación de taxones.

**Referencias:**
[1]Otero Buelva, J. E. (2017). Propuesta e introducción de arvenses en el paisajismo como estrategia de mejora del ecosistema urbano bogotano (Bachelor's thesis, Universidad Piloto de Colombia).

[3] Rollin, O., Benelli, G., Benvenuti, S., Decourtye, A., Wratten, S. D., Canale, A., & Desneux, N. (2016). Weed-insect pollinator networks as bio-indicators of ecological sustainability in agriculture. A review. Agronomy for sustainable development, *36*, 1-22.

[2] Sarandón SJ, Flores CC.(2014). Agroecología. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP)

# ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y ANTICANCERÍGENA DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE HOJAS DE *Annona muricata* (GUANÁBANA) CULTIVADA EN EL ATLÁNTICO

ANTIOXIDANT AND ANTICANCER ACTIVITY OF THE ETHANOLIC EXTRACT OF *Annona muricata* (SOURSOP) LEAVES GROWN IN THE ATLÁNTICO (COLOMBIA)

Laudis Ortiz-Terraza1, Lucy Karina Rivera-Oliveros1 & Oscar Iván Camacho-Romero2-3

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

**Abstract:**
The antioxidant activity was evaluated by means of DPPH and FRAP, and the anticancer activity in murine melanoma cell lines of the ethanolic extract of Annona muricata leaves. This species shows antioxidant potential and natural alternatives could be implemented to treat problems associated with oxidative stress.
**Key Words:** Annona muricata, free radicals, anticancer activity.

**Resumen:**
Se evaluó la actividad antioxidante mediante DPPH y FRAP, y anticancerígena en líneas celulares de melanoma murino del extracto etanólico de hojas de Annona muricata. Esta especie muestra un potencial antioxidante y se podrían implementar alternativas naturales para tratar los problemas asociados al estrés oxidativo.
**Palabras claves:** Annona muricata, radicales libres, actividad anticancerígena.

**Introducción:**
La Annona muricata (guanábana) es una planta perteneciente a la familia Annonaceae, presenta compuestos bioactivos fenólicos, que han sido orientados en investigaciones para indagar su potencial anticancerígeno y antioxidante por su capacidad de neutralizar los radicales libres, como las Especies Reactivas de Oxígeno (ERO) y de Nitrógeno, los cuales interactúan con proteínas, lípidos y ADN. Cabe destacar que, el daño oxidativo de estas macromoléculas está asociado a una serie de procesos patológicos como la diabetes, inflamación, hipertensión, ulceras y cáncer. En este sentido, la presente investigación pretende evaluar la actividad antioxidante y anticancerígena del extracto etanólico de hojas de Annona muricata (guanábana) cultivada en el Atlántico [1].

**Materiales y métodos:**
Se realizó la recolección del material vegetal de las hojas de Annona muricata L., en Sabanalarga (Atlántico), se enviaron dos ejemplares de la muestra para su identificación al Herbario Nacional. La muestra se colocó a secar en condiciones controladas de temperatura y humedad, se sometió a molienda con un tamaño de partícula moderado fino. La extracción se llevó a cabo mediante

maceración con etanol al 96% el cual se concentró hasta extracto fluido 1:1, se realizaron pruebas de pH, densidad, sólidos totales, se evaluó la actividad antioxidante mediante captación de radicales libres por DPPH y reducción mediante FRAP [2].

Para la evaluación de la citotoxicidad en células B16F10 se realizó la preparación de diferentes concentraciones del extracto (3,7-100 µg/mL) durante 72 horas a una temperatura de 37°C, se implementó el método colorimétrico de MTT(3-(4,5-dimetiltiazol-2-il) -2,5dimetil-tetrazolico bromo) se determinó por espectrofotometría en un lector de microplacas a 580 nm.

**Resultados y discusión:**
Dentro del control de calidad realizaron pruebas de solidos totales, pH y densidad del extracto fluido de las hojas de Annona muricata, obteniendo resultados de pH de 6 ± 0,01, solidos totales 0,1760 ± 0,002 y densidad de 0.8878 ± 0,0002. Un estudio realizado por Vergara A et al (2018) reporto pH de 5.51, solidos totales de 0.790 y densidad de 0.8054 donde se observa similitud con los datos obtenidos.
También se determinaron fenoles totales, obteniendo como resultado 135.23 ± 20,84 mg de ácido gálico/L; se determinó actividad antioxidante por DPPH se obtuvo 590.01 ± 25,51 TEAC umol Trolox / L; FRAP 362.88 ± 8.61 mg de ácido ascórbico/ L. Vergara A et al (2018), reporto presencia de fenoles, flavonoides, alcaloides y taninos en extracto etanólico de hojas de Annona muricata [3].
La citotoxicidad se expresó como la concentración toxica del extracto para el 50 % y 90 % de las células de melanoma murino B16F10, donde la citotoxicidad del extracto para 50% fue 11,96 ± 0,13 µg /mL y 8,31 13 µg /mL ± 1,35, la concentración toxica del extracto para el 90% fue 35,17 ± 0,54 µg /mL y 288,38 µg /mL.

**Conclusión:**
Se confirmo que la especie vegetal en estudio pertenece a la familia Annonaceae, esta especie muestra un potencial en la investigación de sustancias activas, los resultados podrían dar indicios de apoyar los beneficios en la disminución del estrés oxidativo. El potencial antioxidante y reductor de esta especie está al nivel de las frutas rojas conocidas como especie con mayor potencial antioxidante.

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

**Referencias:**
[1] Ugurbaş MV, Ogurčáková D, Haus M, Boroňová I, Čuchráč L, Vašková J. Effect of Annona muricata aqueous leaf extract on reactive oxygen and nitrogen species. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2022;26(18):6497–504 Pharmacol Sci. 2022;26(18):6497–504.

[2] Vergara A, Paucar K, Morales C, Castro O, Pizarro P, Diaz J. Obtencion de extractos de hojas de Annona muricata L. obtainnig and phytochemical study of extracts of Annona muricata (Guanabana) induced by its corrosion inhiniting effect. Rev la Soc Química del Perú. 2018;84(1):119–32.

[3] Peña AG, Alvarez MR, Delica K, Moreno PG, Abogado R, Grijaldo SJ, et al. Antioxidant and anticancer activities of Annona muricata L. and Antidesma bunius L. leaves, and molecular networking analysis using LC-MS/MS metabolomics. South African J Bot [Internet]. 2022 Dec;151(December):559–66.

# MORFOANATÓMIA FOLIAR DE LA BROMELIA *Tillandsia flexuosa* PRESENTES EN EL BOSQUE SECO TROPICAL

LEAF MORPHOANATOMY OF *Tillandsia flexuosa* IN THE TROPICAL DRY FOREST

Mailin Atencia Manjarrés[1], Oscar Fernando Santos[2], Jenny Paola Corredor[1]

[1]Programa de Biología, Universidad de Sucre, Sincelejo-Colombia; [2]Programa de Ingeniería Agronómica, Universidad de Pamplona, Pamplona-Colombia.
***e-mail:** jenny.corredor@unisucre.edu.co

**Abstract:**
The morphology and leaf anatomy of *Tillandsia flexuosa* in the Tropical Dry Forest was investigated. The results revealed xeromorphic adaptations to survive as an epiphyte in hostile environments, coinciding with previous findings in other *Tillandsia* species and allowing the understanding of how leaf characteristics are related to habitat.
**Keywords:** epiphyte, xeromorphic, adaptations.

**Resumen:**
Se investigó la morfología y anatomía foliar de *Tillandsia flexuosa* en el Bosque Seco Tropical. Los resultados revelaron adaptaciones xeromórficas para sobrevivir como epífita en ambientes hostiles, coincidiendo con anteriores hallazgos en otras especies de *Tillandsia* y permitiendo la comprensión de cómo las características foliares se relacionan con el hábitat.
**Palabras claves**: epífita, xeromórficas, adaptaciones.

**Introducción:**
Se han realizado múltiples investigaciones sobre la anatomía foliar de las bromelias, convirtiéndose en una herramienta valiosa para adelantar estudios bien sea filogenéticos, taxonómicos, ecológicos o fisiológicos. Sin embargo, pocas investigaciones se han enfocado en ambientes severos como el ecosistema de Bosque Seco Tropical (BsT), que se encuentra bastante deteriorado [1]. Es por ello, que con este estudio se responde al llamado de priorizar la investigación en lugares en peligro crítico de destrucción. Nuestro objetivo fue analizar la morfoanatomía foliar de la bromelia epífita *Tillandsia flexuosa* y relacionar estas características con el hábitat en el que vive.

**Materiales y métodos:**
Se recolectaron muestras de tres individuos adultos de *T. flexuosa* localizados en un fragmento del BsT en el municipio de Chalán, Sucre. Las plantas se encontraban a una altura entre los 4 y 8 m en el forófito.
Se evaluaron las hojas de la parte media de la roseta de cada individuo. Se midió el largo, ancho, área foliar y peso seco/área foliar. Se realizaron cortes transversales a mano alzada en la porción media de la hoja, que fueron teñidos con Azul de Toluidina, Lugol y Sudán lll. Se

registraron las medidas del grosor de lámina, mesófilo y epidermis (abaxial y adaxial) utilizando el programa ImageJ.
Finalmente, se realizó la diafanización del material usando hidróxido de sodio (10%) por dos horas e hipoclorito de sodio (15%) hasta completar la clarificación, seguido de una tinción con safranina para facilitar el cálculo de la densidad de tricomas y estomas [2].

**Resultados y discusión:**
Las mediciones foliares indicaron 33,23± 2,63cm de largo, 0,67± 0,09cm de ancho, 29,33± 2,70cm$^2$ de área foliar y 0,07± 0,01g.cm$^{-2}$ de peso seco/área foliar. El grosor de la lámina fue 884,42± 66,31µm, del mesófilo 808,06± 83,85µm, de la epidermis abaxial 31,07± 0,52µm y de la epidermis adaxial 37,13± 2,24µm.
La epidermis es uniestratificada con paredes celulares engrosadas y sinuosas. Presenta tricomas peltados con un ala simétrica, ubicados en la superficie abaxial (36 ± 0,56 tricomas/mm$^2$) y adaxial (40± 0,46 tricomas/mm$^2$). Los estomas son anomocíticos en hileras longitudinales a nivel de las células epidérmicas y se presentan en la superficie abaxial (14± 0,33 estomas/mm$^2$).
En el mesófilo se observan rafidios y glóbulos lipídicos. Los haces vasculares colaterales son grandes alternados con pequeños y entre ellos cámaras aeríferas atravesadas por células braciformes y conectadas a las cámaras subestomáticas (Figura 1).
Estos resultados coinciden con los reportados por Scatena y Segecin, (2005) para especies del género *Tillandsia*, confirmando de esta manera, que muchos de los aspectos analizados en las hojas de esta especie corresponden a caracteres xeromórficos especializados al hábito epífito y a los ambientes en los que este género se establece [3].

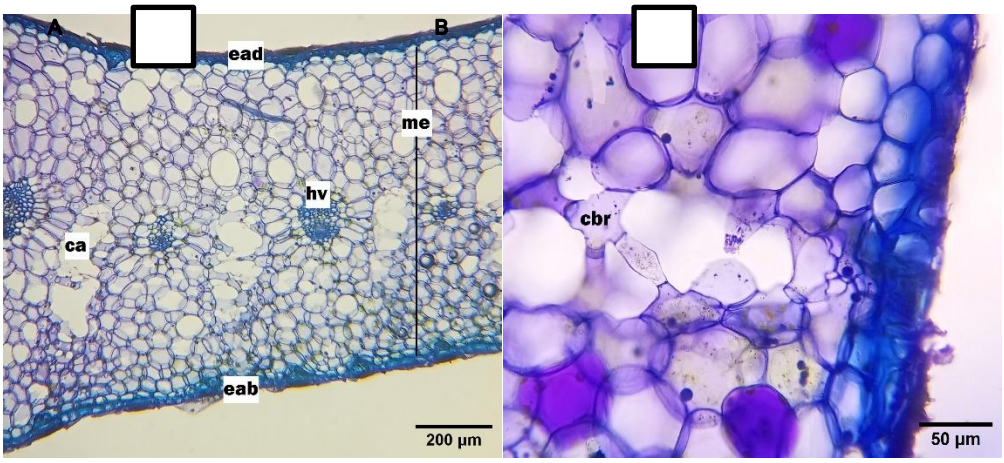



**Figura 1.** Corte transversal de la lámina foliar de *T. flexuosa*. A. Mesófilo homogéneo. B. Detalle de los canales aeríferos. ead: epidermis adaxial; eab: epidermis abaxial; ca: canales aeríferos; hv: haz vascular; me: mesofilo; cbr: célula braciforme; tr: tricoma.

**Conclusión:**
La descripción morfo-anatómica de *T. flexuosa* demuestra su adaptación para mejorar el uso eficiente del agua, y garantizar su desarrollo en el BsT. Hasta donde se conoce, este es el

primer estudio anatómico sobre esta especie y, por ende, un aporte significativo para el conocimiento de este grupo de plantas.

**Financiación y agradecimientos:**
Agradecemos el apoyo financiero del Departamento de Investigación de la Universidad de Sucre (DIUS).

**Referencias:**

**[1]** de Oliveira R.S., de Oliveira S., Aona, L.Y.S., Souza, F.V.D., Rossi, M.L., & de Souza, E.H. (2022). Leaf structure of *Tillandsia* species (Tillandsioideae: Bromeliaceae) by light microscopy and scanning electron microscopy. *Microsc. Res. Tech.* 85:253-269.

**[2]** Zorger B.B., Arrivabene H.P. & Milanez, C.R.D. (2019). Adaptive morphoanatomy and ecophysiology of *Billbergia euphemiae*, a hemiepiphyte Bromeliaceae. *Rodriguésia*, 70.

**[3]** Scatena V.L. & Segecin S. (2005). Anatomia foliar de *Tillandsia* L. (Bromeliaceae) dos Campos Gerais, Paraná, Brasil. *Revista Brasil. Bot.*, 28:635-649.

# ANATOMÍA FOLIAR DE LA EPIFITA *Tillandsia juncea* PRESENTE DEL BOSQUE SECO TROPICAL

LEAF ANATOMY OF THE EPIPHYTE *Tillandsia juncea* PRESENT IN THE TROPICAL DRY FOREST

María Fernanda Olivera Barrios[1], Oscar Fernando Santos[2], Jenny Paola Corredor[1]

1. Programa de Biología, Universidad de Sucre, Sincelejo-Colombia;
2. Programa de Ingeniería Agronómica, Universidad de Pamplona, Pamplona-Colombia.
***e-mail**: jenny.corredor@unisucre.edu.co

**Abstract:**
The characteristics of the mesophyll tissues and the epidermal tissue of *Tillandsia juncea* reflect strategies to reduce transpiration and improve efficient use of water, which is essential for the success of the epiphytic habit in tropical dry forest.
**KeyWords:** bromeliad, hydrenchyma, trichomes

**Resumen:**
Las características de los tejidos del mesófilo y el tejido epidérmico de *Tillandsia juncea* reflejan las estrategias para reducir la transpiración y mejorar el uso eficiente del agua, lo que resulta esencial para el éxito del hábito epífito en el bosque seco tropical.
**Palabras claves**: bromelia, hidrénquima, tricomas

**Introducción**:
Las plantas epífitas se desarrollan sobre otras plantas sin invadir sus tejidos vasculares para obtener nutrientes y agua. Son plantas que enfrentan desafíos debido a la falta de contacto con el suelo, como la escasez de agua, nutrientes y variabilidad de la luz [1]. El estudio de los aspectos morfológicos y anatómicos de las epífitas en el bosque seco tropical es crucial para demostrar la importancia de estos ecosistemas en los procesos adaptativos de las plantas. Debido a esto, nuestro objetivo es describir la anatomía foliar de *Tillandsia juncea* y sus adaptaciones para sobrevivir en el bosque seco tropical.

**Materiales y métodos**:
Se recolectaron muestras de tres individuos de *T. juncea* en un fragmento de bosque seco tropical ubicado en el municipio de Chalán, departamento de Sucre. Las plantas se encontraban a una altura de 4 a 8 mt en el forófito. Fueron evaluadas las hojas que se encontraban en la parte media de la roseta. Se realizaron cortes a mano alzada en la región media de la lámina, para las tinciones con Azul de Toluidina, Lugol y Sudán. La diafanización se realizó usando hidróxido de sodio (10%) por dos horas e hipoclorito de sodio (15%) hasta completar la clarificación. Posteriormente se tiño con safranina. Se registraron los siguientes datos: grosor de la lámina foliar, del mesófilo, de la epidermis (adaxial y abaxial), del

hidrénquima y del clorénquima; densidad de estomas y densidad de tricomas. Las mediciones se realizaron usando el software ImageJ.

**Resultados y discusión:**

En la tabla 1 se presentan los datos cuantitativos registrados para *T. juncea*. En el mesófilo de esta especie se observaron rafidios y glóbulos lipídicos, pero no se detectaron amiloplastos. Se presentaron haces vasculares grandes que se alternan con otros haces más pequeños. El clorénquima está bien delimitado, ubicándose en el lado abaxial y el hidrénquima presenta células grandes con forma redondeada. Estas características son señales claras de que la planta utiliza metabolismo CAM que resulta en una estrategia de supervivencia en entornos con escasez de agua [2]. El hidrénquima proporciona almacenamiento de agua, que es vital para estas especies que no pueden absorber constantemente agua del suelo [1]. Las hojas de *T. juncea* son hipostomáticas, lo cual para algunos autores tal característica probablemente tenga una correlación significativa con la filogenia de la familia más que con las funciones ecológicas [1]. En la epidermis se observó una cutícula gruesa y abundantes tricomas que cubren a los estomas. Estos tricomas funcionan como reguladores de la temperatura de los tejidos foliares [1]. Estudios demuestran que la abundante presencia de tricomas en la epidermis engruesa la capa límite, reduciendo la transpiración en ambientes secos [3].

**Tabla 1.** Datos cuantitativos de la lámina foliar de *Tillandsia juncea* presente en el bosque seco tropical.

| | |
|---|---|
| Grosor de la lámina (µm) | 1034,56 ± 17,46 |
| Grosor del mesófilo (µm) | 935,64 ± 10,06 |
| Epidermis abaxial (µm) | 40,26 ± 2,89 |
| Epidermis adaxial (µm) | 42,89 ± 1,33 |
| Clorénquima (µm) | 452,55 ± 67,68 |
| Hidrénquima (µm) | 416,10 ± 28,59 |
| Densidad de estomas (n°.mm$^{-2}$) | 23,20 ± 2,56 |
| Densidad de tricomas superficie adaxial (n°.mm$^{-2}$) | 33,94 ± 3,89 |
| Densidad de tricomas superficie abaxial (n°.mm$^{-2}$) | 38,47 ± 2,56 |

**Conclusión:**

La anatomía foliar de *T. juncea* refleja las estrategias para el éxito del hábito epífito. La cutícula y epidermis gruesa, el clorénquima, hidrénquima y abundantes tricomas ayudan a reducir la transpiración y mejorar el uso eficiente del agua, lo que resulta esencial para la supervivencia en el bosque seco tropical.

**Financiación y agradecimientos:**
Agradecemos el apoyo financiero del Departamento de Investigación de la Universidad de Sucre (DIUS).

**Referencias:**
[1] Scatena V.L. & Segecin S. (2005). Anatomia foliar de *Tillandsia* L. (Bromeliaceae) dos Campos Gerais, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 28:635–649.
[2] Loeschen V.S., Martin C.E., Smith M. & Eder S.L. (1993). Leaf anatomy and $CO^2$ recycling during crassulacean acid metabolism in twelve epiphytic epecies of *Tillandsia* (Bromeliaceae). *Int. J. Plant Sci.* 154:100-106.
[3] Benz B.W. & Martin C.E. (2006). Foliar trichomes, boundary layers,and gas exchange in 12 species of epiphytic Tillandsia (Bromeliaceae). J. Plant. Physiol. 163:648–656.

# CIENCIAS AGROPECUARIAS

# EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE POLIFENOLES DE AGRAZ MICROENCAPSULADOS POR LIOFILIZACIÓN UTILIZANDO ALMIDÓN DE PLÁTANO MODIFICADO CON OSA

EVALUATION OF THE ANTIOXIDANT CAPACITY OF AGRAZ POLYPHENOLS MICROENCAPSULATED BY FREEZE-DRYING USING OSA MODIFIED BANANA STARCH

Yenni Leandra Rodríguez Ruiz, Víctor Dumar Quintero Castaño, Juan Carlos Lucas Aguirre

Universidad del Quindío.
***e-mail**: ylrodriguez@uniquindio.edu.co

**Abstract:**
The antioxidant capacity of microencapsulated Agraz polyphenols using freeze-drying and modified Guineo banana starch with OSA as the wall material was evaluated. Process conditions such as the percentage of solids and homogenization time were taken into account, resulting in a stable product under storage conditions.
**KeyWords:** freeze-drying, encapsulation, starch

**Resumen:**
Se evaluó la capacidad antioxidante de polifenoles de Agraz microencapsulados por liofilización utilizando almidón de plátano Guineo modificado con OSA como material de pared. Se tuvieron en cuenta como condiciones de proceso el porcentaje de sólidos y el tiempo de homogeneización, logrando obtener un producto estable en condiciones de almacenamiento.
**Palabras claves**: liofilización, encapsulación, almidón

**Introducción**:
Los almidones nativos obtenidos de diversas fuentes botánicas presentan limitaciones en la industria debido a sus propiedades específicas. Estas limitaciones pueden superarse mediante modificaciones que les confieren características deseables como agentes encapsulantes. Por otro lado, los frutos de Agraz (*Vaccinium meridionale*) son alimentos funcionales con alto contenido de compuestos bioactivos y polifenólicos reconocidos por su poder antioxidante, sin embargo, debido a la naturaleza volátil de estos compuestos, es esencial emplear vehículos adecuados para preservar sus propiedades. En esta investigación, se evaluó la capacidad antioxidante de polifenoles de Agraz micro encapsulados por liofilización utilizando almidón de plátano Guineo modificado con OSA. [1]

**Materiales y métodos:**
Tanto el Agraz como el plátano Guineo fueron adquiridos en el mercado local. El almidón extraído del plátano fue modificado químicamente utilizando anhídrido 2- octenil-succínico (OSA), posteriormente se determinó el grado de sustitución mediante un método de titulación, se realizó una caracterización química y se determinaron las propiedades de empastamiento. Se caracterizó fisicoquímicamente el extracto de Agraz y se determinó del contenido total de fenoles y su capacidad antioxidante.
Las microcapsulas fueron obtenidas mediante el método de liofilización, teniendo en cuenta dos variables de proceso (tiempo de homogeneización y porcentaje de sólidos) para la estabilización de

las suspensiones. A estos productos se les determinó: tamaño de partícula, solubilidad, higroscopicidad, actividad de agua, fenoles totales, actividad antioxidante y eficiencia de encapsulación. Finalmente se realizó un análisis de optimización y se seleccionó la formulación adecuada para ser evaluada en condiciones de almacenamiento.

**Resultados y discusión:**

El almidón modificado con OSA y el extracto de Agraz produjeron polvos apropiados con un promedio en tamaño de partícula bajo (D10: 32,8 µm, D50: 189,79 µm), una higroscopicidad de 3,26%, una actividad de agua de 0,23, un índice de solubilidad de 37 g muestra/100 ml agua, una humedad de 13,89%, un contenido de fenoles totales de ≈71,7 mg AGE/g muestra, una capacidad antioxidante de ≈83,9 mg TE/ml muestra y una eficiencia de encapsulación de 84,08%. Los estudios encontrados sobre la capacidad antioxidante del fruto de Agraz son variados y contradictorios, pues reportan este fruto de la zona andina del Ecuador posee un contenido de polifenoles de 1641,73 mg GAE/g, [2] mientras que otros estudios analizando residuos de la pulpa se pudieron obtener valores entre 616,44 y 719,41 mg GAE/g respectivamente [3]. Se evidenció que los factores experimentales seleccionados no tienen un efecto significativo sobre las variables de respuesta, además, el análisis de optimización indicó que el porcentaje de sólidos y el tiempo de homogeneización óptimos fueron del 24% y 10 minutos respectivamente. En la evaluación de vida útil se encontró una estabilidad en todas las variables analizadas puesto que estas no cambiaron en función del tiempo.

**Tabla 1.** Actividad antioxidante por DPPH y contenido de fenoles totales de los micro encapsulados

| **Factores experimentales** | | **Variables de respuesta** | |
|---|---|---|---|
| **TH** | **% SS** | **DPPH** | **FT** |
| **5** | **20** | 18,94 ± 0,010 | 52,46 ± 0,0007 |
| **7,5** | **30** | 22,91 ± 0,0084 | 59,96 ± 0,0095 |
| **7,5** | **20** | 21,57 ± 0,0056 | 67,56 ± 0,032 |
| **10** | **20** | 20,66 ± 0,0047 | 54,76 ± 0,037 |
| **10** | **30** | 21,48 ± 0,00091 | 69,25 ± 0,0082 |
| **7,5** | **25** | 21,48 ± 0,0142 | 63,52 ± 0,014 |
| **5** | **30** | 20,95 ± 0,024 | 64,14 ± 0,011 |
| **5** | **20** | 23,30 ± 0,0066 | 61,46 ± 0,035 |
| **7,5** | **30** | 25,60 ± 0,011 | 85,32 ± 0,026 |
| **7,5** | **20** | 24,86 ± 0,020 | 73,32 ± 0,0012 |
| **10** | **20** | 23,31 ± 0,026 | 84,93 ± 0,023 |
| **10** | **30** | 23,71 ± 0,0034 | 88,64 ± 0,0048 |
| **7,5** | **25** | 26,64 ± 0,004 | 84,27 ± 0,026 |

**TH:** Tiempo de homogeneización (min**); % SS:** porcentaje de sólidos **DPPH**: porcentaje de inhibición de radicales libres; **FT**: Fenoles totales (mg AE/g)

**Conclusión:**

Los encapsulados de Agraz presentaron una solubilidad adecuada en comparación con polvos obtenidos en otras investigaciones.

El proceso de encapsulación por liofilización permitió conservar el contenido de fenoles totales, lo que proporciona una ventaja debido a la protección de su actividad biológica.

**Financiación y agradecimientos:**
Esta investigación fue financiada por el proyecto 1087 de la Vicerrectoría de investigaciones de la Universidad del Quindío.
Agradecemos especialmente al laboratorio de Diseño de Nuevos Productos de la Universidad del Quindío y el grupo de investigación en Agroindustria de Frutas Tropicales (AFT), también al laboratorio de Pos cosecha y al grupo GECAVYME por la disposición con el uso de equipos requeridos.

**Referencias:**

1. Salcedo-Mendoza, J. G., Rodríguez-Lora, M. C., & Figueroa-Flórez, J. A. (2016). Effect of acetylation on structural and functional properties of starches from cassava (Manihot esculenta Crantz) and yam (Dioscorea alata cv. Diamante 22). *Revista Mexicana de Ingeniera Quimica*, *15*(3), 787–796.
2. Guerrero, C. R. Rodríguez (2012). "Determinación del contenido de compuestos fenólicos totales y actividad antioxidante en fibra dietética extraída de cultivos ancestrales andinos para su utilización como suplemento alimenticio." Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos. Universidad Técnica de Ambato.
3. Ortiz Moncayo, J. M. (2018). *Obtención de un extracto rico en polifenoles a partir del residuo de la pulpa de mortiño (Vaccinium meridionale)*. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos. Carrera de Ingeniería en Alimentos.

# ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DEL VENENO DE *Bothrops asper* Y *Porthidium nasutum* SOBRE FITOPATÓGENOS DE *Passiflora edulis* f. edulis

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF *Bothrops asper* AND *Porthidium nasutum* VENOM ON *Passiflora edulis* f. edulis PHYTOPATHOGENS

Nuñez-Rangel V[1,2], Rey-Suárez P[1], Serna A[1], Gómez-Robles J[1], Morales E[2],

[1]Grupo de investigación de toxinología, alternativas terapéuticas y alimentarias Universidad de Antioquia; [2] Escuela de Microbiología Universidad de Antioquia
***e-mail:** vitelbina.nunez@udea.edu.co

**Abstract:**
In Colombia, the crop of Passiflora edulis f. edulis (Gulupa) occupies a preferential place in the international market. However, its production is affected by phytopathogens such as Xanthomonas and Fusarium. In this work, the activity of Bothrops asper and Porthidium nasutum venoms against these microorganisms, isolated from gulupa was evaluated.
**KeyWords:** Snake venoms, Passiflora edulis f. edulis, infectious diseases, phytopathogens, Xanthomones, Fusarium, gulupa crop

**Resumen:**
En Colombia el cultivo de Passiflora edulis f. edulis (Gulupa) ocupa un lugar preferencial en el mercado internacional. Sin embargo, su producción se ve afectada por fitopatógenos como Xanthomonas and Fusarium. En este trabajo se evaluó la actividad de los venenos de Bothrops asper y Porthidium nasutum frente a aislados de estos microorganismos de gulupa.
**Palabras claves:** veneno de serpiente, Passiflora edulis f. edulis, enfermedades infecciosas, fitopatogenos, Xanthomonas, Fusarium, cultivo de gulupa.

**Introducción:**
Passiflora edulis f. edulis (denominada Gulupa) ocupa una posición preferencial dentro del mercado internacional. Sin embargo, diferentes patologías afectan su producción, una de ellas son las enfermedades causadas por microorganismos como Xanthomonas y Fusarium. El control incluye la aplicación de pesticidas o antibióticos, pero los microorganismos han desarrollado resistencias generalizadas y otros están restringidos, asociado al impacto en el medio ambiente y efectos en la salud. Por ello, es necesario encontrar otras alternativas. En este trabajo se evaluó la capacidad de los venenos de las serpientes B. asper y P. nasutum para inhibir el crecimiento de estos microorganismos.

**Materiales y métodos:**
Se recolectaron muestras de hojas de cultivos de gulupa (Passiflora edulis f. edulis) con características de enfermedad causada por Xanthomonas o Fusarium y se utilizaron para el aislamiento de estos microorganismos. El aislamiento se realizó empleando diferentes estrategias y para la identificación final se empleó Maldi-Tof (MALDI-Biotyper). Se utilizaron los venenos de B. asper y P. nasutum suministrados por el serpentario de la Universidad de Antioquia. La actividad antimicrobiana fue evaluada empleando cultivo en agar Muller Hinton y midiendo los halos de inhibición. Para hallar la MCI (Mínima Concentración Inhibitoria) se empleó microdilución en caldo. Se utilizo antibiótico y medio de cultivo como control positivo y negativo respectivamente. Todos los experimentos se hicieron por triplicado.

**Resultados y discusión:**
A partir de las muestras de plantas de gulupa, se aislaron dos especies de bacterias: X.axonopodis y X.perforans y el hongo F.oxysporum. La actividad antimicrobiana de los venenos mostró que es dependiente de la especie y la dosis. Así, el veneno de B.asper mostro mejor actividad sobre ambas especies de bacterias, a una dosis de 250µg/10µL mostró halos de inhibición de 17mm para X. axonopodis y de 20mm para X.perforans, representando 70% y 80% de inhibición respectivamente, con relación al antibiótico utilizado como control. Por el contrario, P. nasutum inhibió solo un 40% en la misma dosis para ambas bacterias. Los ensayos de microdilución en caldo mostraron una MCI de 7,8µg/mL para el veneno de B. asper y 125 µg/mL para P. nasutum sobre ambas bacterias. Además, el veneno de B. asper mostró diferencias estadísticas ($p < 0,05$) con el control de crecimiento aún en dosis de 1,5 a 12,5µg/pozo. La inhibición de F.oxysporum fue baja y solamente el veneno de B. asper mostró inhibición de crecimiento en dosis de 2mg/10µL. Los resultados demostraron el potencial de los venenos de serpiente para el desarrollo de alternativas para el control de fitopatógenos del cultivo de gulupa y el sector agrícola.

**Conclusión:**
Se demostró la actividad antimicrobiana de los venenos de B.asper y P.nasutum contra aislados de Xanthomonas y Fusarium de gulupa. La actividad antibacteriana contra Xanthomonas muestra el potencial de los venenos de serpiente en el desarrollo de nuevas alternativas de tratamiento de enfermedades causadas por este fitopatógeno.

**Financiación y agradecimientos:**
Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia, proyecto 2021-41390.

**Referencias:**

1. de Barros E, Gonçalves RM, Cardoso MH, Santos NC, Franco OL, Cândido ES. 2019.Snake Venom Cathelicidins as Natural Antimicrobial Peptides..Front Pharmacol. 29;10:1415.
2. Munhoz CF, Weiss B, Hanai LR, Zucchi MI, Fungaro MH, Oliveira AL, Monteiro-Vitorello CB, Vieira ML. 2011. Genetic diversity and a PCR-based method for Xanthomonas axonopodis detection in passion fruit..Phytopathology. 101:416-24.
3. Charvat RA, Strobel RM, Pasternak MA, Klass SM, Rheubert JL. 2018.Analysis of snake venom composition and antimicrobial activity. Toxicon 150:151-167.

# INFLUENCIA DE TRES SUSTRATOS EN LA ACLIMATACIÓN EX VITRO DE PLANTAS DE TOMATE DE ÁRBOL (*Cyphomandra betacea*, Cav. Sendt.)

INFLUENCE OF THREE SUBSTRATES ON THE EX VITRO ACCLIMATIZATION OF TREE TOMATO (Cyphomandra betacea, Cav. Sendt.) PLANTS

German Ochoa Jaramillo, Rigoberto Villa Ramirez

Universidad del Quindío, Facultad Ciencias Agroindustriales, Programa Tecnología Agroindustrial
***e-mail**: rivilla@uniquindio.edu.co

**Abstract:**
Three substrate combinations (mycorrhiza, soil, coconut coir; mycorrhiza, soil, peat; and mycorrhiza, soil, sawdust) were evaluated for acclimatizing tree tomato seedlings. The coconut coir treatment exhibited better outcomes in height, leaf count, and root growth, highlighting the importance of selecting suitable substrates.
**KeyWords:** Substrate Combinations, Acclimatization, Tree Tomato Seedlings

**Resumen:**
Se evaluaron tres combinaciones de sustratos (micorrizas, tierra, fibra de coco; micorrizas, tierra, turba; y micorrizas, tierra, aserrín) para aclimatar plántulas de tomate de árbol. El tratamiento con fibra de coco mostró mejores resultados en altura, número de hojas y crecimiento radicular, resaltando la importancia de seleccionar sustratos adecuados.
**Palabras claves**: Combinaciones de Sustratos, Aclimatación, Plántulas de tomate de árbol

**Introducción**:
Los sustratos, distintos al suelo, proveen anclaje y soporte radicular a las plantas, influyendo en su nutrición. Los frutales de clima frío son vitales para la industria procesadora de jugos y mermeladas, brindando opciones de ingresos a agricultores. Dadas las condiciones climáticas en Quindío, se propone la introducción de frutales de clima frío, explorando nuevos sustratos para optimizar la producción y la eficiencia agronómica. Este estudio expande el conocimiento sobre sustratos, buscando mejorar el cultivo y beneficiar tanto a la industria como a los agricultores locales al aumentar la productividad y la calidad [1].

**Materiales y métodos:**
Se evaluaron diferentes sustratos para la aclimatación ex vitro de plántulas de *Cyphomandra betacea*, analizando su crecimiento y supervivencia. La investigación se llevó a cabo en la Finca La Aldana de la Facultad de Ciencias Agroindustriales de la Universidad del Quindío. Las plántulas previamente cultivadas in vitro fueron trasplantadas a sustratos esterilizados en bandejas de alvéolos. Se utilizaron tres combinaciones de sustratos en proporciones iguales: Micorrizas, tierra, fibra de coco (T1), Micorrizas, tierra, turba (T2) y Micorrizas, tierra, aserrín (T3).
Se evaluaron variables como la supervivencia, altura, número de foliolos, área foliar, longitud del tallo y diámetro de las plantas. Los datos obtenidos se sometieron a análisis estadísticos de varianza y prueba de comparación múltiple (Tukey) utilizando el paquete estadístico SAS®. Los resultados brindan información valiosa sobre la adaptación exitosa de plántulas de *Cyphomandra betacea* a diferentes sustratos, lo que puede tener implicaciones significativas para su cultivo y producción [2].

**Resultados y discusión:**
Se evaluaron sustratos para la aclimatación ex vitro de plántulas de tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*). Las plántulas cultivadas in vitro se trasplantaron a tres combinaciones de sustratos: micorrizas, tierra, fibra de coco; micorrizas, tierra, turba; y micorrizas, tierra, aserrín. Se analizaron variables como altura, número de hojas, crecimiento de la raíz y sobrevivencia.
El tratamiento 1 (micorriza, tierra, fibra de coco) mostró mayor altura, número de hojas y crecimiento de la raíz. El análisis estadístico confirmó diferencias significativas entre tratamientos en altura y número de hojas. Los tratamientos con micorrizas favorecieron el desarrollo. La porosidad y aireación fueron mejoradas por las combinaciones de sustratos.
La elección del sustrato es crucial para el crecimiento de las plántulas. Aunque la turba es común, su costo y explotación insostenible la restringen. Se propone el uso de subproductos agroindustriales locales como alternativa. Las propiedades del sustrato deben ser conocidas antes de su uso, ya que pueden afectar el desarrollo de las plantas y los costos del cultivo. Estos resultados resaltan la importancia de seleccionar sustratos adecuados para mejorar el establecimiento y crecimiento de las plántulas de tomate de árbol en condiciones ex vitro [3].

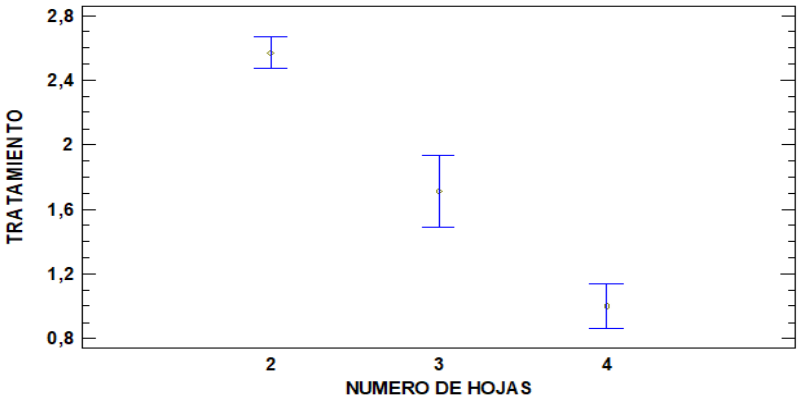



**Figura 1.** Diferencia entre el número de hojas en los diferentes tratamientos.

**Conclusión:**
La experimentación con diferentes sustratos reveló que la micorriza impulsó un mayor crecimiento y desarrollo radicular en las plántulas de tomate de árbol. Estos resultados tienen implicaciones prácticas para mejorar la propagación y producción agrícola sostenible en sistemas sin suelo.

**Financiación y agradecimientos:**
Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias Agroindustriales

**Referencias:**
[1] Bonnet, J. G., & Cárdenas, J. F. (2012). Tomate de árbol *(Cyphomandra Betacea* sendt). En G. Fischer, Manual para el cultivo de frutales en el trópico (págs. 825-850). Bogotá: Produmedios

[2] Castilla P., N. 2001. Manejo del Cultivo Intensivo con Suelo en el Cultivo de Tomate, en El cultivo del tomate. Ed. Mundi-Prensa. Barcelona, España. 190-220 pp.

[3] Fernández, B.C, Urdanet, N. y Silva, W. 2006.Germinación de semillas de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Cv Río Grande sembradas en bandejas plásticas, utilizando distintos sustratos. Rev. Fac. Agron., jun. 2006, vol.23, no.2, pp.188-196. ISSN 0378-7818

# IMPACTO DE TÉCNICAS DE SECADO EN LOS COMPONENTES BROMATOLÓGICOS DE LA CÁSCARA DE CAFÉ (*Coffea arabica*): UN ENFOQUE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO

IMPACT OF DRYING TECHNIQUES ON BROMATOLOGICAL COMPONENTS OF COFFEE HUSK (*Coffea arabica*): A FOCUS ON PROCESS OPTIMIZATION

Paola A. Ramirez, Daymaru Monsalve, Rigoberto Villa

Universidad del Quindío, Programa de Tecnología Agroindustrial, Facultad Ciencias Agroindustriales
***e-mail**: rivilla@uniquindio.edu.co

**Abstract:**
Coffee pulp, a key byproduct of bean processing, contributes to river pollution. Its composition was analyzed post-drying (oven and ambient, 2 days). It contains 9.02% protein and 19.32% fiber when oven-dried, and 7.07% protein and 16.87% fiber with ambient drying. Valuable for animal feed via ensilage.
**KeyWords:** Coffee Husk, Chemical Analysis, Potential Applications.

**Resumen:**
La pulpa de café, principal subproducto del procesamiento del grano, genera contaminación en ríos. Se analizó su composición tras secado (horno y ambiente, 2 días). Contiene 9.02% de proteína y 19.32% de fibra en horno; y 7.07% de proteína y 16.87% de fibra en secado ambiente. Útil para alimentación animal vía ensilaje.
**Palabras claves**: Cacota de café, Análisis Químico, Posibles usos

**Introducción**:
El café, un importante bien comercial a nivel global después del petróleo, desempeña un papel significativo en Colombia en términos económicos, sociales y ecológicos. El proceso de beneficio vía húmeda del café genera residuos, destacándose la pulpa como el componente más voluminoso (40-56%). A pesar de su potencial, la pulpa de café, que constituye un problema ambiental, contiene compuestos perjudiciales como ácidos clorogénicos y cafeína. Aunque se ha explorado su uso en diversas aplicaciones, su aprovechamiento enfrenta desafíos debido a su contenido de proteína lignificada. A pesar de ello, los residuos de café poseen componentes valiosos para la industria. [1].

**Materiales y métodos:**
Se utilizó un total de 600 gramos de pulpa de café de la variedad caturra, procedente de frutos maduros y sanos, como base para este experimento. Tras el proceso de escurrimiento, 300 gramos de pulpa se sometieron a un secado controlado a 45°C en un horno durante un lapso de 48 horas. Paralelamente, otros 300 gramos se dejaron secar de manera natural a temperatura ambiente (20-22°C) durante el mismo período. En cada técnica de secado, se tomaron tres muestras para llevar a cabo análisis químicos.
La realización de estos análisis fisicoquímicos tuvo lugar en el laboratorio de Poscosecha, ubicado en la Facultad de Ciencias Agroindustriales de la Universidad del Quindío. Los parámetros medidos abarcaron una serie de propiedades esenciales, como contenido de proteína (método Bradford), humedad (siguiendo los protocolos AOAC 920.3151 de 2005 y NTC 4888), cenizas (NTC 4648), materia seca (NTC 4888), pH, contenido de grasa (NTC 668) y polifenoles totales [2].

**Resultados y discusión:**
Los análisis revelaron que la pulpa secada al horno contiene un 9,02% de proteína y un 19,32% de fibra cruda, mientras que aquella secada al ambiente durante dos días presenta un 7,07% de proteína y un 16,87% de fibra cruda. Estas propiedades confieren cualidades nutritivas aptas para la alimentación animal, como ensilaje, torta de pulpa y secado para harina. Sin embargo, se detectan otras sustancias que afectan su valor nutritivo, como taninos, cafeína y polifenoles en bajas concentraciones, mitigables con procesos de fermentación y secado.
La composición de la pulpa de café depende de su procesamiento. Discrepancias en valores analizados por distintos autores en pulpa fresca deshidratada y ensilada se atribuyen a factores como tiempo, variedad de pulpa y origen. En relación al porcentaje de humedad, la pulpa fresca presentó un promedio de 5,42% en horno y 13,45% en secado ambiente. Valores aceptables en comparación con los indicativos para pulpa deshidratada: materia seca (7,97%), proteína cruda (1,34%), extracto etéreo (35,17%), fibra cruda (6,72%) y energía metabolizable (5,38 MJ/Kg).
Las variaciones en la composición química se asocian a diferencias en origen, como clima, altitud, suelo, prácticas de cultivo, variedades y tecnologías de beneficio [2].

**Conclusión:**
La investigación destaca la utilidad nutricional de la pulpa de café para alimentación animal, mediante métodos como ensilaje y secado. A pesar de compuestos como taninos, su potencial se optimiza con procesos de mitigación. Variabilidad en composición se debe a procesamiento y origen. Oportunidad para gestión sostenible y eficiente.

**Financiación y agradecimientos:**
Universidad del Quindío, Facultad Ciencias Agroindustriales.

**Referencias:**
[1] Torres-Mancera, María y Cordova, Jesús & Rodríguez-Serrano, Gabriela & Roussos, Sevastianos y Ramírez-coronel, Ascensión & Favela-Torres, Ernesto & Saucedo-Castañeda, Gerardo. (2011). Enzymatic Extraction of Hydroxycinnamic Acids from Coffee Pulp. Food Technology and Biotechnology. 49. 369-373

[2] Torres-Mancera, María y Cordova, Jesús & Rodríguez-Serrano, Gabriela & Roussos, Sevastianos y Ramírez-coronel, Ascensión & Favela-Torres, Ernesto & Saucedo-Castañeda, Gerardo. (2011). Enzymatic Extraction of Hydroxycinnamic Acids from Coffee Pulp. Food Technology and Biotechnology. 49. 369-373.

[3] Rodríguez, V.N., Sanz, J.U., Oliveros, C.T. y Ramírez, C.G. Beneficio ecológico del café, Beneficio del café en Colombia, 6-10, Centro Nacional de Investigaciones de Café Cenicafe y Federación Nacional de Cafeteros, Chinchiná, Colombia (2015)

# EFECTO DEL QUITOSANO EN EL CRECIMIENTO MICELIAL IN VITRO DE *Phytophthora infestans* AISLADA DE *Solanum tuberosum*

ANALYSIS OF CHITOSAN EFFECT ON THE IN VITRO MYCELIAL GROWTH OF *Phytophthora infestans* ISOLATED FROM *Solanum tuberosum*

Zambrano-Martínez María Lucia[1], Checa-Pantoja Julieth Gisela[1], Hernández-Díaz Tharling Yadhannia[1], Galindez-Chicaiza Eliana[1], Lagos-Mora Luz Estela[1]

[1] Grupo de investigación Genética y Evolución de Organismos Tropicales, Departamento de Biología, Universidad de Nariño.
***e-mail**: juliethpantojach@gmail.com maria2017013@gmail.com

**Abstract:**
Chitosan is a polysaccharide derived from the deacetylation of chitin with multiple applications, highlighting its antifungal activity. In this study, its effect on the growth of three strains of *P. infestans* was evaluated, observing a 100% in vitro inhibition of the pathogen with concentrations higher than 0,5 mg/ml.
**KeyWords:** *Phytophthora infestans*, chitosan, inhibition

**Resumen:**
El quitosano es un polisacárido derivado de la desacetilación de la quitina con múltiples aplicaciones, destacando su actividad antifúngica. En este trabajo se evaluó su efecto sobre el crecimiento de tres aislamientos de Phytophthora infestans, observando una inhibición del 100% del crecimiento in vitro del patógeno con concentraciones superiores a 0,5 mg/ml.
**Palabras claves**: *Phytophthora infestans*, quitosano, inhibición.

## Introducción:

*Phytophthora infestans* es el oomiceto causante de la gota o tizón tardío en solanáceas como la papa. Para controlar este fitopatógeno, se utilizan agentes químicos sintéticos. No obstante, estos tienen consecuencias negativas para el ambiente, la calidad de los tubérculos y perdida de sensibilidad por parte del patógeno al surgir variantes más resistentes y agresivas. Investigaciones indican que el quitosano posee una amplia actividad antimicrobiana (1). Su naturaleza de policatión permite enlazarse con lípidos y proteínas, afectando el crecimiento celular al intervenir en procesos metabólicos, estructurales y en la función de la membrana celular y biogénesis ribosomal de hongos y bacterias

### Materiales y métodos:

Los aislamientos fueron proporcionados por el grupo de investigación Genética y Evolución de Organismos Tropicales, los cuales fueron colectados en el municipio de Pasto en mayo de 2021. Para su reactivación, se cultivaron en cajas Petri con agar tomate arveja e incubaron por 15 días a temperatura ambiente. Posteriormente los aislamientos se sembraron en medio de cultivo suplementado con 10 concentraciones (0,03-0,06-0,09- 0,12-0,15-0,25-0,5-1-1,5-2 mg/ml) de quitosano de bajo peso molecular con grado de des-acetilación de 75% (Sigma-Aldrich, St. Louis,

MO, EE. UU.), obtenidas a partir de una solución madre de quitosano de 20mg/ml en ácido acético al 1%, siguiendo la metodología propuesta por Huang (2). Discos de micelio de 0,5 cm de diámetro fueron transferidos a placas con agar suplementadas, incubadas en oscuridad y temperatura ambiente, a partir del tercer día se midió el crecimiento radial del oomiceto diariamente hasta que el control sin el agente inhibidor alcanzara completo crecimiento.

El porcentaje de inhibición del crecimiento fue calculado mediante la siguiente formula:

$$\%\ \text{inhibición} = \frac{\text{Diámetro de micelio control} - \text{Diámetro de micelio con quitosano}}{\text{Diámetro de micelio control}}\ \text{X}\ 100$$

**Resultados y discusión:**

Se evidenció que el quitosano tiene un efecto inhibitorio sobre el desarrollo del micelio en las tres cepas de P. infestans evaluadas como se muestra en la tabla 1, donde se aprecia los porcentajes de inhibición para cada una respecto a las diferentes concentraciones de quitosano utilizadas. La inhibición del 100% in vitro del patógeno se observó en concentraciones superiores a 0,5 mg/ml. Así mismo, se muestra una diferencia en la respuesta a nivel de cada cepa, respecto a los porcentajes de inhibición y dosis necesaria para lograr una inhibición del cien por ciento, como es el caso de P02421 que muestra inhibición total desde concentraciones de 0,15 mg/ml, en comparación de P00121 y P00221 que evidencian total inhibición en concentraciones superiores a 0,5mg/ml. Los resultados observados pueden sugerir mecanismos de perdida de sensibilidad atribuidas a las condiciones de pre-recolección de cada cepa, por ejemplo, la cepa P02421 fue sometida a fumigación cada 15 días antes de ser recolectada, mientras que P00121 y P00221 eran fumigadas cada 8 días. Expertos sugieren que el uso indiscriminado de productos químicos se relaciona con pérdida de sensibilidad a pesticidas y otros agentes inhibidores.

**Tabla 1** porcentaje de inhibición del crecimiento micelial de tres aislamientos de *P. infestas* en placa en presencia de diferentes concentraciones de quitosano.

| Concentración quitosano (mg/ml) | % inhibición P00121 | % inhibición P00221 | % inhibición P02421 |
|---|---|---|---|
| 0,03 | 24,269 | 26,927 | 29,613 |
| 0,06 | 24,7 | 35,835 | 41,425 |
| 0,09 | 25,394 | 39,014 | 55,728 |
| 0,12 | 30,281 | 42,066 | 68,615 |
| 0,15 | 30,533 | 43 | 100 |
| 0,25 | 32,499 | 43 | 100 |
| 0,5 | 44,145 | 57 | 100 |
| 1 | 100 | 100 | 100 |
| 1,5 | 100 | 100 | 100 |
| 2 | 100 | 100 | 100 |

**Conclusión:**

El quitosano presenta un efecto inhibitorio sobre el crecimiento micelial de *P. infestans* que puede variar según la concentración añadida y la cepa utilizada, esta variación destaca la influencia de las condiciones pre-recolección en la respuesta al quitosano entre las que se encuentra el manejo del cultivo donde fueron aisladas.

**Financiación y agradecimientos:**

Esta investigación se realizó gracias al apoyo financiero y académico del grupo de investigación Genética y Evolución de Organismos Tropicales de la Universidad de Nariño.

**Referencias:**

1. Devlieghere F, Vermeulen A, Debevere J. Chitosan: antimicrobial activity, interactions with food components and applicability as a coating on fruit and vegetables. Food Microbiol. 2004 Dec 1;21(6):703–14.

2. Huang X, You Z, Luo Y, Yang C, Ren J, Liu Y, et al. Antifungal activity of chitosan against *Phytophthora infestans*, the pathogen of potato late blight. Int J Biol Macromol. 2021 Jan 1;166:1365–76.

3. Ramírez-Benítez JE, Arjona Sabido RA, Caamal Velázquez JH, Rodríguez Ávila NL, Solís Pereira SE, Lizama Uc G. Inhibición del crecimiento y modificación genética de *Phytophthora capsici* usando quitosano de bajo grado de polimerización. Rev Argent Microbiol. 2019 Jan 1;51(1):12–7.

# EVALUATION OF MORPHOPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS IN THE PROPAGATION OF ANAMÚ (*Petiveria alliacea*), PATHWAY OF SAN ANDRESITO, SANTA ROSA DE CABAL, RISARALDA

EVALUACIÓN DE CARACTERÍSTICAS MORFOFISIOLÓGICAS EN LA PROPAGACIÓN DE ANAMÚ (*Petiveria alliacea*), VEREDA SAN ANDRESITO, SANTA ROSA DE CABAL, RISARALDA

Juliana Castaño Toro[1], Carolina María López[2], Carlos Andrés Quiceno Candamil[3], José Ferney Bustamante Ospina[4].

[1] Ingeniera Agrónoma. Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal, UNISARC.
[2]Docente investigadora Facultad de Ciencias Agrarias y Programas Especiales. Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal, UNISARC.
[3] Ingeniero Agrónomo - Investigador. Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal, UNISARC.
[4] Docente investigador Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal, UNISARC.
***e-mail**: jose.bustamante@unisarc.edu.co

**Abstract:**
The morpho-physiological characteristics in the propagation of the anamú were evaluated, through the application of different sources of organic matter. The agronomic behavior of the seeds is explained to a greater extent by the effect of the substrates, compared to the cuttings, which did not report statistical differences in the parameters.
**KeyWords:** *Petiveria alliacea*, plant propagation, organic fertilizers.

**Resumen:**
Se evaluaron las características morfo-fisiológicas en la propagación del anamú, mediante la aplicación de diferentes fuentes de materia orgánica. El comportamiento agronómico de las semillas es explicado en mayor medida por el efecto de los sustratos, en comparación a las estacas, que no reportaron diferencia estadística en los parámetros.
**Palabras claves**: *Petiveria alliacea*, propagación de plantas, abonos orgánicos.

**Introducción**:
El anamú tiene propiedades terapéuticas, potencial en el control de plagas y enfermedades y en la veterinaria. Un aspecto importante en la conservación de especies medicinales, es el tipo de propagación y el sistema de siembra, que puede ser directa o indirecta, último caso en que se emplean sustratos [1]. Las investigaciones relacionadas al comportamiento agronómico del anamú, según el método de propagación o sustrato manejado durante la etapa de vivero son escasas. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar las características morfo-fisiológicas en la propagación del anamú, mediante la aplicación de diferentes fuentes de materia orgánica.

**Materiales y métodos:**
Este trabajo se realizó en la vereda San Andresito de Santa Rosa de Cabal.

Para la siembra de los propágulos y semillas de anamú, se preparó un sustrato constituido por tres partes de suelo y una parte de las siguientes fuentes de materia orgánica: gallinaza, lombricompost y Orbiagro; además de un tratamiento control, consistente en el uso exclusivo de suelo.
Las variables de respuesta analizadas fueron: tiempo y porcentaje de germinación y de prendimiento; número de raíces, longitud radicular, longitud aérea, diámetro de tallo, número de hojas, número de brotes y ramas; y materia seca a partir de la biomasa radicular y aérea en estado fresco y seco.
El experimento se organizó a través de un Diseño en Parcelas Divididas y el análisis de los datos se hizo mediante un ANOVA. En caso de haberse detectado diferencias estadísticas entre los tratamientos, se recurría a la prueba de Tukey al 5%.

**Resultados y discusión:**
Para las estacas, los sustratos no presentaron efecto diferencial para ninguna de las variables evaluadas. En el caso de las semillas, los sustratos manifestaron diferencias altamente significativas para la germinación y la longitud radicular (tabla 1), siendo la gallinaza el sustrato que obtuvo los menores valores, debido a su nivel de conductividad eléctrica (7,69 dS/m), catalogado como moderadamente salino y que provocó sequedad en este tratamiento - reflejado en su bajo porcentaje de humedad (33,4%)- y una interrupción en la síntesis de proteínas, conllevando a una reducción de la expansión celular en los ápices de las raíces [2]. Las estacas fueron un material de propagación menos sensible a la salinidad del medio de cultivo, al menos durante las primeras etapas del desarrollo vegetativo.
El tiempo de germinación en semillas se dio entre 20 y 30 días mientras que para estacas la brotación sucedió entre los 16 y 25 días aproximadamente. En las demás variables al no darse diferencias significativas entre los tratamientos, se resalta que los sustratos brindaron condiciones físico-químicas idóneas para el crecimiento y desarrollo tanto en estacas como en semillas [3]. Para la germinación, los sustratos con lombrinaza y Orbiagro obtuvieron los mayores porcentajes de germinación.

**Tabla 1.** Efecto del sustrato de propagación sobre el porcentaje longitud radicular en plántulas de anamú (*P. alliacea*) propagadas por semilla.

| Fuente de variación | Porcentaje de germinación | Longitud radicular |
|---|---|---|
| **Testigo** | 50,00 +/- 11,55 BC | 17,94 +/- 2,95 A |
| **Gallinaza** | 32,50 +/- 22,17 C | 13,16 +/- 0,74 B |
| **Lombricompost** | 75,00 +/- 10,00 A | 14,80 +/- 3,13 AB |
| **Orbiagro** | 70,00 +/- 14,14 AB | 17,21 +/- 1,43 A |
| **Signific. sustrato** | 0,0005 ** | 0,0047 ** |
| **R2** | 0,8902 | 0,8386 |
| **Sn-1** | 9,4648 | 1,4759 |
| **CV** | 16,60% | 9,4 |

**Conclusión:**
La propagación vegetativa permitió obtener plántulas viables en una menor cantidad de tiempo, mostrando superioridad en los resultados de las variables morfo-fisiológicas analizadas en relación a la propagación por semilla; y adaptabilidad a condiciones físico-químicas de los medios de cultivo. Las semillas fueron más sensibles al efecto de los sustratos.

**Financiación y agradecimientos:**
Los autores manifiestan su agradecimiento a las siguientes personas:
Al docente Juan Carlos Granobles Torres por su colaboración en el planteamiento del diseño experimental y en el análisis estadístico de los datos obtenidos.
A la responsable del laboratorio de suelos de la Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal, UNISARC, Diana Carolina Viveros, por haber proporcionado este espacio para el secado de las muestras y la determinación de su biomasa.
A la señora María Eugenia Toro Aguirre por su ayuda al momento de realizar las mediciones y tomar los datos correspondientes a los parámetros morfo-fisiológicos contemplados en este trabajo.
Por último, a los señores José Rubiel Castaño González, Germán Oyola Sánchez y Julio Araújo Pantoja por su ayuda en la preparación de los sustratos, diseño de las parcelas en campo, instalación de la polisombra y siembra de los propágulos empleados.

**Referencias:**
[1] García Serna, G. (2016). Desarrollo y validación de sustratos para sistemas hortícolas. [Trabajo de grado presentado para obtener el grado en Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental]. Elche: Universidad Miguel Hernández de Elche.

[2] Reyes Pérez, JJ, Murillo Amador, B, Nieto Garibay, A. Troyo Dléguez, E, Reynaldo Escobar, IM, Rueda Puente, EO. (2013). Emergencia y crecimiento de plántulas de variedades de albahaca (*Ocimum basilicum* L.) en condiciones salinas. *Rev. FCA UNCuyo*. 45: 257-268.

[3] Quintero Ibes, D.A. 2013. Propagación vegetativa por estaca y análisis del aceite esencial del anisillo (*Tagetes filifolia*). [Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Magister en Ciencias Agrarias con Énfasis en Producción de Cultivos]. San Juan de Pasto: Universidad de Nariño.

# ENEMIGOS NATURALES Y ARVENSES EN MORA SIN ESPINAS, EN SANTA ROSA DE CABAL (RISARALDA).

NATURAL ENEMIES AND WEEDS IN BLACKBERRY WITHOUT THORNS, IN SANTA ROSA DE CABAL (RISARALDA)

Yulieth Soto Henao[1], Shirley Palacios Castro[2].

[1]Estudiante Ingeniería Agronómica UNISARC
[2]docente UNISARC.
***e-mail**: yulieth.soto@unisarc.edu.co

**Abstract:**
In order to know the relationship between weeds and natural enemies, treatments with and without weeds were established in thornless blackberry crops. A greater number of individuals, orders and families of insects was found in the treatment with weeds; In addition, there was a greater number of families of beneficial insects.
**KeyWords:** Biological control, Biodiversity, Agroecosystem.

**Resumen:**
Para conocer la relación entre las arvenses y los enemigos naturales, se establecieron tratamientos con y sin arvenses en cultivos de mora sin espina. Se encontró mayor número de individuos, órdenes y familias de insectos en el tratamiento con arvenses; además hubo mayor número de familias de insectos benéficos.
**Palabras claves**: Control biológico, Biodiversidad, Agroecosistema.

**Introducción**:
Un agroecosistema diversificado permite un incremento de enemigos naturales gracias a las condiciones que se generan en el cultivo, además se da un mejoramiento en el control biológico de insectos plagas. En los cultivos perennes se está dando el uso de las coberturas vegetales siendo el hábitat adecuado para aumentar la diversidad y abundancia de los enemigos naturales. Estos arreglos permiten facilitar la alimentación de los insectos benéficos, proporcionándoles un ambiente favorable para su propagación. El uso de las coberturas vegetales permite una reducción de los costos de producción, la población de los insectos benéficos aumenta dándose un control biológico.

**Materiales y métodos**:
El trabajo se realizó en la finca la Divisa ubicada en la vereda Potreros del municipio de Santa Rosa de Cabal (Risaralda), a una altitud 1900 (msnm). En dos lotes de mora sin espina, se establecieron dos áreas con manejo contrastante de arvenses. El muestreo se realizó con frecuencia quincenal durante seis meses (05 de febrero al 23 de Julio del 2022). Tratamiento 1: Exclusión total de arvenses y Tratamiento 2: Con presencia de arvenses. Se evaluaron 20 plantas de mora registrando la presencia de enemigos naturales en las estructuras flor, cogollo y hojas viejas. Mediante estadística básica se establecieron promedios y frecuencias de enemigos naturales, además de analizar las diferencias entre tratamientos, se utilizó el programa Excel®.

**Resultados y discusión:**
El número de individuos de insectos presentes en el tratamiento con arvenses fue mayor al tratamiento sin arvenses (445 *vs*. 221), igual sucedió con el número de ordenes (7 *vs.* 4) y el número de familias

(24 *vs.* 20), y además el número de familias de habito benéfico también fue mayor (13 *vs*. 10). A este respecto, Altieri y Nicholls (2004) afirman que un agroecosistema diversificado se presenta un aumento de enemigos naturales, dándose un mejoramiento en el control de insectos plagas. Los diferentes arreglos vegetacionales conservan y aseguran las condiciones necesarias para la adaptación de los enemigos naturales. También se encontró un mayor número de familias con hábito benéfico en la mora con arvenses, a este respecto trabajos como los de Altieri y col. (2007) y Mexzón y Chinchilla (2003) señalan que la presencia de 'corredores biológicos', conformados por arvenses, permiten a los insectos benéficos desplazarse y dispersarse por el cultivo.

De 15 especies de arvenses asociadas al cultivo de mora, en diez (10) especies se capturaron insectos pertenecientes a cuatro órdenes (Hemiptera, Diptera, Hymenoptera y Coleoptera) y ocho familias (Cicadellidae, Sciariidae, Figitidae, Drosophilidae, Syrphidae, Asilidae, Miridae e Ichneumonidae), además de cinco morfos de insectos y tres de arañas.

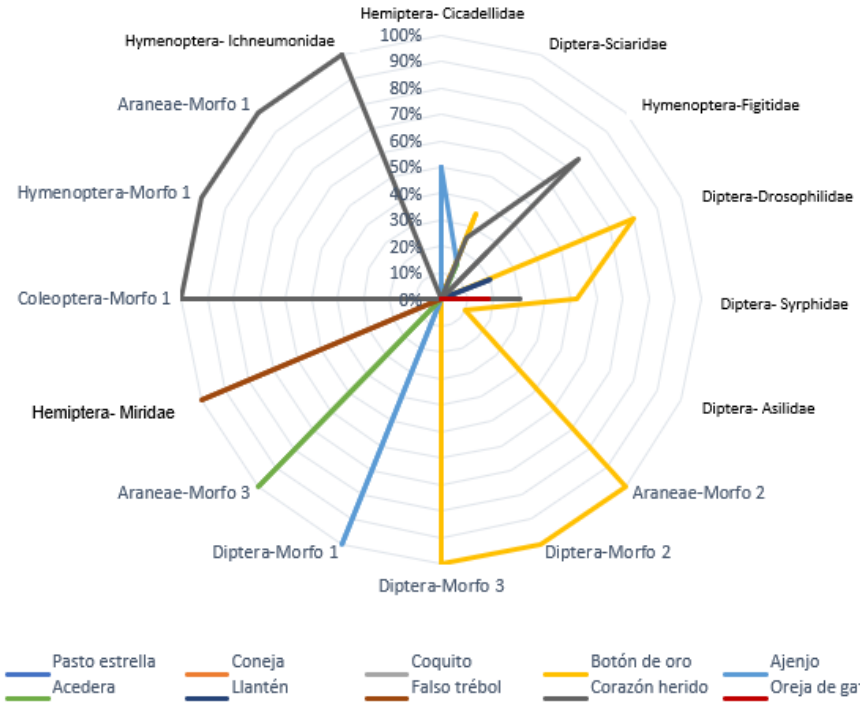



**Figura 1.** Frecuencia de Insectos asociados a las arvenses en el cultivo de mora *Rubus glaucus* Benth.

**Conclusiones:**

Cuando se fomenta la biodiversidad en los agroecosistemas, se observa un aumento en la presencia de insectos benéficos que aportan al manejo ecológico de insectos plagas en el cultivo.

La presencia de arvenses ofrece recursos que favorecen a los enemigos naturales y ayudan a incrementar su presencia en el agroecosistema.

**Financiación y agradecimientos:**
Este trabajo se financió únicamente con dineros propios de los autores. Agradecimientos a la agricultora Consuelo Soto Tabres quien permitió el desarrollo de la investigación en su finca, al Semillero de Entomología y Biodiversidad y al Laboratorio de Entomología de UNISARC.

## Referencias:

- Altieri, M. A. y Nicholls, C.I. (2004). Una base agroecológica para el diseño de sistemas diversificados de cultivo en el Trópico. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica) pp. 8-20.

- Altieri, M. A., Ponti, L. y Nicholls, C. I. (2007). El manejo de las plagas a través de la diversificación de las plantas. Revista LEISA. Vol. 22, No. 4, pp. 9-12.

- Mexzón y Chinchilla (2003) Species vegetales atrayentes de la entorno-fauna benéfica en plantaciones de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) en Costa Rica. PALMAS-Vol. 24 No. 1,2003. Pag 11.

# CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE

# PARÁSITOS ASOCIADOS AL AGUA EN TRES NIVELES DE INTERVENCIÓN DE LA QUEBRADA LA FLORIDA ARMENIA-QUINDÍO, COLOMBIA

WATER-ASSOCIATED PARASITES IN THREE LEVELS OF INTERVENTION IN THE LA FLORIDA ARMENIA-QUINDÍO RAVINE, COLOMBIA

Tania Alejandra García Peréz[1*], Deivy Stiven Montoya Valencia[1*], Mónica Patricia Valencia Rojas[2], Fabiana María Lora Suárez[2]

[1]Estudiantes del programa de Biología de la Universidad del Quindío pertenecientes al grupo GICBE (Grupo de investigación en ciencias básicas y educación)
[2]Docentes de la Universidad del Quindío del programa de Biología pertenecientes al grupo GICBE (Grupo de investigación en ciencias básicas y educación)
***e-mail:**Taniaa.garciap@uqvirtual.edu.co

**Abstract:**
Disturbance of water sources with household waste, heavy metals and other pollutants may promote the increase of some parasites. Three points were taken from a ravine in the city of Armenia and there was a relationship between water quality and the presence of parasites, evidencing health risk.
**KeyWords:** Water quality, Pollution, Water parasites.

**Resumen:**
La perturbación de las fuentes hídricas con desechos domésticos, metales pesados y otros contaminantes promueven el incremento de algunos parásitos. Se tomaron tres puntos de una quebrada en Armenia Quindío y hubo una relación entre la calidad del agua y la presencia de parásitos, evidenciando un posible riesgo sanitario.
**Palabrasclaves**: Calidad de agua, Contaminación, Parásitos en agua.

**Introducción**:
La contaminación de las fuentes hídricas influye negativamente en la calidad del agua convirtiéndose en una gran problemática en ambientes urbanos [1], esto debido a la disposición inadecuada de los residuos y mala planificación para el manejo y control de vertimientos cargados de desechos tóxicos y orgánicos [2]. En los países en desarrollo, el manejo ineficiente de aguas residuales sobre los cauces conlleva al incremento de los índices de contaminación (UNESCO-WWAP, 2003); causando el aumento de parásitos que están asociados a la polución ambiental y del recurso hídrico (Sumampouw & Risjani, 2014).

**Materiales y métodos**:
Se evaluaron tres zonas de muestreo, Finca la Irlanda (FI), Sena Agroindustrial (SA), Parque de la vida (PV), en la Quebrada La Florida para la toma de variables físico-químicas *in situ* (multiparamétrico) y *ex situ* del agua (Laboratorio de aguas de la Universidad del Quindío). En las tres zonas se tomaron diez litros de agua en recipientes estériles, las muestras fueron transportadas en neveras a 4°C para ser centrifugadas (3.500 rpm) en donde se dejaron al menos 2,5mL.
Seguidamente se aplicó el método de Ritchie para la concentración de los parásitos, utilizando formalina y éter. Se realizaron observaciones al microscopio mediante tinción Lugol y coloración Kinyoun. Finalmente se identificaron los parásitos con ayuda de atlas parasitológicos y expertos en el área.

**Resultados y discusión:**
En las tres zonas de estudio se evidenció una variación en la calidad hídrica, fluctuando a su vez sus componentes físico-químicos a medida que la quebrada se acercaba y fluía por la ciudad de Armenia. Siendo así, FI presentó cargas contaminantes mínimas, mientras que en SA y PV, aumentaron dichos niveles.
Así mismo, varió la presencia de parásitos en los tres sitios. En FI se encontraron sólo cuatro larvas similares a helmintos, mientras que en SA y PV aumentaron considerablemente los hallazgos de larvas y huevos de este mismo grupo; además se encontró un protozoo ambiental (Entamoeba coli). Uno de los más frecuentes y abundantes fue Strongyloides sp.; la presencia de este organismo está asociada a factores fisicoquímicos como conductividad, pH y temperatura, estos helmintos pueden causar patologías graves e incluso causar mortalidad por consumo de aguas contaminadas (3). Por otro lado, la existencia de estos microorganismos en el agua podría indicar un agente de riesgo sanitario en este tipo de entornos, por lo tanto, es importante el desarrollo de normas que incluyan el control de aguas residuales y contaminantes (Campos et al 2018).

**Figura 1**. A y B huevos de helmintos, C) Larva con forma similar a *Strongyloides sp*.

**Conclusión:**
Es evidente la alta contaminación de la quebrada La Florida y la presencia de estos parásitos helmintos y protozoos, posiblemente podría constituir un problema de salud pública. Es fundamental realizar estos estudios para tomar acciones estratégicas en el manejo de esta quebrada y así evitar un mayor deterioro.

**Financiación y agradecimientos:**
Agradecemos a las personas que nos acompañaron en campo, Sebastian Avellaneda Mazzo, Gustavo Adolfo Arias Alvares**.** Agradecemos a las entidades como el Parque de la vida, Sena Agroindustrial, Finca la Irlanda. También, al laboratorio de aguas y de parasitología (UQ) por todo el apoyo, y finalmente agradecemos a la Universidad del Quindío.

**Referencias:**

[1] Ferreira, C. S. S., Walsh, R. P. D., & Ferreira, A. J. D. (2018). Degradation in urban areas. *Current Opinion in Environmental Science and Health*, *5*, 19–25. https://doi.org/10.1016/j.coesh.2018.04.001

[2] Samboni, N., Carvajal, Y., & Escobar, J. (2007). *Revisión de parámetros fisicoquímicos como indicadores de calidad y contaminación del agua A review of physical-chemical parameters as water quality and contamination indicators*. *27*(3), 172–181.

[3] Lora-Suarez, F. M., Sierra-Rengifo, L., & Loango-Chamorro, N. (2022). Identificación de parásitos y bacterias asociados a fuentes de agua en la zona rural del municipio de Circasia, Quindío. *Revista de Investigaciones Universidad del Quindío*, *34*(S4), 48-61

# CARACTERIZACIÓN DE MICROORGANISMOS EN AGUA, GRIFOS Y POCETAS DE BEBEDEROS EN FUNCIONAMIENTO EN UNA UNIVERSIDAD DE ARMENIA QUINDÍO

CHARACTERIZATION OF MICROORGANISMS IN WATER, FAUCETS AND DRINKING FOUNTAINS IN OPERATION AT A UNIVERSITY IN ARMENIA, QUINDÍO

[1,3]Andrés Hurtado Tabares, [1,2]Yenifer Alexandra Palacios García, [1]Daniela López Álvarez, [1,2] Fabiana María Lora Suárez, [1,2]Nelsy Loango Chamorro, [1]Jessica Triviño Valencia.

[1]Laboratorio de Parasitología. Universidad del Quindío. [2]Grupo de Estudio en Ciencias Básicas y Educación (GICBE). [3]Programa Delfín; Universidad Libre Seccional Pereira.
***e-mail**: flora@uniquindio.edu.co

**Abstract:**
Water is a right of all people to have access to safe drinking water and basic sanitation. However, water in inadequate conditions of potability can pose a potent risk to those who consume it. For this reason, the microbiota present as bacteria, molds, yeasts and parasites in six functional drinking fountains were characterized.
**KeyWords:** Microbiota, water, public health.

**Resumen:**
El agua es un derecho de todas las personas, tener acceso al agua potable y saneamiento básico. Sin embargo, el agua en condiciones inadecuadas de potabilidad puede significar un riesgo potente para quien la consume. Por esta razón se caracterizó la microbiota presente como bacterias, mohos, levaduras y parásitos en seis bebederos funcionales.
**Palabras claves**: Microbiota, agua, salud pública.

**Introducción**:
El agua constituye una necesidad fisiológica básica para la vida, por lo tanto, requiere de un monitoreo y control constante de su calidad y aptitud en términos fisicoquímicos y microbiológicos. Estos dos últimos son importantes porque el agua transporta diferentes agentes patógenos generando las enfermedades vectorizadas que pueden ocasionar problemas de salud pública para quienes utilizan estos espacios [1]. Existen mecanismos para monitorear la carga microbiana direccionada a la calidad del agua, sin embargo, se olvidan de los sistemas de salud de agua como grifos y pocetas. Debido a lo anteriormente planteado se caracterizó a nivel de género las bacterias, levaduras y mohos aislados de grifos y pocetas adicionalmente se identificaron parásitos en el agua de los bebederos funcionales de la Universidad del Quindío.

**Materiales y métodos**:
Se recolectaron muestras de agua (10 L) e hisopados del grifo y la poceta de los seis bebederos funcionales pertenecientes a la Universidad del Quindío. Las muestras de los hisopados fueron depositadas en tubos de ensayo con solución salina estéril al 0.9%, posteriormente se realizaron siembras en agar nutritivo, agar sangre y agar PDA con Clorafenicol. A partir de los cultivos mixtos obtenidos se seleccionaron las colonias mediante características macroscópicas, seguidamente se realizaron nuevas siembras para la obtención de cultivos puros; implementando agar nutritivo para bacterias y PDA para mohos y levaduras. A continuación, la identificación de las bacterias se realizó tinción de Gram y tinción con verde de malaquita, así mismo, pruebas de catalasa, oxidasa e indol.

Finalmente, se realizaron baterías bioquímicas para identificar el género de las colonias. En la identificación microscópica de mohos, se realizó tinción con azul de lactofenol y para terminar la identificación de levaduras se implementó el Kit API 20 C AUX. Además, se recuperaron 10 L de agua de cada bebedero, los cuales se recuperaron hasta llegar a un volumen final de 7.5 mL, seguidamente se concentró la muestra por el método de Ritchie hasta obtener un volumen de 2 mL, los cuales 1 mL se implementó para realizar la microscopía con lugol parasitológico muestra en fresco y el restante para realizar el método de inmunoflorescencia (I.F.I) con el fin de detectar la presencia de *Giardia* y *Cryptosporidium*.

**Resultados y discusión:**

Se obtuvieron un total de 60 microorganismos aislados de los grifos y las pocetas de los bebederos (14 bacterias Gram negativas, 20 Gram positivos, 21 hongos filamentosos y 5 levaduras). Se pudo evidenciar que el género bacteriano aislado más frecuente fue *Bacillus* sp. Entre los seis bebederos analizados, solo el bebedero ubicado en la facultad de ingeniería presentó contaminación con un coliforme *Klebsiella* sp. Estos se consideran indicadores de contaminación y señalan que el lugar donde se recuperaron permitiría el crecimiento de patógenos entéricos; así mismo, se encontró a *Klebsiella*, *Aeromonas* y *Pseudomonas,* las cuales algunas especies de estos géneros son capaces de causar infecciones como oportunistas, incluyendo enfermedades gastrointestinales [2].

Así mismo, en el agua colectada de cada bebedero se identificó por microscopia la presencia de formas parasitarias como larva *Rabditiforme*, un huevo de nematodo Urcinaria, *Himenolepis nana* y *Balantidium coli*. Por último, mediante el método de inmunoflorescencia, se corroboró que uno de los bebederos fue positivo para *Giardia* y *Cryptosporidium*. Si bien se sabe que algunos microorganismos aislados no representan un riesgo de salud pública, es necesario realizar monitoreo constante ya que pueden significar riesgos que pueden ser mitigados, mediante la revisión de la carga microbiana de estos elementos, pues permite identificar la presencia de microorganismos de higiene [3].

**Conclusión:**

En los resultados obtenidos se puede evidenciar la presencia de un coliforme *Klebsiella* sp, así como a *Klebsiella*, *Aeromonas* y *Pseudomonas,* las cuales algunas especies de estos géneros son capaces de causar infecciones oportunistas, incluyendo enfermedades gastrointestinales. De ahí la importancia de realizar estos análisis microbiológicos, permitiendo tomar decisiones para uso correcto y lograr mayor eficiencia productiva.

**Financiación y agradecimientos:**

Agradecimientos a Protozlab y al Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación (GICBE).

**Referencias:**

[1] Curutiu C, Iordache F, Gurban P, Lazar V, Chifiriuc MC. Main microbiological pollutants of bottled waters and beverages. En: Grumezescu AM, Holban AM, editores. Bottled and Packaged Water. Elsevier; 2019. p. 403–22.

[2] Pessoa RBG, Oliveira WF de, Correia MT dos S, Fontes A, Coelho LCBB. Aeromonas and human health disorders: Clinical approaches. Front Microbiol [Internet]. 2022;13. Disponible en: http://dx.doi.org/10.3389/fmicb.2022.868890.

[3]Li D, Liu S. Water Quality Monitoring in Aquaculture. En: Li D, Liu S, editores. Water Quality Monitoring and Management. San Diego, CA, Estados Unidos de América: Elsevier; 2019. p. 303–28.

# IDENTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS CON POTENCIAL SULFO-REDUCTOR EN AGUAS RESIDUALES

IDENTIFICATION OF MICROORGANISMS WITH SULPHO-REDUCTIVE POTENTIAL IN WASTEWATER

Juan Camilo Franco Agudelo[1,2]. Yenifer Alexandra Palacios García[2]. Fabiana María Lora Suarez[2]

[1]Estudiante Programa de Biología- [2]Grupo de investigación en Ciencias Biológicas y Educación (GICBE)
***e-mail**: jcfrancoa@uqvirtual.edu.co (Arial 10) autor de correspondencia

**Abstract:**
As a result of the processes carried out in wastewater treatment plants, odorous gasses are generated which have a negative impact on the environment, thus the need to implement strategies for the identification and potential reduction of factors that generate these gasses, through the implementation of sulfate-reducing bacteria.
**KeyWords:** Odorant, Sulfides, Bacteria

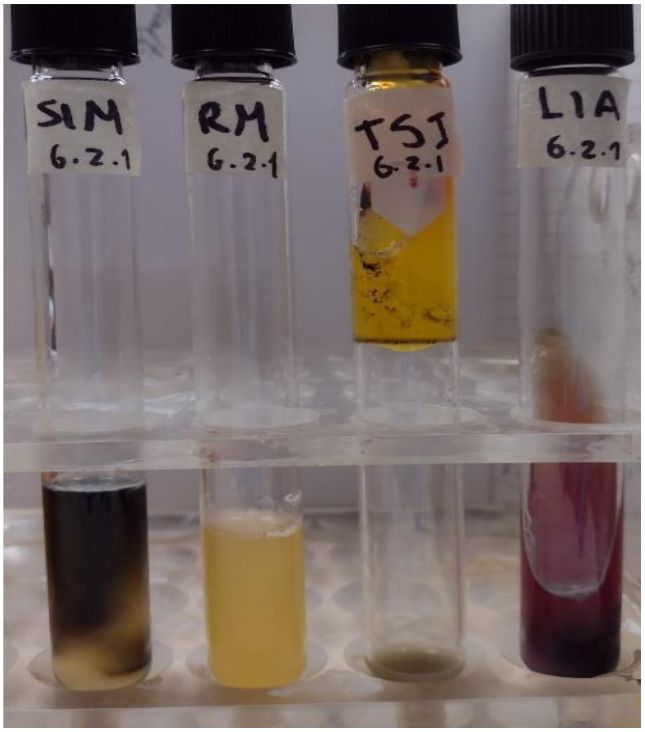
**Resumen:**
Resultado de los procesos realizados en Plantas de tratamiento de agua residual, se genera gases odoríferos los cuales impactan negativamente el ambiente, por esto se da la necesidad de implementar estrategias para la identificación y potencial disminución de factores que generan dichos gases, mediante la implementación de bacterias sulfato- reductoras.
**Palabras claves**: Odorante, Sulfuros, Bacterias

**Introducción**:
Una de las afectaciones prevalente que presentan los afluentes hídricos son los desechos vertidos directamente sobre estos, provenientes de sectores como el doméstico, urbano e industrial. Las plantas de tratamiento de agua residual cumplen el papel de reducir dichas cargas contaminantes, producto del metabolismo bacteriano que degradan la materia orgánica, presente en las PTAR se generan gases que afectan al ambiente de las comunidades aledañas, el personal de la planta como al ecosistema mismo. Por lo anterior se plantea la identificación y caracterización de la microbiota asociada a los procesos además formular estrategias para la mitigación de las sustancias odorantes.

**Materiales y métodos:**
Se recolectaron muestras en cada uno de los diferentes puntos del proceso de la PTAR, a los cuales se les realizó una dilución sucesiva $^{2}$ En 90 ML de agua peptonada esteril (APE) se adicionaron10 10 ml de cada muestra; posteriormente en 9 ml de APE, se le adiciono 1 ml de la solución madre anterior, agitando durante 10 minutos y posteriormente se centrifugó a 3000 RPM por 20 minutos, el pellet se resuspendió en solución salina al 0.8% para sembrar en medios de cultivo nutritivo mediante estría por agotamiento, para la identificación se realizaron tinción Gram y kits API 20E Y BBL CRYSTAL, mediante bibliografía se estudia la potencial especie a trabajar. Para la prueba de reducción de sulfuros se inocula el consorcio bacteriano con potencial sulfuro-reductor en medio de cultivos líquidos selectivos con tiosulfato, posteriormente se mide el crecimiento realizando curvas de crecimiento midiendo por espectrofotometría.

**Resultados preliminares:**
Se lograron aislar en primera instancia en medios de cultivos mixtos dieciocho cepas, después de tinción gram pruebas catalasa, oxidasa e indol se agruparon; dando así 7 cepas diferentes, a las cuales se les aplicó pruebas bioquímicas SIM, LIA, TSI Y RM, con las cuales se identificó dos cepas generadoras de sulfuros, según bibliografía y ensayos de curvas de crecimiento se logré aislar bacterias que degraden sulfuros, para evaluar su tasa de disminución en la inmision de sulfuros.
Por otro lado, se estableció el plan de reducción de impactos por olores ofensivos (PRIO).

**Figura1.** Cepa problema generadora de sulfuro.




**Conclusión:**
Se logró la caracterización de la microbiota bacteriana asociada a las aguas residuales. Se obtuvieron dos cepas con capacidad sulforeductasa y se realiza un ensayo para determinar la viabilidad de este potencial para disminuir Sulfuros; los cuales son los principales compuestos que Producen gases y contaminan el ambiente.

**Financiación y agradecimientos:**
La Presente investigación está financiada y producto del convenio marco N° 5705, mediante la modalidad de pasantía; además bajo el permiso de las instalaciones de laboratorios y materiales de la Universidad del Quindío grupos de investigación GICBE y ciencias biomédicas.

**Referencias:**
1. Vargas R, Felipe J. Estudio exploratorio del efecto combinado de la adsorción y degradación de sulfuros por medio de bacterias fijadas en carbón activado. Universidad de los Andes; 2017.
2. Álvarez, M. M. Blandón, L.J. Ceballos,V. Mejía, M. Buriticá, H. M. Aislamiento de microorganismos en diferentes ambientes (Suelo, Agua y Aire). 2017

# PERCEPCIONES Y USOS TRADICIONALES DE PLANTAS MEDICINALES EN DOS VEREDAS DEL SUR DE GÉNOVA- QUINDÍO

PERCEPTIONS AND TRADITIONAL USAGES OF MEDICINAL PLANTS BY INHABITANTS FROM SOUTHERN RURAL AREAS IN GÉNOVA-QUINDÍO, COLOMBIA

Angie Katherine Giraldo Manzur, Blanca Marisol Salcedo Gómez y Pedro Pablo Cardona-Olarte

Programa Licenciatura Ciencias Naturales y Educación Ambiental-Universidad del Quindío
***e-mail**: pcardona@uniquindio.edu.co

**Abstract:**
Throughout millennia humans have widely used plants for medicinal purposes to treat many illnesses. By applying semi-structured surveys, this study surveyed on their traditional usage by local people from rural Southern Genova. Despite they currently are still using medicinal plants, our results suggest that those traditions are currently being lost.
**KeyWords:** Ethnobotany, traditional knowledge, popular perceptions.

**Resumen:**
Las plantas han sido históricamente utilizadas para fines curativos. Esta investigación indagó las percepciones y usos tradicionales de las plantas medicinales aplicando entrevistas semiestructuradas. Aunque todavía se usan en las veredas del sur de Génova, se deduce que se están perdiendo las tradiciones de su conocimiento y cómo se las percibe.
**Palabras claves**: Percepciones, saberes tradicionales, medicina popular.

**Introducción**:
La tradición oral y escrita sobre medicina popular sugiere la importancia de los saberes ancestrales, que aprovecha las contribuciones que aquella brinda. Incorpora los recursos culturales y la identidad colectiva y tiene en cuenta las diferentes prácticas que involucran conocimientos empíricos basados en plantas medicinales, que se aplican para diagnosticar, tratar y prevenir enfermedades [1]. Un paso importante en el rescate y conservación de estos saberes y percepciones es la evaluación del estado actual que de éstos tiene la gente, especialmente de las áreas rurales, acerca de unos recursos que bien podrían contribuir en mejorar sus ingresos económicos y salud.

**Materiales y métodos:**
Este estudio se efectuó en Génova (Quindío), cuya población es de 8,074 habitantes. Se consideró como grupo de estudio a 30 personas pertenecientes a las veredas Cumaral y San Juan, es decir 15 familias en cada vereda. Esta investigación se realizó en dos fases. La primera se realizó entre marzo y mayo del 2023 y consistió en la aplicación de entrevistas semiestructuradas, donde la duración estimada de cada una duró entre 40 a 50 minutos por persona. Es importante resaltar, que antes de la aplicación de cada entrevista se firmó el respectivo consentimiento informado. El análisis de los resultados fue realizado a través de la determinación del Índice de Valor de Uso (IVU) y el Nivel de uso Significativo (UST) TRAMIL [2]. La segunda fase consistió en la realización de talleres lúdico-educativos en dichas veredas sobre la importancia y las percepciones de los habitantes de las veredas.

**Resultados y discusión:**
En total los habitantes reportan conocer y/o usar 24 especies de plantas medicinales en las dos veredas. El 60% de los entrevistados en la vereda Cumaral afirman enseñarle a sus hijos y otras personas sobre este tema, mientras que en la vereda San Juan este porcentaje es más alto (73%). En Cumaral las personas no creen que en los colegios enseñen sobre plantas medicinales, caso contrario en San Juan, donde las personas sostienen que sí se aborda esta temática.
Dentro de las enfermedades mayormente tratadas con plantas medicinales, las de mayor porcentaje fueron las relacionadas con el sistema digestivo, seguidamente las asociadas con el sistema nervioso que involucran dolores de cabeza. También utilizan plantas para tratar fríos, la eliminación de líquidos y dolor de encías. Aunque enfermedades asociadas con los sistemas óseos, son poco tratadas por los habitantes (menos del 2%).
El método de preparación más utilizado es la infusión con 37% y 67%, seguidamente la cocción. Las partes de la planta más utilizadas son las hojas (47% y 65%) las cuales se suelen utilizar conjuntamente con los tallos cogollos).
Como se afirman en algunos estudios, el bajo número de plantas medicinales y sus usos indican que se está perdiendo los saberes tradicionales [3].

**Conclusión:**
De las muchas plantas medicinales que existen en la región, los habitantes entrevistados conocen y usan muy pocas, lo que indica que se están perdiendo los saberes ancestrales. Sin embargo, los pobladores mayormente manifiestan su disposición a compartir sus relativamente pocos conocimientos con otras personas.

**Financiación y agradecimientos:**
Vicerrectorías de Investigaciones y Extensión de la Universidad del Quindío.

**Referencias:**
[1] Bermúdez, A., Olivera-Miranda, M.A. y Velázquez. (2005). La investigación etnobotánica: una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. *Interciencia,* 30:453-459.

[2] Germosén, R. (Ed) (1995). Hacia una farmacopea vegetal caribeña. Edición TRAMIL 7: Investigación Científica y Uso Popular de Plantas Medicinales en el Caribe Enda-Caribe, UAG y Universidad de Antioquia. Santo Domingo. Editorial Universitaria, Cartagena, Colombia.

[3] Pardo, D. y Gómez P. (2003). Etnobotánica: aprovechamiento tradicional de plantas y patrimonio cultura. *Anales Jard. Bot.* 60: 171-182.

# EMBRIOTOXICIDAD DEL MALATHION Y MANCOZEB EN PEZ CEBRA

EMBRYOTOXICITY OF MALATHION AND MANCOZEB IN ZEBRAFISH

[1] Marleny Salazar Salazar, [2] Ángel Iván Sánchez Espejo

[1,2] Universidad del Quindío – Carrera 15 #12N. Armenia, Quindío.
***e-mail:** [1]masasa@uniquindio.edu.co

**Abstract:**
Using zebrafish as a biological model, four alternate treatments with different concentrations of Malathion and Mancozeb were performed on zebrafish larvae, which resulted in morphological alterations. However, the effects diminished as the treatments were alternated, but Mancozeb had persistent effects.
**Keywords:** Contamination, fungicides, insecticides

**Resumen:**
Tomando como modelo biológico el pez cebra, se realizaron cuatro tratamientos alternados con diferentes concentraciones de Malatión y Mancozeb en larvas de pez cebra, lo que resultó en alteraciones morfológicas. Sin embargo, los efectos disminuyeron a medida que se alternaban los tratamientos, pero el Mancozeb tuvo efectos persistentes.
**Palabras clave:** Contaminación, fungicidas, insecticidas

**Introducción:**
Colombia tiene una larga historia de actividades agrícolas, tanto para la demanda interna de alimentos como para la exportación. Estas actividades se han basado en el uso de productos químicos para mejorar la calidad de los cultivos, lo que ha llevado a un uso masivo de pesticidas. Sin embargo, existe una falta de conocimiento entre los usuarios sobre el manejo y los riesgos de la intoxicación, tanto para ellos mismos como para el medio ambiente (1). La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece que una misma sustancia química puede tener diferentes efectos dependiendo de la dosis y vía de exposición.

**Materiales y métodos:**
Se llevaron a cabo tratamientos utilizando microplacas con 96 pozos. Cuatro pozos se asignaron como grupo control, mientras que los demás pozos se distribuyeron equitativamente para agregar las concentraciones de las sustancias; se trabajaron tratamientos alternados y no alternados de Malathion y Mancozeb al 1 mg/L, 2.5 mg/L, 5 mg/L y 7.5 mg/L. En cada pozo de tratamiento se añadieron 4 huevos de aproximadamente 5-10 hpf durante un período de 90 horas. El grupo control también se estableció con la misma cantidad de huevos, pero se les agregó agua destilada en lugar de las sustancias. Para monitorear las alteraciones en los individuos sobrevivientes a los tratamientos, se utilizó la técnica de diafanización en los peces juveniles. Esta técnica fue adaptada y modificada (2). Finalmente, las pruebas de significancia estadística fueron aplicadas a partir del Software StatGraphics V. 19

**Resultados y discusión:**
Las exposiciones a los diferentes tratamientos de Malathion y Mancozeb en larvas de pez cebra generaron diversidad de alteraciones morfológicas, siendo principalmente: Lordosis (L); Persistencia de saco vitelino (PSV); Edema pericárdico (EP), Alteración en la proyección del saco vitelino

(PNSV); Hipertrofia de aleta caudal (HA) y Perdida de pigmentación (PP) ver figura 1. Asimismo, los tratamientos intercalados mostraron una reducción notable de las alteraciones morfológicas; aun así, en el Mancozeb las alteraciones persisten obteniendo cambios poco significativos. Se presentó una relación estadísticamente significativa entre la presencia de HA, la longitud y el nivel de tratamiento con valores de $P < 0.05$; en un estudio se reporta que la exposición prolongada a estas sustancias puede alterar los procesos de diferenciación y reparación de las células óseas. Determinando con ello que, una alteración en el mecanismo de regulación de los osteoclastos y osteoblastos durante el desarrollo embrionario pueden generar efectos marcados que fenotípicamente no serían viables. Asimismo, otros estudios reportan que la longitud se ve significativamente reducida a medida que se aumentan los tiempos y las concentraciones de organofosforados y ditiocarbamatos en las larvas de pez cebra (3).

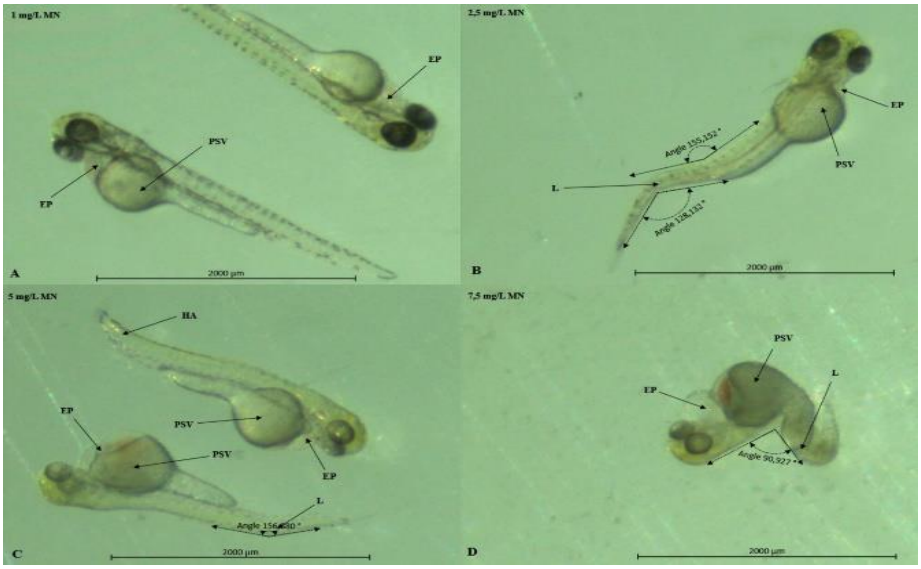



**Figura 1.** Alteraciones morfológicas inducidas por el Malathion a 1 mg/L **(A)**; 2.5 mg/L **(B)**; 5 mg/L **(C)** y 7.5 mg/L **(D)**.

**Conclusión:**

El estudio revela el potencial toxicológico del Malathion y el Mancozeb en embriones de pez cebra; demostrando su toxicidad en entornos acuáticos. Se observó una relación interesante entre la longitud de las larvas y el nivel de tratamiento con la presencia de hipertrofia de la aleta caudal.

**Financiación y agradecimientos:**

Al programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, y al grupo BIOEDUQ.

**Referencias:**

1. González Ulibarry P. Efecto de los plaguicidas sobre la salud humana. Biblioteca Del Congreso Nacional de Chile . 2019;
2. Romero J, González A. Optimización de la técnica diafanización y tinción de Piovesana . Universidad Autonoma del Estado de Hidalgo. 2019;13 (2019):41-46.
3. Wu Y, Wang J, Xia Y, Tang K, Xu J, Wang A, et al. Toxic effects of isofenphos-methyl on zebrafish embryonic development. Ecotoxicol Environ Saf [Internet]. 2023;254:114723. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0147651323002270

# OPTIMIZATION OF THE MICROWAVE-ASSISTED EXTRACTION PROCESS OF ESSENTIAL OIL FROM RHIZOMES AND AERIAL PARTS OF *Hedychium coronarium* J.Koenig.

OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN ASISTIDO POR MICROONDAS DE ACEITE ESENCIAL DE RIZOMAS Y PARTES AÉREAS DE *Hedychium coronarium* J.Koenig

Yeferson Ospina Balvuena[1*], José Leonardo Cano Botero[1], Eunice Ríos Vásquez[1]

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

**Abstract:**
Optimization of *Hedychium coronarium* essential oil extraction by microwave- and ultrasound-assisted hydrodistillation was performed. Optimal conditions for extraction improved yields. Chemical analysis identified 25 compounds, most notably Nezukol and spatulenol. The US+HDAM combination did not alter the composition of the EOs.
**KeyWords:** *Hedychium coronarium*, Microwave, Ultrasound, Optimization

**Resumen:**
Se realizó la optimización de extracción de aceites esenciales de *Hedychium coronarium* mediante hidrodestilación asistida por microondas y ultrasonido. Las condiciones óptimas para la extracción mejoraron los rendimientos. El análisis químico identificó 25 compuestos, destacando Nezukol y espatulenol. La combinación US+HDAM no alteró composición de los AE.
**Palabras claves**: *Hedychium coronarium*, Microondas, Ultrasonido, Optimización.

**Introducción**:
*Hedychium coronarium*, conocida como jengibre mariposa, es una planta originaria de Asia y está clasificada como invasora en América del Sur. [1] Los rizomas de esta especie contienen aceites esenciales (AE) ricos en compuestos aromáticos, entre los que se destacan principalmente eucaliptol, β-pineno, α-pineno y α-terpineol. [1] Los AE y compuestos activos de esta especie reportan actividades antimicrobianas, larvicida, antiinflamatoria, antihelmíntica, antioxidante, antiofídico y fitotóxica. [2] En este estudio, se realizó la extracción por microondas de los AE y se optimizó el proceso mediante una metodología de superficie de respuesta (RSM) junto con un diseño de Box-Behnken (BBD).

**Materiales y métodos:**
Los AE de los rizomas (Ri) y las partes aéreas (PA) de *Hedychium coronarium* se extrajeron mediante hidrodestilación asistida por microondas (HDAM), el procedimiento de extracción se optimizó por un diseño de Box-Behnken (DBB), con la metodología de superficie de respuesta (RSM) utilizando tres factores variables (tiempo de extracción, potencia de irradiación y volumen de $H_2O$), en 3 niveles [bajo (-1), medio (0) y alto (+1)] tabla 1. Luego de esto, se evaluó un pretratamiento de ultrasonido (US+HDAM) en la extracción de los AE y se compararon los resultados con la HDAM.
La composición química de los AE se analizó por cromatografía de gases-espectrometría de masas (CG-EM) en un equipo marca SHIMADZU serie QP2010 ultra. Los componentes del AE se

identificaron por similitud de sus tiempos de retención, espectros de masas proporcionados por la biblioteca NIST 2013 e índices de Kovats con una serie de alcanos $C_8$ -$C_{25}$.

**Resultados y discusión:**

Las condiciones óptimas de operación en la HDAM para los Ri fueron un volumen de $H_2O$ de 210 mL, una potencia de irradiación de 780 W y un tiempo de extracción de 41 min, para un rendimiento de 0.0917 %, mientras que para las PA el volumen de $H_2O$ fue de 210 mL, una potencia de irradiación de 750 W y un tiempo de extracción de 45 min, para un rendimiento de 0.138 %. Se evidencio en el análisis estadístico que de las tres variables evaluadas el tiempo y la potencia de irradiación del microondas tienen un efecto significativo sobre el rendimiento de extracción, encontrando que ambas variables tienen un comportamiento directamente proporcional con respecto al rendimiento. El US+HDAM mejoro el rendimiento de los AE en Ri y PA, proporcionando un aumento de 9 y 8% respectivamente.

El análisis por CG-EM reveló un total de 25 compuestos en los AE, tanto de Ri como PA. En los Ri se encontró como componentes mayoritarios del AE al Nezukol (67,91%) y Oxido de cariofileno (7.99%), mientras que en las PA los compuestos mayoritarios fueron espatulenol (36.89%) y epi-longipinanol (8.97%). Se evidencio que el US+HDAM no modifico de modo significativo la composición de los AE.

**Tabla 1.** Factores y niveles de las variables independientes empleados en el DBB.

| **Variable independiente** | **Niveles** | | |
|---|---|---|---|
| | **−1** | **0** | **1** |
| Tiempo de irradiación Min (A) | 25 | 37,5 | 50 |
| Potencia del microondas W (B) | 400 | 600 | 800 |
| Volumen del $H_2O$ mL (C) | 210 | 285 | 360 |

**Conclusión:**

En este estudio se identificaron las condiciones de operación en la extracción de AE vía US+HDAM, encontrando gran significancia en el tiempo y la potencia de irradiación. Además, se constató que la combinación de ultrasonido y microondas mejoró los rendimientos en Ri y PA, sin alterar la composición química significativamente.

**Financiación y agradecimientos:**

A la Universidad de Quindío y al grupo QIDEA.

**Referencias:**

[1]. da Silva, C. Petró, R. Almeida, R. Cassel, E y Vargas, R. (2021). *Ind Crops Prod*. Vol 171.

[2]. Lima, A. Costa Junior, H. Costa-Junior, L. Monteiro,O. Maia, J y Rocha, C. (2021). *Acta Trop*. Vol 218.

[3]. Adams RP. Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectroscopy. 4th ed. Vol. 1. Allured Pub. Corp; 2017. 1–809 p.

# VALORACIÓN SOCIO-CULTURAL DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL SENDERO CEDRO ROSADO DE LA UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO

SOCIO-CULTURAL VALUATION OF THE ECOSYSTEM SERVICES OF THE SENDERO CEDRO ROSADO OF THE UNIVERSITY OF QUINDÍO

Juan Diego Caicedo Lopez[1] , Monica Patricia Valencia Rojas[2] .

[1]Estudiante del programa de Biología de la Universidad del Quindío pertenecientes al grupo GICBE (Grupo de investigación en ciencias básicas y educación)
[2]Docente de la Universidad del Quindío del programa de Biología perteneciente al grupo GICBE (Grupo de investigación en ciencias básicas y educación)
***e-mail:** juand.caicedol@uqvirtual.edu.co

**Abstract:**
Urban forests are important in cities, so conserving them is essential, but for different reasons they are deteriorating. Through socio-cultural assessment, we want to estimate people's perception of these ecosystems and thus build information that facilitates the generation of strategies.
**Keywords:** urban forest, university campus, planning.

**Resumen:**
Los bosques urbanos son importantes en las ciudades por ello conservarlos es fundamental, pero por diferentes razones estos se vienen deteriorando. A través de la valoración socio-cultural se quiere estimar la percepción de las personas sobre estos ecosistemas y asi construir información que facilite la generación de estrategias.
**Palabras clave:** Bosque urbanos, Campus universitarios, planificación.

**Introducción:**
Los bosques urbanos juegan un papel fundamental dentro de las ciudades, ya que contribuyen de manera directa a la disminución de la huella ambiental y proveen varios servicios ecosistémicos, los cuales son importantes para las personas (Rincón, 2014; FAO, 2016). No obstante, se ha evidenciado que estos ecosistemas se vienen deteriorando, siendo el rápido crecimiento urbanístico una de las razones. Por tal motivo se vuelve crucial conocer y evaluar desde diferentes puntos de vista los Servicios Ecosistémicos (SE) que estos proveen a las personas y así llegar a generar herramientas que permitan su buen uso y planificación (MEA, 2005).

**Materiales y métodos**:
En la Universidad del Quindío se evaluó a través de encuestas semiestructuradas la percepción e importancia que los administradores, estudiantes, profesores y visitantes le daban al relicto de bosque Sendero Cedro Rosado de la Universidad del Quindío. Las encuestas se aplicaron bajo la técnica As Large As Possible esperando conseguir el mayor número de respuestas por parte de los encuestados, una vez tomadas las encuestas mediante el cálculo de error de muestreo se midió la representatividad de la muestra. Las preguntas abiertas fueron analizadas a través de la técnica de análisis de contenido mientras que las cuantitativas se analizaron a través de una escala de likert.

**Resultados y Discusión.**
Se evidenció en este estudio que la mayoría de personas no conoce el relicto de bosque de la universidad del Quindío aun siendo este la mitad del campus universitario. Además, en cuanto a las

percepciones se notó que los profesores de la institución tendían a percibir de una manera negativa el relicto, asociándolo con diservicios como el consumo de sustancias psicoactivas; mientras que estudiantes, administrativos y visitantes tendían a percibirlo como un lugar de despeje mental y una zona de captación de contaminantes. Por otro lado, se evidencia que los encuestados consideran muy importante el relicto de bosque para los habitantes de Armenia, pero una parte de los encuestados no reconoce un aporte a su vida. Sumado a lo anterior, se notó una tendencia de las personas a valorar con mayor importancia los SE de regulación mientras que algunos culturales no fueron valorados con tanta importancia como lo fue el turismo. Por lo anterior se hace importante la aplicación de estrategias que permitan acercar las personas del campus al relicto y así llegar a generar una mayor conciencia y valoración del entorno natural.

**Conclusión:**
En cuanto a los resultados se evidencia que la mayoría de personas considera importante los bosques sin embargo reconocen pocos SE que brindan los bosques urbanos por tal motivo se hace necesario implementar estrategias que permitan integrar a los actores del campus con el relicto de bosque.

**Financiación y agradecimientos:**
Agradecemos a las personas que nos acompañaron al momento de la recolección de las encuestas, Luis Arango y Kimberly Coradine de Bienestar institucional. Agradecemos también el apoyo a la funcionaria Ana María de la oficina de gestión ambiental y a la profesora del grupo de estadística María Dolly. Finalmente agradecemos a la Universidad del Quindío.

**Referencias:**
FAO. 2016. Directrices para la silvicultura urbana y periurbana, por Salbitano, F., Borelli, S., Conigliaro, M. y Chen, Y. 2017. Directrices para la silvicultura urbana y periurbana, Estudio FAO: Montes Nº 178, Roma, FAO.

Rincón Ruiz, A. (2014). Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: aspectos conceptuales y metodológicos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

# PERCEPCIONES Y USOS TRADICIONALES DE PLANTAS MEDICINALES EN DOS VEREDAS DEL NORTE DE GÉNOVA- QUINDÍO.

PERCEPTIONS AND TRADITIONAL USAGES OF MEDICINAL PLANTS BY INHABITANTS FROM NORTHERN RURAL AREAS IN GÉNOVA-QUINDÍO, COLOMBIA

Valentina Varón Betancur, Angie Katherine Giraldo Manzur y Pedro Pablo Cardona-Olarte

Programa Licenciatura Ciencias Naturales y Educación Ambiental-Universidad del Quindío
***e-mail**: pcardona@uniquindio.edu.co

**Abstract:**
Throughout human history plants have widely been used for medicinal purposes to cure many illnesses. By applying semi-structured surveys, this study inquired on their traditional usage by local people from rural Northern Genova. Despite they currently are still using medicinal plants, our results suggest that those traditions are being lost.
**KeyWords:** Ethnobotany, traditional knowledge, popular perceptions.

**Resumen:**
Las plantas han sido milenariamente utilizadas para fines curativos. Esta investigación indagó las percepciones y usos tradicionales de las plantas medicinales aplicando entrevistas semiestructuradas. Aunque todavía se usan en las veredas del norte de Génova, se deduce que se están perdiendo las tradiciones de su conocimiento y cómo se las percibe.
**Palabras claves**: Percepciones, saberes tradicionales, medicina popular.

**Introducción**:
La tradición oral y escrita sobre medicina popular sugiere la importancia de los saberes ancestrales, que aprovecha las contribuciones que ésta brinda. Incorpora los recursos culturales y la identidad colectiva y tiene en cuenta las diferentes prácticas que involucran conocimientos empíricos basados en plantas medicinales, aplicados para diagnosticar, tratar y prevenir enfermedades [1]. Un primer paso en el rescate y conservación de estos saberes y percepciones es la evaluación del estado actual de éstos que tiene la gente, especialmente de las áreas rurales acerca de unos recursos que bien podrían contribuir en mejorar su situación económica y de salud.

**Materiales y métodos:**
Este estudio se realizó en Génova (Quindío), municipio que cuenta con 8,074 habitantes. Se seleccionó como población foco para este estudio a 30 personas pertenecientes a las veredas El Recreo y La Topacia, es decir 15 familias en cada vereda. La investigación se realizó en dos fases: la primera se entre marzo y mayo del 2023 y consistió en la aplicación de entrevistas semiestructuradas, donde la duración estimada de cada una duró entre 40 a 50 minutos por persona. Es importante resaltar, que antes de la aplicación de cada entrevista se firmó el respectivo consentimiento informado. El análisis de los resultados fue realizado a través de la determinación del Índice de Valor de Uso (IVU) y el Nivel de uso Significativo (UST) TRAMIL [2]. La segunda fase consistió en la realización de talleres lúdico-educativos en dichas veredas sobre la importancia y las percepciones de los habitantes de las veredas.

**Resultados y discusión:**
En total los habitantes reportan conocer y/o usar 20 especies de plantas medicinales en las dos veredas. El 93% de los entrevistados en la vereda El Recreo afirman enseñarle a sus hijos y otras personas sobre este tema, mientras que en La Topacia el 94% afirman compartirlos.
En general en ambas veredas las personas asienten que en los colegios enseñan sobre plantas medicinales.
Dentro de las enfermedades mayormente tratadas con estas plantas, las de mayor porcentaje fueron las relacionadas con el sistema digestivo, seguidamente las asociadas con el sistema respiratorio que involucran resfriados. También utilizan plantas para tratar fríos, la eliminación de líquidos y dolor de encías. Las enfermedades asociadas con el sistema urinario, son poco tratadas por los habitantes (menos del 2%).
El método de preparación más utilizado es la infusión con 55% y 67%, seguidamente la cocción. Las partes de la planta más utilizadas son las hojas (40% y 65%) las cuales se suelen utilizar conjuntamente con los tallos.
Como se afirman en algunos estudios, el bajo número de plantas medicinales y sus usos indican que se está perdiendo los saberes tradicionales [3].

**Conclusión:**
De las muchas plantas medicinales que existen en la región, los habitantes entrevistados conocen y usan muy pocas, lo que indica que se están perdiendo los saberes ancestrales. Sin embargo, los pobladores mayormente manifiestan su disposición a compartir sus relativamente pocos conocimientos con otras personas.

**Financiación y agradecimientos:**
Vicerrectorías de Investigaciones y Extensión de la Universidad del Quindío

**Referencias:**
[1] Bermúdez, A., Olivera-Miranda, M.A. y Velázquez. (2005). La investigación etnobotánica: una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. *Interciencia*, 30:453-459.

[2] Germosén, R. (Ed) (1995). Hacia una farmacopea vegetal caribeña. Edición TRAMIL 7: Investigación Científica y Uso Popular de Plantas Medicinales en el Caribe Enda-Caribe, UAG y Universidad de Antioquia. Santo Domingo. Editorial Universitaria, Cartagena, Colombia.

[3] Pardo, D. y Gómez P. (2003). Etnobotánica: aprovechamiento tradicional de plantas y patrimonio cultura. *Anales Jard. Bot.* 60: 171-182.

# HIDRODESTILACIÓN ASISTIDA POR MICROONDAS DEL ACEITE ESENCIAL DE LOS RIZOMAS DE DOS ESPECIES DEL GÉNERO *Renealmia*: OPTIMIZACIÓN Y COMPOSICIÓN QUÍMICA.

MICROWAVE-ASSISTED HYDRODISTILLATION OF THE ESSENTIAL OIL FROM THE RHIZOMES OF TWO SPECIES OF THE GENUS *Renealmia:* OPTIMIZATION AND CHEMICAL COMPOSITION.

José Leonardo Cano Botero[1*], Yeferson Ospina Balvuena[1], Eunice Ríos Vásquez[1]

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

**Abstract:**
The properties of the plants of the Zingiberaceae family are widely known worldwide, in traditional medicine, as anti-inflammatory, antioxidant, antiviral. Framed in the high biochemical value of this family, this research focused on optimizing a method for extracting essential oils from two species of the genus Renealmia from dry rhizomes.
**KeyWords:** essential oil, hydrodistillation, optimization.

**Resumen:**
Las propiedades de las plantas de la familia Zingiberaceae son ampliamente conocidas a nivel mundial, en medicina tradicional, como antiinflamatorio, antioxidante y antiviral. Enmarcados en el alto valor bioquímico de esta familia, esta investigación se centró en la optimización de un método de extracción de aceites esenciales de dos especies del género *Renealmia* a partir de rizomas secos.
**Palabras claves**: aceite esencial, hidrodestilación, optimización.

**Introducción**:
*Renealmia* es uno de los géneros de plantas tropicales que pertenecen a la familia Zingiberaceae. Se distribuye por regiones de África y Sudamérica. En la extracción de aceites esenciales, la hidrodestilación-asistida-microondas (HDAM) es una técnica efectiva para la extracción de los AE. La metodología de superficie de respuesta (MSR) es una valiosa herramienta estadística y matemática ampliamente utilizada para predecir los parámetros como el tiempo de extracción, la potencia de microondas y la relación material vegetal-disolvente, ayudando obtener mejores porcentajes de rendimiento [1].

**Materiales y métodos:**
El material vegetal (rizomas) de las dos especies *Renealmia cernua y R. thyrsoidea*, se colectaron en departamento del Quindío en la ciudad de Armenia.
Para la extracción se modificó un horno microondas doméstico (General Electric, JES11G, con una potencia máxima de 1000 W; variable en incrementos de 100 W y una frecuencia de 2450 MHz). El horno microondas se adaptó para la extracción haciendo un agujero e instalando un condensador tipo Clevenger en la parte superior. Se introdujo un matraz de fondo plano con rizomas secos y molidos y se realizó la HDAM [2]. La optimización de los AE se hizo en base a tres variables independientes que tenían influencia en el rendimiento, aplicando para esto un diseño de Box-Behnken y la metodología de superficie de respuesta.

La composición química de los AE se analizó por cromatografía de gases-espectrometría de masas (CG-EM). Los componentes del AE se identificaron por tiempos de retención, espectros de masas e índices de Kovats.

**Resultados y discusión:**

La optimización se realizó bajo la MSR teniendo en cuenta la función de deseabilidad, encontrando en valor óptimo para cada uno de los factores, para *Renealmia thyrsoidea* una potencia de 799W, un tiempo 60min, un volumen de 140mL y un valor óptimo en el porcentaje de rendimiento de 0,166%, estos datos se contrastaron con el valor experimental de 0,175% el cual estuvo muy cercano al valor predicho. Para *R. cernua* se encontró que la potencia óptima fue de 500W, un tiempo de 25min, volumen de 182mL y un valor óptimo en el porcentaje de rendimiento de 0,0219 %, este dato se verificó con el obtenido experimentalmente 0,0225% el cual estuvo muy cercano al predicho.

En cuanto la composición química los AE de *R. thyrsoidea* revelaron como compuestos mayoritarios como el (*2E,6E*)-farnesal, (*2E,6Z*)-farnesol y a-santaleno, con porcentajes de área relativa de 25%, 17% y 13%, respectivamente. Los AE de *R. cernua* evidenciaron al óxido de cariofileno como compuesto mayoritario con un porcentaje de área relativa del 40%.

El buen rendimiento obtenido bajo esta metodología abre un abanico de posibles aplicaciones en el campo de la salud, que se podrían materializar en nuevas formulaciones para tratar patologías emergentes.

**Conclusión:**

Los resultados obtenidos en este trabajo muestran como la asistencia por radiación de microondas favorece la extracción de AE de las especies en estudio desde múltiples aspectos, aumento del rendimiento, disminución del tiempo de extracción con respecto a los métodos convencionales, disminución del consumo de energía y de emisión de $CO_2$.

**Financiación y agradecimientos:**

A la Universidad del Quindío- Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías- Grupo Químico de Investigación y Desarrollo Ambiental QIDEA.

**Referencias:**

[1]. Akshitha, H. J., Umesha, K., Leela, N. K., Shivakumar, M. S., & Prasath, D. (2020). Quality attributes and essential oil profiling of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) genotypes from India, *32*, 453-456

[2]. Cano J. L., Ospina Y., Gutiérrez J. A., & Ríos E. (2023). Hidrodestilación asistida por microondas de aceite esencial de *Cúrcuma longa* (rizomas): optimización mediante superficie de respuesta. Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación, *13* (1), 185-200.

# COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD DE LA COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS EN EL HUMEDAL SIRACUSA SEVILLA -VALLE DEL CAUCA

COMPOSITION AND DIVERSITY OF THE AQUATIC MACROINVERTEBRATE COMMUNITY IN THE SIRACUSA WETLAND, SEVILLA-VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA

Jessica Tatiana Lozano-Acosta, Marithza Parra-Nieto, Pedro Pablo Cardona-Olarte, Alvaro Botero-Botero

BIOEDUQ, Universidad del Quindío
***e-mail**: pcardona@uniquindio.edu.co

**Abstract:**
Composition and diversity of wetland macroinvertebrates were determined in two climatic seasons at five points along the wetland. A total 413 individuals were collected, with Veliidae as the most abundant in both seasons, and Chironomidae as most abundant in the lower rainfall season. At higher rainfall there were more diversity.
**KeyWords:** Urban wetland, Diversity, Aquatic insects.

**Resumen:**
En el humedal se determinó la composición y diversidad de los macroinvertebrados en dos temporadas climáticas donde en cada una se realizó un muestreo en cinco puntos. Fueron colectados 413 individuos, donde Veliidae fue la más abundante en ambas épocas y Chironomidae en bajas. Las altas lluvias presentaron más diversidad.
**Palabras claves**: Humedal urbano, Diversidad, Insectos acuáticos.

**Introducción**:
Lo humedales urbanos generan beneficios directos e indirectos a la comunidad, entre los que sobresalen la purificación del aire, regulación microclimática, reducción de ruido, drenaje de aguas lluvias y oferta de espacios para la recreación [1,2].
El Siracusa es considerado el pulmón de Sevilla Valle del Cauca, en donde los pobladores vienen adelantando acciones en busca de mejorar los servicios ecosistémicos, y dentro de sus necesidades está la determinación de la composición y diversidad de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos como línea base para el monitoreo de los recursos hidrobiológicos.

**Materiales y métodos:**
El humedal Siracusa está ubicado en la calle 56 con carrera 47. El humedal es un represamiento de una quebrada dado por construcciones viales. con un área aproximada de 5,6 hectáreas incluyendo el bosque ribereño [3].
Se realizó un muestreo en épocas de altas lluvias (agosto y diciembre 2020) y otro en bajas lluvias (junio y julio del 2021) en cinco puntos a lo largo del humedal. La captura se ejecutó con una draga Van Veen de 1600 ml para extraer sedimentos del fondo y una Jama de aro metálico con diámetro de 36 cm. Se depositaron los individuos en alcohol al 96% rotulados por estación y número de réplica para luego ser identificados en laboratorio y depositados en la colección entomológica CIBUQ de la Universidad del Quindío.

Se determinó la abundancia relativa y riqueza y se utilizaron índices de diversidad alpha, beta y curvas de rarefacción.

**Resultados y discusión:**

Se colectaron 117 individuos en bajas lluvias y 296 en altas lluvias, distribuidos en dos clases, siete órdenes, 22 familias y 35 géneros. El orden Hemiptera fue el más representativo en ambas temporadas climáticas (85%). Diptera fue el segundo más abundante (10%). Los órdenes Coleoptera, Odonata, Trichoptera, Ephemeroptera y Tricladida tuvieron una abundancia inferior del 5% en ambas épocas climáticas.

Dentro de los Hemiptera se regristraron las familias Veliidae (73%), Gerridae (20%), Hebridae (46.6%) Nepidae (19%), Hydrometridae (17,6%) y Corixidae (5%). Los odonatos con Coenagrionidae (8%) y Diptera Chironomidae con el mayor cambio ya que fue la única familia que tuvo más abundancia en bajas lluvias (76.4%).

La diversidad de orden $q_0$ en la temporada de altas lluvias fue mayor a la época de bajas lluvias, con una diferencia de 10 especies efectivas. La diversidad de $q_1$ y del orden 2 en las dos temporadas climáticas tuvieron como diferencias una especie efectiva. Los números de especies efectivas observados en las dos temporadas climáticas, se asemejan con las especies efectivas. La mayor diferencia que se puede detallar es en el orden 0, donde en la temporada de altas lluvias se esperaba encontrar 42 especies efectivas, pero sólo se hallaron 36 individuos.

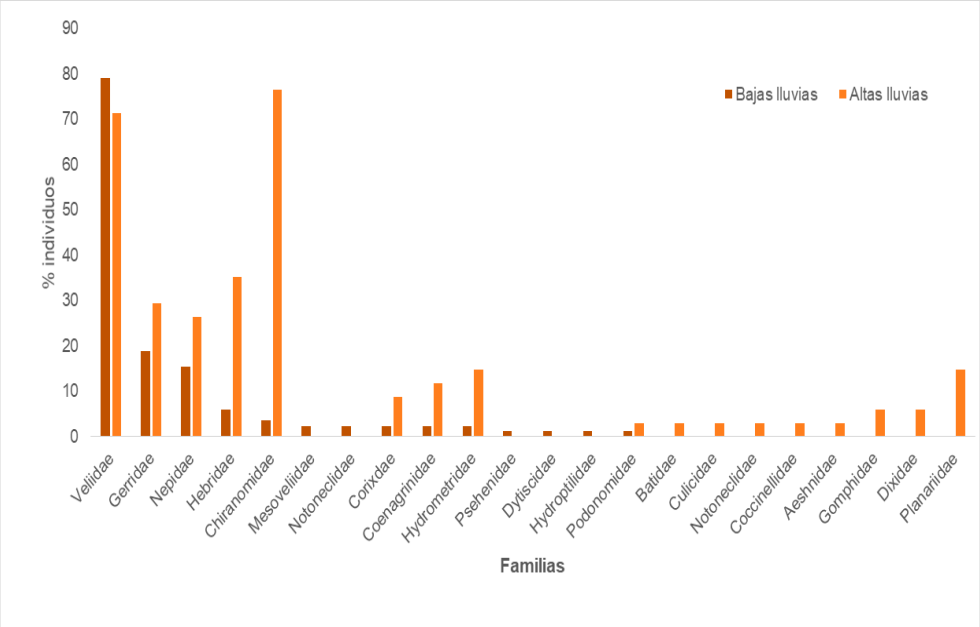



**Figura 1.** Abundancia de las familias de macroinvertebrados registradas en épocas climáticas (altas y bajas lluvias) en el humedal Siracusa Valle del Cauca.

**Conclusión:**

Se determinó que las temporadas de altas y bajas lluvias, influyen en la composición y diversidad de los macroinvertebrados, demostrando que en la época de altas lluvias de dicha comunidad tiene un alza en su diversidad y abundancia en comparación con la temporada de bajas lluvias. Pero,

destacando que el orden Hemíptera fue el más dominante en las dos temporadas, enfatizando los géneros *Microvelia* y *Rhagovelia*.

**Financiación y agradecimientos:**
Se agradece a las siguientes instituciones: Centro Integral de Educación Ambiental (CIEA) y FUNINDES.

**Referencias:**
[1] Smith P, Romero H. (2009). Efectos del crecimiento urbano del Área Metropolitana de Concepción sobre los humedales de Rocuant-Andalién, Los Batros y Lenga. Revista de Geografía Norte Grande, 43: 81-93 (2009)

[2] Bolund P, Hunhammar S. (1999) Ecosystem services in urban áreas. Ecological Economics. 29(2): 293-301.

[3] CIEA. (2016). Plan básico de manejo ambiental para el Humedal Siracusa. Sevilla- Colombia. Centro Integral de Educación Ambiental.

# CARBONO EN LA HOJARASCA Y FLUJO DE $CO_2$ DEL SUELO EN UN GRADIENTE DE TRANSFORMACIÓN, CUENCA MEDIA RÍO TUNJUELO, BOGOTÁ

LITTERFALL CARBON AND SOIL $CO_2$ FLUX IN A TRANSFORMATION GRADIENT, TUNJUELO RIVER MIDDLE BASIN, BOGOTÁ

Angie Viviana Montañez Salinas

Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis
***e-mail**: angie.montanez@jbb.gov.co_

**Abstract:**
The litterfall contribution and soil respiration ($CO_2$ flux) maintain the carbon balance. The objective was to evaluate the variation of the carbon content in the litter and $CO_2$ flux from the soil in a transformation gradient. We found that carbon and $CO_2$ flux exhibited the opposite behavior.
**KeyWords:** Andean forest, climate change, land use change, carbon flux, soil properties

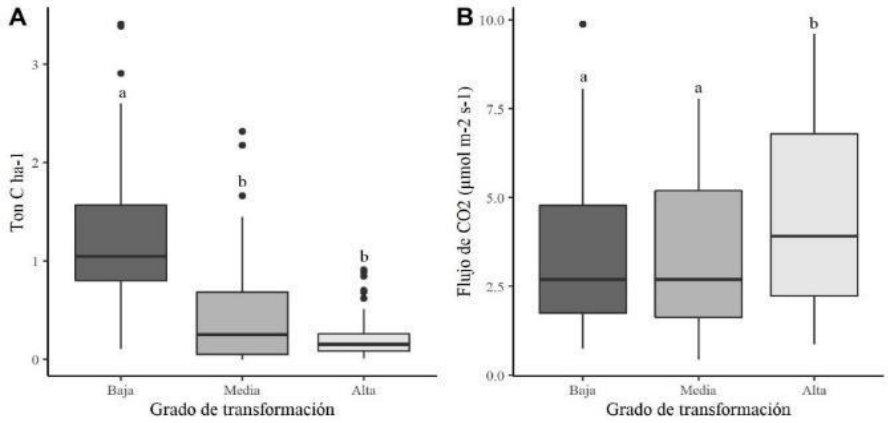
**Resumen:**
El aporte de hojarasca y la respiración del suelo (flujo de $CO_2$) mantienen el balance del carbono. El objetivo fue evaluar la variación del contenido de carbono en la hojarasca y flujo de $CO_2$ del suelo en un gradiente de transformación. Encontramos que el carbono y flujo de $CO_2$ exhibieron un comportamiento contrario.
**Palabras claves**: Bosque andino, cambio climático, cambio de uso del suelo, flujo de carbono, propiedades del suelo

**Introducción**:
En los últimos años se ha reconocido la importancia de un manejo adecuado del suelo para mantener las reservas de carbono y captura de $CO_2$ [2]. El suelo es uno de los mayores reservorios de carbono de la biosfera [3]. El almacenamiento de carbono en la hojarasca y la respiración del suelo varían ampliamente por la influencia de múltiples factores bióticos y abióticos, que son diferenciales según el tipo de cobertura vegetal y grado de transformación [1]. De manera que es necesario seguir avanzando en los flujos de carbono, principalmente en bosque andinos.

**Materiales y métodos**:
El área de estudio se localizó en el sector conocido como la Media Luna Sur de Bogotá sobre la cuenca media del río Tunjuelo. Este sitio ha sido priorizado en el Plan de Ordenamiento Territorial – POT "Bogotá Reverdece 20222035". Allí se seleccionaron tres sitios de estudio en un gradiente de transformación: bajo (Peña Blanca), medio (Mochuelo Bajo) y alto (Cantarrana). En casa sitio se establecieron 3 parcelas de 5x5m. En cada parcela se midieron mensualmente durante 6 meses la respiración del suelo, temperatura y humedad del suelo, variables ambientales (temperatura, humedad, velocidad del viento y presión barométrica) y hojarasca sobre el suelo para posteriormente determinar su contenido de carbono. El flujo de $CO_2$ se midió con una cámara cerrada portátil de respiración de suelo SRC-2 integrada al equipo TARGAS-1.

**Resultados y discusión:**
El contenido de carbono de la hojarasca y el flujo de $CO_2$ cambiaron en el gradiente de transformación. El carbono promedio fue superior en el sitio con transformación baja (1.24 ± 0.73 T C $ha^{-1}$) con respecto a los sitios de transformación media y alta (0.46 ± 0.53 T C $ha^{-1}$; 0.23 ± 0.22 T

C $ha^{-1}$) ($p<0.05$). Por su parte, el flujo de $CO_2$ exhibió un valor promedio más alto en el sitio con alta transformación (4.56 ± 2.62 µmol $m^{-2}$ $s^{-1}$) en comparación con los sitios de transformación baja y media (3.48 ± 2.16 µmol $m^{-2}$ $s^{-1}$; 3.35 ± 2.14 µmol $m^{-2}$ $s^{-1}$) ($p<0.05$). Estos resultados reflejan que el cambio de uso del suelo asociado al gradiente de transformación afecta la dinámica de almacenamiento y liberación de $CO_2$. En cuanto a las variables edafoclimáticas, se evidenció que el sitio con mayor grado de transformación exhibió valores altos de temperatura del suelo y temperatura ambiente, y valores más bajos de humedad ambiente que se relacionaron con altos flujos de $CO_2$. En contraste, los sitios con baja y media transformación exhibieron valores bajos de temperatura del suelo y temperatura ambiente y mayor humedad ambiente, que se relacionaron con valores más bajos de flujo de $CO_2$.




**Conclusión:**
Las prácticas de manejo asociadas a la expansión urbana están alterando la dinámica de carbono. En sitios urbanos y periurbanos se presentó un mayor flujo de $CO_2$ y menor almacenamiento de carbono; mientras sitios con mejor estado de presentaron una menor mineralización de la materia orgánica que favorece la acumulación y reserva de carbono.

**Financiación y Agradecimientos:**
Al Jardín Botánico de Bogotá por la financiación de este proyecto que hace parte del programa de investigación de la entidad. A la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB por el apoyo durante la fase de campo en el Parque Ecológico Cantarrana. A la ingeniera M.Sc. Maribel Vásquez por la revisión del documento y a todos los integrantes de la línea de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Jardín Botánico, en especial a José López y Yuli Rodríguez por el apoyo técnico en campo y laboratorio.

**Referencias:**
[1] Ahirwal, J., Kumari, S., Singh, A. K., Kumar, A., & Maiti, S. K. (2021). Changes in soil properties and carbon fluxes following afforestation and agriculture in tropical forest. Ecological Indicators, 123.
[2] FAO. (2017). Unlocking the potential of soil organic carbon.
[3] Meister, K., Ashton, S. M., Craven, D., & Griscom, H. (2012). Carbon Dynamics of Tropical Forests. In Managing Forest Carbon in a Changing Climate (pp. 51–75).

# CULTURAL CONTROL OF *Hypothenemus hampei*: THE RELATIONSHIP BETWEEN TRADITIONAL KNOWLEDGE AND THE WORLDVIEWS OF COFFEE GROWERS

CONTROL CULTURAL DE *Hypothenemus hampei*: LA RELACIÓN DEL CONOCIMIENTO TRADICIONAL Y LAS COSMOVISIONES DE LOS CAFICULTORES

Ortega-Moreno, Martha, L[1]; Restrepo-Hernández, Maria, d, M[1]; Valencia-Rojas, Monica, P[2].

[1]Estudiantes de Biología Universidad del Quindío, [2]Docente Programa de Biología Universidad del Quindío
**e-mail**: marthal.ortegam@uqvirtual.edu.co, mariad.restrepoh@uqvirtual.edu.co, mpvalencia@uniquindio.edu.co

**Abstract:**
*Hypothenemus hampei* has been combated by various control strategies, with cultural control being the most widely accepted by coffee growers. However, their ancestral knowledge is not related in the literature. Therefore, this study presents, through a literature review, the different concepts of cultural control over time.
**KeyWords:** Cultural control, *Hypothenemus hampei*, coffee.

**Resumen:**
*Hypothenemus hampei* se ha combatido mediante diversas estrategias de control, siendo el cultural el más aceptado por los caficultores. Sin embargo, sus conocimientos ancestrales no se encuentran relacionados en la literatura. Por tanto, este estudio presenta, a través de una revisión bibliográfica, los diferentes conceptos del control cultural en el tiempo.
**Palabras claves**: Control cultural, *Hypothenemus hampei*, café.

**Introducción**:
Las semillas de *Coffea arabica* llegaron a Colombia y a través de diferentes variedades de café, crecieron en casi la totalidad del área cafetera colombiana, conformando una actividad no solo de gran importancia económica sino cultural, brindando identidad a la población rural del país [1]. Existen diferentes afectaciones en este cultivo, como *Hypothenemus hampei*, la cual ocasiona un gran daño. Por ende, diferentes instituciones adoptaron el Manejo Integrado de Plagas, en el cual se destaca el control cultural, basado en minimizar las condiciones favorecedoras para el insecto a través de prácticas culturales [2]. Sin embargo, no se han tenido en cuenta los conocimientos ancestrales y cosmovisiones de los caficultores.

**Materiales y métodos**:
Se realizó una revisión bibliográfica con el fin de responder a las preguntas: ¿Qué es el control cultural? y ¿Se diferencia del control biológico y químico? [3]. Como primer paso, se plantearon diferentes ecuaciones de búsqueda empleando operadores booleanos y palabras clave como "control cultural", "café", "broca", entre otras. Se hizo la búsqueda en inglés y español en Google Scholar, abarcando los intervalos de tiempo de 1970 a 2000 y de 2000 a 2024. Posteriormente, en Excel, se filtró la información obtenida, excluyendo documentos duplicados o que no respondieron a las preguntas. También, se clasificaron los documentos que respondieron a las preguntas de interés teniendo en cuenta los autores y países que más han aportado al concepto, todo con el fin de obtener una clara perspectiva de la evolución del concepto del control cultural y su diferenciación con otros tipos de control a lo largo del tiempo.

**Resultados y discusión:**

A partir de la revisión bibliográfica en Google Scholar, se obtuvieron un total de 1.984 resultados. Sin embargo, al realizar el filtrado de la información, se recuperaron 34 artículos en total. Teniendo en cuenta lo anterior, se identificaron los conceptos de control cultural, entre estos se destacaron los conceptos brindados por [4], [5] y [6], en donde se evidencia cómo han cambiado con respecto al tiempo (Fig. 1). Además, se corroboró que en los 34 documentos, se diferencian los conceptos del control biológico y químico. Aunque, teniendo en cuenta que según [7] el mejor método de manejo para los caficultores fue la implementación de las prácticas pertenecientes al control cultural, ninguno de los conceptos de los 34 documentos visibiliza los conocimientos ancestrales y cosmovisiones de los caficultores tales como las lecturas del clima, la percepción del insecto (ya sea como plaga o como otro ser vivo que coexiste con su entorno), las interpretaciones sobre las necesidades de sus cultivos, entre otras.

**Figura 1.** Infografía conceptos Control Cultural. Elaboración propia en Canva.com

**Conclusión:**
Esta revisión evidencia que la mayoría de estudios sobre control cultural están en español. A lo largo del tiempo, el concepto ha cambiado de forma notable. Sin embargo, en los 34 estudios recopilados, no se incluyen conocimientos tradicionales como lecturas del clima o cosmovisiones de los caficultores.

**Financiación y agradecimientos:**
Agradecemos a los caficultores Álvaro Cesar Botero y Marleny Castaño por hacer parte de esta investigación y compartir su conocimiento con nosotras, a la docente Mónica Patricia Valencia Rojas PhD por su acompañamiento en este proceso y por último, a la Universidad del Quindío.

**Referencias:**
[1] Servicio Geológico Colombiano, Federación Nacional de Cafeteros & Centro Nacional de Investigaciones de Café. (2019). De la geología al café. Publicaciones Geológicas Especiales. 41

[2] Bustillo, A. Cárdenas, R. Diógenes, A. Villalba, G. Benavides, P. Orozco, J & Posada, F. (1998). Manejo de la Broca del café Hypothenemus hampei (Ferrari) en Colombia. CENICAFÉ. 134 p.

[3] Añino, Y. Monge-Nájera, J. Murillo-González, D & Michán-Aguirre, L. (2021). Cómo aplicar la cienciometría a la investigación ecológica. Ecosistemas, 30(2).

# LA AGRICULTURA DE *separación* DE TIERRA PRESERVA MAYORES NIVELES DE DIVERSIDAD FILOGENÉTICA Y FUNCIONAL DE AVES QUE LA *integración*, EN LA AMAZONÍA COLOMBIANA.

LAND-SPARING AGRICULTURE SUSTAINS HIGHER LEVELS OF AVIAN PHYLOGENETIC AND FUNCTIONAL DIVERSITY THAN LAND-SHARING IN THE COLOMBIAN AMAZON

Giovanny Perez[1]*, Simon C. Mills[2], James J. Gilroy[1], David P. Edwards[1,3]

[1]Ecology and Evolutionary Biology, School of Biosciences, University of Sheffield, Sheffield, S10 2EJ, UK.
[2]School of Environmental Sciences, University of East Anglia, Norwich Research Park, Norwich NR4 7TJ, UK.
[3]Department of Plant Sciences, University of Cambridge, Cambridge, CB2 3EA, UK.
***e-mail**: gaperezzuleta1@sheffield.ac.uk

**Abstract:**
Understanding how agricultural land-use practices affect biodiversity is a critical conservation question. Using a modelling and simulation approach we find that land-sparing agricultural practices preserve the most avian phylogenetic and functional diversity in the Colombian Amazon. Investing in forest protection and highyield farming offers larger benefits for lowland tropical biodiversity conservation.
**Keywords:** Land-sharing/sparing agriculture, functional diversity, phylogenetic diversity, Colombia Amazon.

**Resumen:**
Comprender cómo la agricultura afecta la biodiversidad es una cuestión crítica de conservación. Usando modelos y simulaciones, encontramos que la agricultura de *separación* preserva mayor diversidad filogenética y funcional de aves en la Amazonía Colombiana. Proteger bosques nativos e intensificar la agricultura puede ofrecer mayores beneficios para la conservación de la biodiversidad.
**Palabras claves**: Agricultura de *separación*/*integración*, diversidad funcional, diversidad filogenética, Amazonia Colombiana

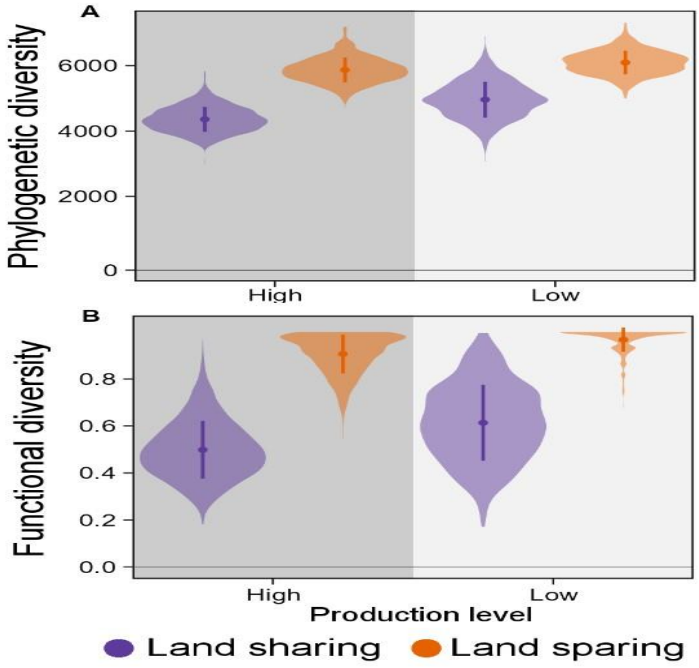
**Introducción**:
La transformación de espacios naturales en agricultura es un causante principal de pérdida de biodiversidad, particularmente en las mega diversas regiones tropicales. La gestión de la tierra para mitigar el impacto de la expansión agrícola es un desafío central. Usualmente se promueven dos alternativas: intensificar la agricultura para permitir la protección de áreas naturales (*separación*) o integrar hábitats amigables con la biodiversidad dentro de las tierras agrícolas (*integración*) [1]. Para asegurar el valor evolutivo y el funcionamiento los ecosistemas, nos enfocamos en comprender cómo estas estrategias impactan la diversidad filogenética y funcional de las aves en la Amazonía colombiana.

**Materiales y métodos**:
Se realizaron censos de aves y hábitat en 94 puntos de conteo de 100m radio ubicados en la ecorregión húmeda de Caquetá, Amazonía Colombiana. La agricultura consiste principalmente de ganado de

pastoreo. Se estimo la proporción de hábitat favorable para la biodiversidad (WF) dentro de cada punto. WF incluye fragmentos de bosque, vegetación de matorral, árboles aislados, franjas ribereñas, etc., Se usaron modelos bayesianos jerárquicos [2] para predecir cómo las especies varían en ocupación a lo largo del gradiente bosque – pasto con WF variable. Se predijeron comunidades de aves en escenarios simulados de agricultura de *separación* e *integración* bajo diferentes niveles de producción. Finalmente, utilizando datos abiertos de árboles filogenéticos y rasgos funcionales de aves; se calcularon un conjunto métricas de diversidad filogenética (PD) y funcional (FD) a lo largo del gradiente bosque - pasto y para escenarios simulado de agricultura.

**Resultados y discusión:**
Se registraron 286 especies de aves. Los modelos revelan que para especies con alta dependencia de bosques (n = 112), los pastos no actúan como un hábitat adecuado, incluso con altas proporciones de WF (60%). Los valores predichos de PD y FD se vieron afectados por el tipo de hábitat y la proporción de WF. La conversión de bosque a pasto condujo a una disminución de ~30% en PD y ~70% en FD. Hay una pérdida sustancial de linajes evolutivos debido al cambio de uso de la tierra, en particular especies evolutivamente. Por lo tanto, la proporción de características WF dentro de nuestros pastos muestreados es insuficiente para asegurar la protección de los rasgos funcionales de las especies altamente dependientes de bosques, lo cual tiene implicaciones potencialmente negativas para el funcionamiento y prestación de servicios ecosistémicos. Consistente con estudios previos en áreas tropicales [3], la agricultura de *separación* retuvo consistentemente valores predichos más altos de PD y FD que la agricultura de *integración*, independientemente de la cantidad de tierra en producción (Fig. 1). Asegurar áreas forestales a través de prácticas de *separación* permite la retención de especies sensibles que no son compatibles con el esquema de *integración* de la tierra.

**Figura 1**: Valores predichos de diversidad filogenética (A) y funcional (B) comunidades de aves simuladas en escenarios agrícolas de *separación* (naranja) e *integración* (violeta) para niveles de producción altos (gris) y bajos (blanco).



**Conclusión:**
Para minimizar los impactos de la agricultura en la Amazonía es imperativo: proteger extensiones de bosque; intensificar sosteniblemente la productividad agrícola en tierras existentes y asegurar políticas que desalienten la expansión hacia hábitats naturales y restablezcan agricultura en tierras abandonadas. La separación de los bosques para su protección es crucial.

**Financiación y agradecimientos:**
GP es estudiante de Doctorado en Ecología de la Universidad de Sheffield, Reino Unido. Beneficiario de la Convocatoria 906 de 2021: "Doctorados en el Exterior" del Ministerio de Ciencia, Tecnología en Innovación de la República de Colombia. Agradecimientos a COLCIENCIAS, COLFUTURO y el laboratorio Edwards del Departamento de Ecología y Biología Evolutiva de la Escuela de Biociencias, Universidad de Sheffield.

**Referencias:**
[1] Balmford, A. (2021). *Concentrating vs. spreading our footprint: how to meet humanity's needs at least cost to nature*, Journal of Zoology, 315(2), pp. 79–109.

[2] Socolar, J.B. et al. (2022). *Biogeographic multi-species occupancy models for large-scale survey data*, Ecology and Evolution, 12(10), p. e9328.

[3] Edwards, F.A. et al. (2021). *Sparing land for secondary forest regeneration protects more tropical biodiversity than land sharing in cattle farming landscapes*, Current Biology, 31(6), pp. 1284-1293.e4.

# TRICÓPTEROS (INSECTA: TRICHOPTERA): ARQUITECTOS Y CENTINELAS DULCIACUÍCOLAS QUE INTERACTUAN CON MICROPLÁSTICOS

CADDISFLIES (INSECTA: TRICHOPTERA): THE FRESHWATER ARCHITECTS AND SENTINELS INTERACTUING WITH MICROPLASTICS

María Alejandra Cuellar Berrío*, Gladys Reinoso Flórez, Giovany Guevara

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

**Abstract:**
Trichoptera represent the largest and most diverse order of aquatic insects. The larvae build complex shelters of different shapes and materials. In addition, their role as bioindication is highlighted. Recently, the incorporation of microplastics in the cases has been evidenced, so interest has arisen in knowing their effects.
**KeyWords:** Aquatic invertebrates, microplastics, caddisfly.

**Resumen:**
Los tricópteros representan el orden más grande y diverso de insectos acuáticos. Las larvas construyen complejos refugios de diferentes formas y materiales. Además, se destaca su papel de bioindicación. Últimamente se ha evidenciado la incorporación de microplásticos en los estuches, por lo cual ha surgido interés en conocer sus efectos.
**Palabras clave**: Invertebrados acuáticos, microplásticos, tricópteros.

**Introducción:**
Los tricópteros son insectos holometábolos. Las larvas se encuentran en diferentes hábitats, principalmente en ecosistemas lóticos, donde pueden ser libres o construir refugios. Muchas larvas de tricópteros construyen estuches portátiles a partir de partículas duras como granos minerales, o material orgánico como hojas y otros restos vegetales, que unen mediante seda de producción propia [1]. En los últimos años se ha evidenciado que los ecosistemas de agua dulce de todo el mundo, incluidos arroyos y ríos, están contaminados con microplásticos. Recientemente, se han documentado interacciones entre los residuos plásticos y las larvas de orden Trichoptera [2].

**Materiales y métodos:**
Se realizó una revisión de literatura en bases de datos científicas (Web of Science™, SCOPUS®) y Google Scholar, para resaltar las interacciones entre larvas de tricópteros y los microplásticos (MPs), recopilando información de lo publicado en la última década, ya que los resultados preliminares así lo evidenciaron. Para la búsqueda se utilizaron combinaciones de palabras claves en diferentes idiomas asociadas con los términos “microplásticos” y “tricópteros” o “frigáneas” o “Trichoptera” o “microplastic” and “caddis” or “caddisfly” or “caddisflies” or “larva” or “larvae” or “cases”. Del total de artículos (52 en promedio por cada búsqueda/combinación), finalmente se seleccionaron 16 que cumplieron con los criterios. Se organizó una matriz de datos con la mayor cantidad de información (ID, título, autores, año de publicación, organismo evaluado, tipo de MP, efecto [fisiológico, comportamental, ecológico, neutro]). Se destaca la presencia de MPs en la construcción de refugios y efectos sobre las larvas de tricópteros.

**Resultados y discusión:**
En la revisión se encontró que los MPs son incorporados en los estuches o refugios de las larvas, y sus principales efectos ocurren a nivel ecológico, comportamental, fisiológico y neutro (Fig. 1). Principalmente se evidenciaron efectos a nivel celular (citotóxicos) e individual (reducción del consumo, crecimiento y reproducción). Los autores describen que los tricópteros pueden incorporar MPs junto con otras partículas para construir sus estuches, y dependiendo del tipo de material les confiere la resistencia estructural. Sin embargo, la incorporación de los MPs se asoció con la reducción de dicha resistencia, lo cual puede provocar daño (agrietamiento o ruptura) y afectar la supervivencia de las larvas. Por otro lado, las larvas de tricópteros son fuente de alimento de muchos peces y vertebrados, por lo que son sumideros de MPs [3]. Al incorporar estas partículas coloridas pueden atraer la atención de dichos depredadores. Un aspecto abierto a discusión es que la incorporación de MPs puede influir sobre el papel bioindicador de los tricópteros; y, por lo tanto, la evaluación precisa del estado ambiental. Sin embargo, aún existen vacíos de conocimiento sobre el flujo de MPs en los sistemas dulceacuícolas y su impacto sobre la fauna bentónica asociada.

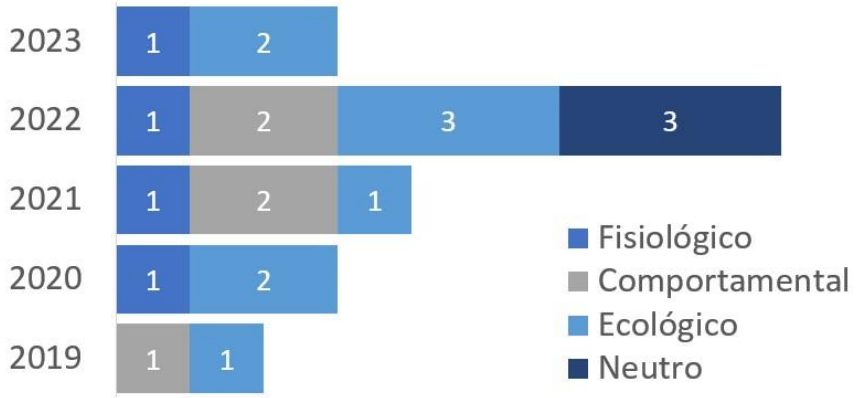



**Figura 1.** Principales efectos reconocidos de los MPs sobre larvas de tricópteros, evaluados con base en la revisión bibliográfica de investigaciones sobre esta temática en los últimos años. Los números indican los estudios asociados por año.

**Conclusión:**
La incorporación de microplásticos en los estuches larvales de tricópteros, es un claro ejemplo de cómo la contaminación, puede tener efectos negativos en los ecosistemas acuáticos, afectar la capacidad de supervivencia de la fauna bentónica e influir sobre su papel bioindicador.

**Financiación y agradecimientos:**
Este trabajo fue financiado parcialmente por la Vicerrectoría de Investigación-Creación, Innovación, Extensión y Proyección Social (Código 610121). Los autores agradecen al Grupo de Investigación en Zoología, por su apoyo en el desarrollo de este proyecto.

**Referencias:**
[1] Holzenthal RW, Thomson RE, Ríos-Touma B. (2015). Order Trichoptera. In: *Thorp and Covich's freshwater invertebrates: Ecology and General Biology. Fourth Edition* (pp. 965-1002). Academic Press, Elsevier Inc.

[2] Eerkes-Medrano D, Thompson RC, Aldridge DC. (2015). Microplastics in freshwater systems: a review of the emerging threats, identification of knowledge gaps and prioritisation of research needs. Water Res. 75: 63-82.
[3] Ehlers SM, Manz W, Koop JH. (2019). Microplastics of different characteristics are incorporated into the larval cases of the freshwater caddisfly *Lepidostoma basale*. Aquat. Biol. 28:67-77.

# CAMBIOS TEMPORALES DE LA COMUNIDAD PERIFÍTICA EN UN AMBIENTE DULCEACUÍCOLA ARTIFICIAL, TOLIMA, COLOMBIA

TEMPORARY CHANGES OF THE PERIPHITIC COMMUNITY IN AN ARTIFICIAL FRESHWATER ENVIRONMENT, TOLIMA, COLOMBIA

Gutiérrez Ruiz Carlos Iván[1], Lozano Ipus Laura Isabella[1], Reinoso Flórez Gladys[2].

[1] Estudiantes Programa de biología, [2] Docente Departamento de Biología. Grupo de Investigación en Zoología. Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima, Colombia.
***e-mail**: cigutierrezr@ut.edu.co

**Abstract:**
The periphytic community was evaluated in two artificial ponds of the Alejandro Von Humboldt Botanical Garden installing two samplers in each pond with the purpose of establishing the succession and colonization processes after 8 and 15 days, the absolute and relative abundance of these two periods was determined.
**KeyWords:** Ecological successions, colonization, artificial ponds, periphyton.

**Resumen:**
Se evaluó la comunidad perifítica en dos charcas artificiales del Jardín Botánico Alejandro Von Humboldt instalando dos muestreadores en cada charca con el propósito de establecer los procesos de sucesión y colonización al transcurrir los 8 y 15 días, se determinó la abundancia absoluta y relativa de estos dos periodos.
**Palabras claves**: Sucesiones ecológicas, colonización, charcas artificiales, perifiton.

**Introducción**:
La biota perifítica es importante para la estructura y el funcionamiento de los ambientes lóticos por ser uno de los principales puntos de entrada de energía. Es importante abarcar la ecología de estas comunidades debido a que se encargan de la producción de metabolitos orgánicos que alimentan diversos organismos en la red trófica, contribuyen con más del 70% de la materia orgánica a la productividad total de los ecosistemas acuáticos, presentan altas tasas de reciclaje de nutrientes y proporcionan abrigo y alimento a varios tipos de organismos, principalmente a peces y macroinvertebrados acuáticos [1].

**Materiales y métodos**:
El estudio se realizó en el jardín botánico Alejandro Von Humboldt de la Universidad del Tolima – Colombia. Para esto se colocaron en dos (2) charcas artificiales dos (2) muestreadores en cada una de ellas, diseñados en una base rectangular metálica rígida con una abertura en la parte superior e inferior, que permite el anclaje de ocho (8) placas portaobjeto asemejando a un sustrato artificial. La extracción de estos muestreadores se realizó pasados ocho y quince días desde su instalación con el fin de determinar los procesos de colonización y sucesión perifitica para cada charca. Cada placa fue observada mediante el microscopio óptico con el fin de identificar y cuantificar los organismos siguiendo la metodología propuesta [2]. Se estimó la abundancia absoluta y relativa de las comunidades presentes, y se comparó el tipo de sucesión establecida en relación con la variación temporal para cada charca.

**Resultados y discusión:**
Se determinó un total de 14610 organismos perifiticos divididos en 19 familias y 61 géneros en los cuatro muestreadores utilizados durante los 8 y 15 días evaluados. En la primera semana se determinaron 3288 organismos en su totalidad, de los cuales 3186 corresponden a Fitoperifiton y 102 a zooperifiton; los géneros con mayor presencia fueron *Kirchneriella* (Fitoperifiton) representando el 30%, y *Collotheca* (Zooperifiton) representando el 25,5% de la totalidad de individuos cuantificados en la primera semana. En la segunda semana se determinaron 11189 organismos en su totalidad, de los cuales 11068 corresponden a Fitoperifiton y 121 a zooperifiton; los géneros con mayor presencia fueron *Kirchneriella* representando el 54,7%, y *Stephanoceros* (Zooperifiton) representando el 19,8% de la totalidad de los individuos registrados en la segunda semana. Teniendo en cuenta los anteriores resultados, la edad de las sucesiones determinó fuertemente la abundancia de individuos por género en las dos semanas analizadas. Sin embargo, la riqueza de géneros no varió de manera importante entre las dos series. Como ocurre normalmente en los procesos de sucesión, se observan patrones de colonización y extinción en donde otras especies desplazan a las poblaciones que inicialmente colonizan los muestreadores artificiales en función del tiempo [3].

**Conclusión:**
Se establecieron los procesos de sucesión y colonización en las comunidades perifiticas a través del recambio en las abundancias y composición de los géneros según su estadio serial. El comportamiento colonial, la estructura de la sucesión y el límite de la capacidad de carga fueron los principales motivos evidenciados.

**Financiación y agradecimientos:**
Agradecimientos al Grupo de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima, y en especial, a la profesora Gladys Reinoso por su permanente acompañamiento.

**Referencias:**
[1] Montoya, Ramírez J. (2007). *Variación estructural de la comunidad perifítica colonizadora de sustratos artificiales en la zona de ritral del río Medellín, Colombia*, Rev. Biol. Trop., vol. 55, no 2, pp. 585-593.

[2] Gualtero D, Trilleras J. (2001). *Estudio de la Comunidad Perifítica del Embalse de Prado Departamento del Tolima*. Trabajo de Grado (Biólogo). Universidad del Tolima, Facultad de Ciencias, Programa de Biología. 193 pp + Anexos.

[3] Smith R, Smith T. (2001). *Ecología*. Madrid (España): Pearson educación. 664 pp.

# PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN E HISTORIA AMBIENTAL EN RELICTOS BOSCOSOS DE ARMENIA, QUINDÍO.

PROCESSES OF TRANSFORMATION AND ENVIRONMENTAL HISTORY IN FOREST RELICTS OF ARMENIA, QUINDIO.

Luisa Fernanda Franco Olaya[1], Mónica Patricia Valencia Rojas[2]

[1]Estudiante programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Carrera 15 calle 12 Norte, Armenia, Quindío, Colombia,
[2]Docente, Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Carrera 15 calle 12 Norte, Armenia, Quindío, Colombia.
***e-mail**: luisafranco689@gmail.com

**Abstract:**
This research analyzed the changes in forest fragments in Armenia's neighborhoods. Through the Environmental History methodology, stories were created that show the alterations caused by human actions and their impact on Ecosystem Services. The information obtained helps to involve the community in conservation and design strategies to protect biodiversity.
**KeyWords:** Trend of change, historical records, environmental impact

**Resumen:**
Esta investigación analizó los cambios en los fragmentos boscosos en barrios de Armenia. Mediante la metodología de Historia Ambiental se crearon relatos creados que evidencian las alteraciones causadas por acciones humanas y su impacto a su vez de los Servicios Ecosistémicos. La información obtenida ayuda a involucrar a la comunidad en la conservación y diseñar estrategias para proteger la biodiversidad.
**Palabras claves**: tendencia de cambio, registros históricos, impacto ambiental

**Introducción**:
En la región Andina de Colombia, la alta densidad poblacional humana ha llevado a una pérdida del 65% de los bosques, creando matrices de parches boscosos y reduciendo la biodiversidad urbana. La ciudad de Armenia ha experimentado una rápida pérdida y fragmentación de sus bosques desde 1998. En este contexto la historia ambiental en el desarrollo de las ciudades es esencial para lograr un equilibrio entre el crecimiento urbano y la conservación del medio ambiente, garantizando que las ciudades sean habitables, sostenibles y resilientes para las generaciones futuras [1].

**Materiales y métodos:**
Esta investigación de tipo cualitativo se realizó en los fragmentos boscosos de los barrios Mercedes del Norte, Regivit y La Mariela, en Armenia, Quindío. Se utilizó un muestreo teórico con actores clave, los datos se recopilaron entre marzo y abril de 2022.Se utilizó la metodología de Historia Ambiental para analizar cómo han cambiado los fragmentos a lo largo del tiempo. Entrevistas y datos secundarios permitieron crear relatos comparativos y comprender la relación entre la humanidad y el medio ambiente. [2].

**Resultados y discusión:**
Los relatos creados permitieron evidenciar las alteraciones que han tenido los fragmentos boscosos urbanos por las acciones humanas, que a su vez han afectado los Servicios Ecosistémicos (SE). Estos

resultados concuerdan con otros estudios sobre reconocer la importancia de la historia ambiental para involucrar a la comunidad en la gestión y conservación. Además, esta información ayuda a identificar especies y diseñar estrategias de conservación para proteger la biodiversidad. [3].

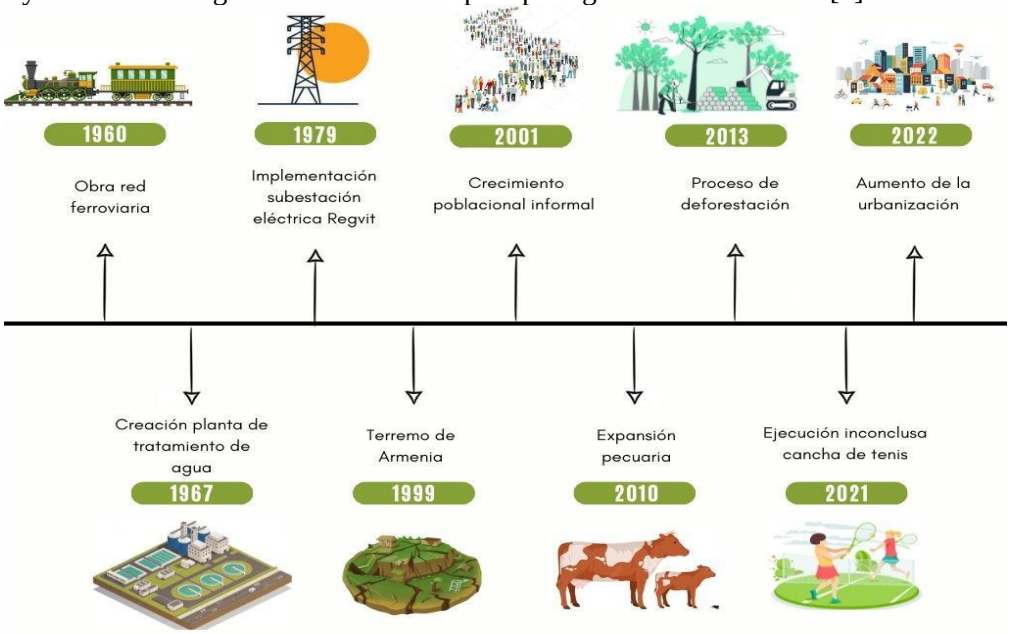



Figura 1

**Conclusión:**

La historia ambiental mostró el impacto humano sobre los bosques urbanos y la importancia de preservarlos para promover la salud y bienestar de las comunidades y conectar con la naturaleza en entornos urbanos.

**Financiación y agradecimientos:**

Expresamos nuestra gratitud hacia la universidad del Quindío, a los participantes de los barrios Mercedes del norte, La Mariela, Regivit, por permitirnos realizar esta investigación y por su participación en la socialización del proyecto.

**Referencias:**

[1] Gómez Salazar A, Cuvi N. (2016). Asentamientos informales y medio ambiente en Quito. (35):101-19.

[2] Gallini S, De la Rosa, S, y Abello, R. (2015). Historia ambiental. Hojas de ruta. Guías para el estudio socioecológico de la alta montaña en Colombia. *Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt*.

[3] Hasse C, Meyer, MA. (2019). Recursos de uso común y servicios ecosistémicos: desafíos globales y respuestas locales. *Revista Internacional de los Comunes.* 13(1):1-15.

# PERCEPCIÓN Y VALORACIÓN SOCIAL DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS CULTURALES EN FRAGMENTOS BOSCOSOS DE ARMENIA-QUINDÍO

PERCEPTION AND SOCIAL VALUATION OF CULTURAL ECOSYSTEM SERVICES IN FOREST FRAGMENTS OF ARMENIA-QUINDÍO

Luisa Fernanda Franco Olaya, Mónica Patricia Valencia Rojas

Estudiante programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Carrera 15 calle 12 Norte, Armenia, Quindío, Colombia, PhD, Docente, Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Carrera 15 calle 12 Norte, Armenia, Quindío, Colombia
***e-mail**: luisafranco689@gmail.com

**Abstract:**
The perception and social valuation of cultural ecosystem services in forest fragments was determined. Semi-structured interviews were conducted. The results of the perception and valuation of green spaces are related to cultural identity and their cultural potential over time. In addition, the importance of considering culture in the design and management of these spaces is highlighted.
**KeyWords:** Conservation, Urban forests, green infrastructure

**Resumen:**
Se determinó la percepción y valoración social de servicios ecosistémicos culturales en fragmentos boscosos. Se realizaron entrevistas semiestructuradas. Los resultados de la percepción y valoración de los espacios verdes se relacionan con la identidad y su potencial cultural a lo largo del tiempo. Además, se destaca la importancia de considerar la cultura en el diseño y gestión de estos espacios.
**Palabras claves**: Conservación, bosques urbanos, infraestructura verde.

**Introducción**:
Los Ecosistemas del Milenio en 2005 definió los Servicios Ecosistémicos (SE) como los beneficios que los humanos obtienen de los ecosistemas. En Colombia, se busca valorar estos servicios para conservar la biodiversidad y aplicar métodos económicos como incentivos para su protección. Sin embargo, la valoración social y cultural de los SE en fragmentos de bosque urbano es escasa. La urbanización ha llevado a la pérdida de bosques y SE en ciudades como Armenia. Estudios de percepción y valoración son fundamentales para comprender la relación entre naturaleza y cultura, promover la conservación y tomar decisiones adecuadas en la gestión de recursos naturales. [1].

**Materiales y métodos:**
La investigación se realizó en Armenia. En marzo y abril del 2022, incluyendo comunidades, entidades públicas y actores académicos.
Para determinar la percepción de los SE y Servicios Ecosistémicos Culturales (SEC) en fragmentos boscosos. Se recopilaron datos sociodemográficos, se formularon preguntas de definición e importancia. Para el análisis se crearon valores: Culturales, Psico-sociales, Ambientales y Estéticos. Así mismo, se realizaron gráficos circulares y de barras.
La valoración de los SE y SEC se hizo mediante tablas de valoración y escala Likert. Se emplearon gráficos radiales para analizar la importancia relativa de las respuestas según categorías

sociodemográficas. Además, análisis de correspondencias múltiples para identificar patrones y tendencias entre variables. [2].

**Resultados y discusión:**
La percepción demostró que los SEC, mayormente percibidos fueron el patrimonio cultural, la educación, la belleza escénica y la investigación, contrario a la baja percepción que recibieron servicios como religión, inspiración artística. Por otra parte, la diversidad en la valoración de los SE y SEC, varío según el contexto social y cultural, acceso, uso. Los servicios de regulación y apoyo fueron más valorados, mientras que, en SEC, la investigación, identidad, belleza, espiritualidad y deporte recibieron una alta valoración. Los perjuicios de miedo, inseguridad, calidad del aire y daños a la infraestructura también se destacaron.
Los resultados mostraron la conexión entre la percepción y valoración donde los entrevistados manifiestan la importancia de SEC como la educación, el sentido de pertenencia, la belleza escénica y el patrimonio cultural, demostrando que las personas que frecuentan parques con parches boscosos perciben los SEC como importantes. [3].

**Conclusión:**
La percepción fue crucial para comprender los valores ecosistémicos de los fragmentos boscosos, identificando problemáticas ambientales y sociales. El miedo e inseguridad limitan su accesibilidad y disfrute. Los espacios verdes tienen valor cultural y se relacionan con la identidad y arraigos culturales.

**Financiación y agradecimientos:**
Expresamos nuestra gratitud hacia la universidad del Quindío, a los participantes de los barrios Mercedes del norte, La Mariela, Regivit, la Alcaldía y la CRQ, por permitirnos realizar esta investigación y por su participación en la socialización del proyecto.

**Referencias:**
[1] Inostroza L, La Rosa D, Spyra M. (2020). Indicators of cultural ecosystem services for urban planning. *Ecological Indicators*, 61, 74-89.

[2] Figueroa D, Bitrán-Dirven D. (2015). Valoración de servicios ecosistémicos culturales para una zona desértica: la región de Tarapacá, Chile. Instituto de Estudios Andinos Isluga, 18-22.

[3] Núñez I, González-Gaudiano E, Barahona A. (2003). La biodiversidad: historia y contexto de un concepto. *Interciencia*, 28(7):387-393.

# ENERGÍA SOLAR DISTRIBUIDA: UNA ALTERNATIVA SOSTENIBLE PARA LA CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIO-CULTURAL WOUNAAN DEL CHOCÓ BIOGEOGRÁFICO

DISTRIBUTED SOLAR ENERGY: A SUSTAINABLE ALTERNATIVE FOR THE CONSERVATION OF THE WOUNAAN BIO-CULTURAL DIVERSITY OF CHOCÓ BIOGEOGRAPHIC

Diego Armando Burgos Salamanca, Mauricio Castiblanco, Juan Carlos Pantoja Escobar

Docente-Investigador, Instituto de Estudios para la Sostenibilidad, Universidad Autónoma de Occidente.
***e-mail**: daburgos@uao.edu.co mcastiblanco@opepa.org gerencia@ercolombia.com

**Abstract:**
The distributed solar energy project in the Wounaan indigenous community is a socio-technological strategy to generate clean energy in a community disconnected from the national energy matrix. Thus, from a participatory research method, a sustainable alternative is provided for the conservation of the bio-cultural diversity of the biogeographic Chocó.
**KeyWords:** Solar energy, Wounaan Culture, Sustainability.

**Resumen:**
El proyecto de energía solar distribuida, en la comunidad indígena Wounaan es una estrategia socio-tecnológica para generar energía limpia en una comunidad desconectada de la matriz energética nacional. Así desde un método de investigación participativa, se aporta una alternativa sostenible para la conservación de la diversidad bio-cultural del chocó biogeográfico.
**Palabras claves**: energía solar, Cultura Wounaan, sostenibilidad.

**Introducción**:
El proyecto de energía solar distribuida, para la Comunidad Wounaan del Bajo San Juan, es una de las primeras experiencias bajo este sistema en Colombia. El proyecto pretende aunar esfuerzos entre la Organización para la Educación y Protección Ambiental OpEPA, Energías Renovales de Colombia, y el Instituto de estudios para la sostenibilidad de la Universidad Autónoma de Occidente, articulado a la Comunidad Wounaan 2005 Desde la Institución educativa Jooin Gayam. Así, desde el diálogo intercultural e intercientífico se garantizó un sistema energético comunitario, para reducir la deforestación y los impactos ambientales del Chocó-Biogeográfico, una de las áreas más biodiversas del Mundo.

**Materiales y métodos**:
El proyecto de energía solar distribuida: una alternativa sostenible para la conservación de la diversidad bio-cultural Wounaan del chocó biogeográfico es una investigación social, realizado bajo la Investigación Acción Participativa 1987 y la Cartografía social. Proyecto realizado entre noviembre de 2022 y diciembre de 2023. El proyecto en la fase de diseño e implementación se desarrolló con la participación activa de la comunidad. El componente técnico-eléctrico al contener aspectos de riesgo se tuvo en cuenta lo estipulado por Ministerio de Minas y Energía con el reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE 2013. La implementación de los paneles

solares se desarrolló entre los días 12 de abril al 2 de mayo de 2022. En este tiempo a parte de la instalación se desarrolló bajo el dialogo de saberes la capacitación en mantenimiento panales solares a 12 personas de la comunidad, de los cuales 2 son mujeres indígenas.

**Resultados y discusión:**

La comunidad Wounaan del Bajo San Juan está asentada en una de las zonas más biodiversas del mundo, sin embargo, esta comunidad carece de sistemas energéticos al no estar conectados a la matriz energética nacional. Por ello la institución educativa, los espacios comunes y en general la población Wounaan de Burujón no cuentan con las condiciones básicas para fortalecer su sistema educativo propio y la vida en comunidad, llegando en ocasiones a hacer uso excesivo de la floresta local para comprar combustible para tener energía a partir de combustibles fósiles. Por ello lo que se presenta es una alternativa energética sostenible que reduce los impactos ambientales y fortalece a la comunidad a partir de:

- Caracterización de la demanda energética comunitaria.
- Diseño del sistema energético compartido.
- Implementación del sistema energético compartido a partir de 18 placas solares de 45 watts
- policirstalino, 1 inverter de 8000 watts monofásico 120 v a 48v dc, 16 baterías de 12 v 205 amperios hora (Lo que ofrece una descarga máxima de 160 amperios.

Con la potencia generada se tiene un respaldo para generar energía 24 horas a la comunidad de 180 personas en los espacios (Escuela, colegio, espacio comunal, vías y caminos comunales).

**Conclusión:**

La energía solar distribuida desarrollada para la comunidad, es una de las primeras experiencias de este tipo en Colombia, este proyecto permite a la comunidad generar energía limpia para el bien estar de los socio-ecosistemas, el proyecto será sostenible en el tiempo por la capacitación y apropiación social del conocimiento.

**Financiación y agradecimientos:**

El Instituto de estudios para la sostenibilidad de la Universidad Autónoma de Occidente, la Organización para la Educación y Protección Ambiental OpEPA y Energías Renovales de Colombia, agradecen a Honnold Foundation Core Fund, por la confianza y financiar este proyecto. Reconocimiento y gratitud al pueblo Wounaan del Bajo San Juan, a las comunidades del resguardo de Burujón o la Unión San Bernardo. A las autoridades tradicionales y espirituales del territorio, a la institución educativa Jooin Gayam, sus docentes y directivas y la Organización Wounaan ATWOBAS por permitirnos acompañar este proceso. Gratitud especial al pueblo Wounaan por habitar y cuidar una de las selvas más biodiversas y mágicas del mundo.

**Referencias**

CAMAWA. (2005). Maach Wounaan/Siepien Khiir.Jug. Cosmovisión Wounaan y Siepien, interprentando desde el Sentimiento. Dicordó, Chocó: Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico - IIAP. 12-18.

Fals Borda, O. (1987). Investigación participativa. Montevideo, Uruguay: La banda oriental 25-28.

Ministerio de Minas y Energía 2013. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE. 8-9 .

# AGRICULTURA URBANA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL: APORTES DESDE EL HUERTO PEDAGÓGICO DE FUNDAUTÓNOMA UBICADO EN CALI-COLOMBIA

URBAN AGRICULTURE AND ENVIRONMENTAL EDUCATION: CONTRIBUTIONS FROM THE FUNDAUTÓNOMA PEDAGOGICAL GARDEN LOCATED IN CALI-COLOMBIA

María Valentina González Restrepo, Diego Armando Burgos Salamanca, German Andrés Calberto,

Estudiante Administración Ambiental, miembro Semillero de Investigación en Pensamiento Ambiental AMAUTA
Universidad Autónoma de Occidente. Docente Investigador, Instituto de estudios para la sostenibilidad. UAO. . Docente Investigador, Instituto de estudios para la sostenibilidad. UAO
***e-mail**: valentina.gonzalez@uao.edu.co

**Abstract:**
The AMAUTA research group, from popular education and dialogue of knowledge, promotes an intercultural environmental education from the pedagogical garden of fundautonoma, located in Cali. The purpose is to generate from urban agriculture a space for peace and coexistence, contributing to food sovereignty from sustainability.
**KeyWords:** vegetable gardens, food ,environment

**Resumen:**
El semillero de investigación AMAUTA, desde la educación popular y el diálogo de saberes promueve una educación ambiental intercultural desde el huerto pedagógico de fundautonoma, ubicado en Cali. El propósito es generar desde la agricultura urbana un espacio de paz, y convivencia, aportando a la soberanía alimentaria desde la sostenibilidad.
**Palabras clave**: Huerta pedagógico, soberanía alimentaria, educación ambiental

**Introducción**:
El oriente de Cali presenta diversas problemáticas socio-ambientales. Ejemplo de ello es el manejo inadecuado de residuos sólidos, la debil cultura ambiental, deficit alimentario, violencia entre otras, generando una compleja convivencia socio-ambiental. Por ello desde la Universidad Autónoma de Occidente, y el semillero de investigación AMAUTA, articulado a fundautonoma se dinamizan un proceso social para fortalcer desde la educación ambiental intercultural y la agricultura urbana un espacio de convivencia, aportando a la soberania alimentaria a través de la revalorización de las semillas, saberes. Proceso dinamizado desde la educación popular, logrando la construcción de espacios de reflexión individual y comunal.

**Materiales y métodos**:
El proyecto del huerto pedagógico se desarrolla en el oriente de Cali, barrio el Poblado. Iniciativa de educación ambiental intercultural que se desarrolla desde el año 2019. El proyecto trabaja con estudiantes de la institución educativa San Rosa de los grados de 9 y 10.
La iniciativa promueve el diálogo de saberes. El método abordado parte de los principios de la educación popular. (Freire,1998) la Investigación Acción participativa (Fals borda,2013) y la cartografía social (GIED,2018) para dinamizar una línea del tiempo en la construcción del saber ambiental en torno a la recuperación valores, semillas y saberes.
El método implicó sensibilizar a partir de los saberes previos de los educandos. Investigando y trabajando directamente en el contexto Biocultual, relacionando los problemas del entorno y la

realidad socio-cultural con las problemáticas globales. Con ello construyen saberes emergentes entorno a la semilla, la alimentación sana y saludable

**Resultados y discusión:**

El huerto pedagógico de Fundautonoma es una experiencia educativa innovadora, que tiene incidencia en un espacio social complejo de la ciudad de Cali. Este huerto es un metabolizador de la violencia a partir de la educación ambiental y el cuidado de semillas, saberes y platos típicos, propios del contexto bio-cultural.

El huerto Fundautonoma tiene una producción en agricultura urbana de 60 metros lineales 12 metros verticales, para el cierre de ciclo de residuos sólidos se posee 2 pacas digestoras, dos, composteras, y un pequeño germinador. Para el agua se cuenta con recolección de aguas lluvias y se está trabajando en la automatización del riego. En el huerto se cultivan vegetales de ciclo corto Lechuga crespa, pepino, tomate, orégano, Cimarrón, pimentón, ají, acelga, berenjena, aromáticas, como limoncillo, manzanilla y menta. Además de plátano, banana, un árbol de aguacate, un árbol de guayaba, Noni y coca. Además de plantas ornamentales para el cuidado de aves, abejas y colibríes. El huerto abastece el comedor comunitario, suministrando parte del alimento que se entrega diariamente a 90 personas. Resultados destacados del proceso.

- 30 talleres en agricultura urbana
- 2 eventos dedicados al fomento de la agricultura urbana y actividades en la ciudad

**Conclusión:**

El huerto pedagógico de Fundautonoma como estrategia de educación ambiental intercultural desde la investigación social participativa y la educación popular es un Proyecto educativo innovador que ha aportado a la construcción de paz y convivencia en un territorio vulnerable desde la agricultura urbana y la soberanía alimentaria

**Financiación y agradecimientos:**

Se agradece especialmente a la Universidad Autónoma de occidente, entidad que financia y es Corazón del Proyecto a partir del Semillero de Investigación en pensamiento ambiental y epistemologías del sur AMAUTA. De igual manera a FUNDAUTONOMA, actor clave para desarrollar la propuesta en el territorio de la mano con la institución educativa Santa Rosa, y a los estudiantes quienes son el motor y razón de ser de esta propuesta; agradecimiento especial a los docentes Diego Armando Burgos, German Andrés Calberto, y a la profesora Elizabeth Patiño por permitirnos a todos los involucrados en el Semillero construir saberes ambientales, cuidar semillas y saberes.

**referencias:**

Freire, P. (1989). La educación como práctica de la libertad. Madrid: Siglo XXI Editores.

Fals Borda, O. (2013). Socialismo raizal y el ordenamiento territorial. Colombia: Desde abajo.

GIED,(2018) Estrategia Integral para el Desarrollo de la Competitividad Territorial de la Región Pacífico de Colombia',universidad autonoma de occidente.

# DISEÑO DE INICIADORES PARA PCR LA PARA AMPLIFICACIÓN DE GENES DIFERENTES A 16Sr RNA DE "*Candidatus* Phytoplasma fraxini" (grupo 16SrVII)

DESIGN OF PRIMERS FOR PCR FOR AMPLIFICATION OF GENES OTHER THAN 16Sr RNA FROM "*Candidatus* Phytoplasma fraxini" (group 16SrVII)

Juan Camilo Perez Rubio (1), Manuela Saenz Arango (1), Liliana Franco Lara (1)

(1)Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Militar Nueva Granada, Cajicá, Cundinamarca
***e-mail**: liliana.franco@unimilitar.edu.co

**Abstract:**
Phytoplasmas, phytopathogenic bacteria transmitted mainly by insects. Classified using the 16S rRNA gene, which is highly conserved, although some time hinders fine taxonomic identification. Eleven *in silico* PCR primer pairs were designed for non-ribosomal genes of phytoplasmas of the 16SrVII group, in order to enhance classification by PCR and sequencing.
**KeyWords:** '*Candidatus* Phytoplasma fraxini', 16S rRNA group, classification.

**Resumen:**
Fitoplasmas, bacterias fitopatógenas transmitidas principalmente por insectos. Clasificadas mediante el gen 16S rRNA que es altamente conservado, aunque ocasionalmente dificulta la identificación taxonómica fina. Se diseñaron once pares de iniciadores de PCR in silico para genes no-ribosomales de fitoplasmas del grupo 16SrVII, para mejorar la clasificación por PCR y secuenciación.
**Palabras claves**: '*Candidatus* Phytoplasma fraxini', grupo 16SrRNA, clasificación.

**Introducción**:
Los fitoplasmas, son bacterias fitopatógenas de la clase Mollicutes, que viven en floema de plantas y hemolinfa de insectos vectores. Carecen de pared celular y tienen genomas pequeños. Usar el gen 16S rRNA para su taxonomía es común, pero su conservación limita el análisis taxonómico. El grupo 16SrVII, '*Candidatus* Phytoplasma fraxini', presente en Cundinamarca, infecta árboles urbanos, cultivos como papa y fresa, así como a las zonas verdes y malezas en la ciudad de Bogotá [1]. Este estudio buscó diseñar iniciadores de PCR que amplifican genes no ribosomales de fitoplasmas del grupo 16SrVII de Colombia, para mejorar su taxonomía.

**Materiales y métodos**:
Se realizó una búsqueda de secuencias de fitoplasmas en la base de datos GenBank de los genes *secY*, *secA*, *leuS*, *tuf*, *groEl*, *scfa* y una región del operón ribosomal *rpl22-rpS3*, que permitieran amplificar otras regiones del genoma de fitoplasmas diferentes al gen 16S rRNA. Se recopilaron las secuencias de estos genes, reportadas para los grupos de fitoplasmas: 16SrI, 16SrII, 16SrIII, 16SrIV, 16SrV, 16SrVI, 16SrVII, 16SrIX, 16SrXII, 16SrXIII, 16SrXIV, 16SrXV, 16SrXX y 16SrXXX. Se alinearon y analizaron sus diferencias por medio de Geneious Prime. A partir de estas, se diseñaron iniciadores que permitieran teóricamente la amplificación de los genes, específicamente para el grupo 16SrVII. Se diseñaron acorde a características como, tener una longitud de 17-28 pb, contenido de guanina y

citosina (GC%) de 50 y 60%, Tm entre 55 y 80°C y baja auto complementariedad, entre otros. Se probaron *in silico*, con las herramientas Nucleotide BLAST del NCBI y Geneious Prime.

**Resultados y discusión:**

En total se recopilaron 324 secuencias de los genes *groEL*, *secY*, *secA*, *scfa*, *leuS* y la región del operón ribosomal *rpl22-rpS3*. En el proceso de alineamiento se descartaron las secuencias de *scfa* y *groEl* debido a que sus secuencias son poco conservadas. En total se diseñaron once pares de iniciadores (Tabla 1). Para *secY* y *tuf* se generaron iniciadores tanto externos como internos específicos para el grupo 16SrVII para PCR semi-anidada y para *secA*, *leuS*, *tuf* y el operón ribosomal, se generaron iniciadores internos para PCR anidada, que son útiles con iniciadores externos previamente reportados. Se demostró su funcionamiento *in silico*, usando la herramienta nucleotide BLAST del NCBI y Geneious Prime.

Los iniciadores cumplen con requisitos, como Tm y porcentaje GC%, verificados *in silico*. Los iniciadores para *leuS*, *rpl22-rpS3*, *secA*, y *tuf* fueron exitosos en la amplificación *in silico*. Se compararon con estudios previos y se consideraron prometedores para amplificación *in vivo*. [2] logró amplificar 16SrVll con iniciadores específicos, aunque no cumplían con criterios óptimos. El par de iniciadores diseñado para *secY* presentó especificidad, pero con ambigüedades. Aunque las pruebas *in silico* sugierieron éxito, limitaciones como la falta de consideración de la sensibilidad y la prueba real [3].

**Tabla 1**. Iniciadores diseñados

**Tabla 3. Iniciadores diseñados**

| Tipo | Iniciadores 5' a 3' | Dirección | Gen | Tamaño esperado del amplicón (pb) | Tamaño (b) | T de anillamiento (°C) | Tm (°C) | GC% | Auto. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Interno | **leu252F:** GCCTGCTGAACAGTATGC | Forward | | | 18 | 53.6 | 56.18 | 55.56 | 6.00 |
| Interno | **leus758R:** CTAAAGAATGTTCGGGCG | Reverse | *leuS* | 563 | 18 | 53.6 | 53.59 | 50.00 | 4.00 |
| Interno | **rp399F:** CCTCGTTTGTTTCCAAGAGC | Forward | Operon ribosomal (rpL22-rpS3) | | 20 | 56.8 | 57.31 | 50.00 | 3.00 |
| Interno | **rp1048R:** CAGCGCCTCCTAAACGAC | Reverse | | 805 | 18 | 56.8 | 58.22 | 61.11 | 4.00 |
| Interno | **secA443F:** CCAAATAGGAGATGTTTTTCG | Forward | | | 21 | 51.3 | 52.91 | 38.10 | 3.00 |
| Interno | **secA971R:** GTAAATCGATGAATAATTAAAAT CC | Reverse | secA | 543 | 25 | 51.3 | 51.29 | 24 | 6.00 |
| Interno | **secY393F:** CGTTGTTTGGTGTATGATC | Forward | | | 19 | 51.2 | 51.94 | 42.11 | 4.00 |
| Interno | **secY1076R:** GGTGCTCCTGGTTTAACATC | Reverse | secY | 587 | 20 | 51.2 | 56.41 | 50 | 5.00 |
| Externo | **secY 296 F:** CAAGAACAAGGAGAAAAAGG | Forward | | | 20 | 52 | 52.27 | 40.00 | 1.00 |
| Externo | **secY1076R:** GGTGCTCCTGGTTTAACATC | Reverse | | 722 | 20 | 52 | 56.41 | 50 | 5.00 |
| Interno | **tuf358F** CTTTCTGCTGTGGATGGT | Forward | tuf | 654 | 18 | 53.4 | 54.46 | 50.00 | 2.00 |

**Conclusión:**

Se diseñaron once pares de iniciadores de PCR para los genes *secA*, *secY*, *leuS*, *tuf* y una región del operón ribosomal *rpl22-rpS3*, que cumplen con los parámetros establecidos en la literatura como

óptimos. Su especificidad se evaluó *in silico,* y se observó que tienen potencial para ser evaluados experimentalmente.

**Financiación y agradecimientos:**
Universidad Militar Nueva Granada

**Referencias:**

[1] Franco-Lara, L., Perilla-Henao L. M., (2014). *Phytoplasmas and phytoplasma disease management: how to reduce their economic impact*, 90.

[2] Barracaldo JAG, Monje JRL, Franco-Lara L. New phytoplasma subgroups within the 16SrI and 16SrVII groups detected in trees of Bogotá, Colombia. *Phytopathogenic Mollicutes*. 2019;9(1):81-82.

[3] Kumar A, Chordia N. *In silico* PCR primer designing and validation. In: PCR primer design. *Human Press*, New York, NY; 2015. p. 143-151.

# EL PROYECTO DE CONSERVACIÓN DEL TIGRILLO ANDINO: UN NUEVO PARADIGMA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN LOS ANDES TROPICALES.

THE ANDEAN TIGER CAT CONSERVATION PROJECT: A NEW PARADIGM FOR THE CONSERVATION OF BIODIVERSITY IN THE TROPICAL ANDES.

1Valentina López-Velasco, Juan Camilo Cepeda-Duque, Eduven Arango-Correa, Álex Mauricio López-Barrera, 2Juan Felipe Hernández-Fitzgerald, Tadeu Gomes de Oliveira.

1Programa de Biología, Universidad del Quindío,
2Tiger Cats Conservation Initiative, Departamento de Biologia, Universidade Estadual do Maranhão.
***e-mail**: valentinalopezvelasco@gmail.com

**Abstract:**
The Andean tiger cat (*Leopardus tigrinus*) is a threatened wild cat restricted to the Andean cloud forest. In this paper we share our experiences around a project consisting of free canine vaccination on farms close to their habitat, camera trapping for ecological research and environmental education to promote their conservation.
**KeyWords:** carnivore, suitability, threat

**Resumen:**
El tigrillo andino (*Leopardus tigrinus*) es un félido silvestre amenazado y restringido al bosque de niebla Andino. En el presente trabajo compartimos nuestras experiencias en torno a un proyecto sobre vacunación canina gratuita en fincas cercanas a su hábitat, fototrampeo para investigación ecológica y educación ambiental para promover su conservación.
**Palabras claves**: amenaza, carnívoro, sostenibilidad.

**Introducción**:
A pesar de estar restringidos a los ecosistemas de alta montaña en el noroccidente de los Andes y siendo una especie en peligro de extinción (Vulnerable según la UICN [1]) por amenazas como la muerte por ataques y enfermedades transmitidas por perros, el estado poblacional de los tigrillos andinos es un enigma y no existe un precedente sobre acciones para su conservación pasadas, presentes o futuras en el país, hasta ahora [2]. Compartimos nuestras experiencias desarrolladas entre el 2020 y el 2023 para proteger y estudiar a la especie en bosques de niebla de la Cuenca Media del río Cauca.

**Materiales y métodos**:
Para el proyecto de conservación del tigrillo andino se realizaron múltiples actividades que involucraban I) la identificación de la presencia de tigrillos en una región mediante un muestreo sistemático de cámaras trampa, diseñado para cuantificar los factores (bióticos y abióticos) que determinaban el uso de hábitat (ocupación) del tigrillo andino en cuatro áreas protegidas de la cuenca media del río Cauca. II) diagnóstico y vacunación de las poblaciones de perros con esquema completo (rabia, parvovirus, moquillo, *Leptospira*, etc.) en el interior y alrededores de las áreas protegidas que se monitorearon previamente con las cámaras trampa. III) socialización de los resultados obtenidos en las cámaras trampa en instituciones educativas, con la inclusión de una encuesta sobre actitudes y percepciones y desplazamiento a una nueva área. Los análisis estadísticos consistieron en modelos de

ocupación, así como una descripción del número de perros intervenidos y de las proporciones de respuestas de las personas encuestadas.

**Resultados y discusión:**
Tras instalar más de 80 cámaras trampa en 90km$^2$ de bosques de niebla protegidos y acumulando un total de 12370 trampas/noche, logramos obtener 347 detecciones de tigrillo andino en el 70% de las estaciones instaladas. Por otro lado, obtuvimos más de 100 detecciones de perros domésticos dentro de las áreas protegidas y observamos una segregación en su actividad diaria en comparación a la actividad de los tigrillos. En las jornadas de vacunación, se vacunaron 193 perros en nueve localidades diferentes y no se detectaron eventos aislados/brotes de enfermedades infecciosas. Adicionalmente, cerca de 93 niños estuvieron involucrados en talleres de educación ambiental y 17 de ellos participaron en la realización de tres murales que fueron instalados en escuelas estratégicamente ubicadas para incrementar el alcance del proyecto de conservación en las comunidades campesinas intervenidas. Los tigrillos andinos demostraron prosperar en bosques conservados y reaccionaron negativamente a la presencia de perros y la actividad humana, lo que, además de coincidir con lo encontrado para la especie en otras regiones [3], proporciona la justificación a nuestras intervenciones, así como la necesidad de seguir aplicando este proyecto de conservación a largo plazo. Por primera vez se implementa un proyecto de este tipo en Colombia.

**Figura 1.** Esquema ilustrado de los componentes que integran al Proyecto de Conservación del Tigrillo Andino. El bosque de niebla, principal hábitat del tigrillo andino está integrado en un paisaje heterogéneo donde la deforestación, la cacería y los perros son un problema serio para la supervivencia de la especie. Sin embargo, el monitoreo y las acciones de conservación por parte del proyecto de conservación del tigrillo andino contribuyen a mejorar el estado de sus poblaciones en el Cauca Medio.

**Conclusión:**

Con la ayuda de las comunidades locales, dilucidamos un escenario prometedor para la supervivencia del tigrillo andino en la región. Seguirá siendo necesario continuar con el monitoreo de sus poblaciones para refinar nuestro conocimiento sobre las acciones necesarias para garantizar su futuro en las eras de cambio que se aproximan.

**Financiación y agradecimientos:**

Este proyecto no hubiera sido posible sin el soporte brindado por organizaciones como Small Wild Cat Conservation Foundation, Tiger Cats Conservation Initiative, Wild Cats Americas-Brazil, Mohamed bin Zayed Species Conservation Fund, Alongside Wildlife Foundation, Fundación A Vuelo de Pájaro, Parque Bioflora, Organización Vida Silvestre, Wild Nature Foundation, y todos los miembros del equipo del Proyecto de Conservación del Tigrillo Andino – Andean Tiger Cat Conservation Project.

**Referencias:**

[1] Payan, E, de OliveiraT. (2016). *Leopardus tigrinus*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2016: e. T54012637A50653881. https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016.2.RLTS.T54012637A50653881.en

[2] Cepeda-Duque JC, Montes-Rojas A., Andrade-Ponce G, Rendón-Jaramillo U, López-Velasco V, Arango-Correa E, López-Barrera A, Mazariegos L, Lizcano D, Link A, de Oliveira TG. (2023). Assessing microhabitat, landscape features and intraguild relationships in the occupancy of the enigmatic and threatened Andean tiger cat (*Leopardus tigrinus pardinoides*) in the cloud forests of northwestern Colombia. *PLoS ONE*. e0288247. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0288247

[3] Bedoya-Durán, MJ, Murillo-García OE, Branch LC. (2021). Factors outside privately protected areas determine mammal assemblages in a global biodiversity hotspot in the Andes. *Global Ecology and Conservation*, 32, e01921. https://doi.org/10.1016/j.gecco.2021.e01921

# CUANTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN LA ZONA LITORAL DE PLAYAS URBANAS DE SAN ANTERO, CÓRDOBA, COLOMBIA.

QUANTIFICATION AND CHARACTERIZATION OF MICROPLASTICS IN THE LITTORAL ZONE OF URBAN BEACHES OF SAN ANTERO, CÓRDOBA, COLOMBIA.

Angie Paola Hernández Martínez, Martha Mogollón Arismendy.

Programa de Biología de la Universidad de Córdoba
***e-mail**: ahernandezmartinez08@correo.unicordoba.edu.co

**Abstract:**
Microplastics are synthetic solid particles with sizes less than 5 mm, and can be found in all marine environments. In the urban beaches of San Antero, the presence of said particles was evidenced, with a prevalence of blue fibers and the types of plastic PET and PP; a situation can potentially cause harmful effects on the species present in the system.
***Key Words*:** Diagnosis, littoral, plastic, pollution.

**Resumen:**
Los microplásticos son partículas sólidas sintéticas con tamaños inferiores a 5 mm, y pueden encontrarse en todos los ambientes marinos. En las playas urbanas de San Antero, se evidenció la presencia de dichas partículas, con una prevalencia de las fibras azules y los tipos de plástico PET y PP; una situación puede causar potencial efectos dañinos en las especies presentes en el sistema.
***Palabras claves***: Diagnóstico Contaminación, Plástico, Litoral.

**Introducción:**
Los plásticos son polímeros orgánicos sintéticos, anualmente se producen alrededor de 400 millones de toneladas de productos plásticos. Se calcula que entre 8-12 toneladas de estos materiales terminan en los océanos por vertimientos no regulados de procesos industriales, actividades de turismo o asentamientos humanos. Los residuos plásticos representan un problema, tanto por su persistencia como por su alta toxicidad, dado que, al estar disponibles son fácilmente ingeridos por los organismos, causando obstrucción en su sistema digestivo, que puede llevar en algunos casos la muerte del individuo por inanición o asfixia. Por otro lado, pueden bioacumularse a través de la red trófica [1], causando efectos negativos en los organismos.

**Materiales y métodos:**
La investigación se realizó en tres playas urbanas del municipio de San Antero, Córdoba- Colombia. Se recolectaron muestras de arena en la zona litoral (supralitoral, mesolitoral e infralitoral), utilizando un cuadrante para delimitar la zona de muestreo. La arena colectada fue homogenizada y transportada al laboratorio, secando a temperatura ambiente. Se tamizó y tomaron 50 g de cada muestra para depositarlos en solución hipersalina durante 24 horas. El sobrenadante se filtró al vacío a través de

un filtro de microcelulosa de 0,45 µm de diámetro de poro. Estos filtros fueron observados en un estereoscopio para clasificar las partículas dependiendo de sus características físicas. Las partículas de mayor tamaño de cada playa durante cada muestreo se sometieron a análisis de espectroscopía infrarroja, para determinar el tipo de plástico mediante su composición química [2].

**Resultados y discusión:**

En las playas urbanas del municipio de San Antero se registraron 2592 microplásticos, con una disminución paulatina en la concentración de estos durante la transición del período lluvioso a seco. Durante la época de lluvia se facilitan las vías de transporte de las partículas, siendo los principales sectores la escorrentía y lixiviación. Se registró una mayor abundancia de partículas en la zona supralitoral, principal foco de contaminación, al ser arrojados directamente los desechos generando gran cantidad de microplásticos secundarios.

La playa del Puerto tuvo la mayor contaminación por microplásticos, esto se asocia a varios factores, como el constante flujo de lanchas y actividad pesquera que arrojan desechos en el agua y la arena; la deposición de agua de lastre y la presencia de cabañas con vertimientos no regulados. Según las características físicas predominó el color azul, las fibras y el tamaño superior a 1 mm, a partir de esto se puede deducir el origen de las partículas. Finalmente, de acuerdo a su composición química, se encontraron plásticos PET y PP, siendo estos utilizados en recipientes de comida y botellas de bebidas. Para determinar el tipo de plástico se utilizó como guía la investigación de Velandia-Cabra (2017) [3].

**Conclusión:**

Las partículas presentaron diversidad de colores, formas, tamaños y composición química, cuyo origen se puede relacionar con las diversas actividades turísticas y pesqueras de la zona. Los resultados permiten diagnosticar un problema generalizado de contaminación ambiental por microplásticos en el área de estudio.

**Financiación y agradecimientos:**

A Universidad de Córdoba

**Referencias:**

[1] Acosta-Coley I. (2014). Caracterización de microplásticos primarios en el ambiente marino de una playa urbana en Cartagena de Indias (Master'sthesis, Universidad de Cartagena).

[2] Cabrera D. (2018). Determinación de la presencia de microplásticos en playas de Tenerife. Doctoral dissertation, Tesis de grado. Departamento de Química. Universidad de la Laguna. Santa Cruz de Tenerife–España.

[3] Velandia-Cabra J. (2017). Identificación de polímeros por espectroscopía infrarroja. Revista Ontare, 5, p 115-140.

# ¿QUÉ PASA CON LAS LIANAS EN LOS HERBARIOS? PROTOCOLO DE MUESTREO Y PROCESAMIENTO

WHAT HAPPENS TO THE LIANAS IN THE HERBARIUM? SAMPLING AND PROCESSING PROTOCOL

Jesús David Pacheco-Olivares[1]*, Merly Yenedith Carrillo-Fajardo[1,2], María Eugenia Morales-Puentes[2], Jesús Ballesteros-Correa[1.]

[1]Universidad de Córdoba-Grupo Biodiversidad Unicórdoba; [2] Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-Grupo de investigación Sistemática Biológica-SisBio.
***e-mail**: jpachecoolivares@correo.unicordoba.edu.co

**Abstract:**
The climbing mechanisms of lianas are essential morphological characteristics for their taxonomic identification and the understanding of their role in tropical forests. Its representation in Herbaria is insufficient. An illustrated and pioneering protocol for liana sampling and processing is presented. Its use will generate knowledge and improve the quality of botanical collections.
***Keyword´s***: climbing mechanisms, woody plants, tropical forests.

**Resumen:**
Los mecanismos de trepado de las lianas son características morfológicas esenciales para su identificación taxonómica y el entendiemiento de su rol en los bosques tropicales. Su representación en herbarios es insuficiente. Se presenta un protocolo ilustrado y pionero para el muestreo y procesamiento de lianas. Su utilización generará conocimiento y se mejorará la calidad de las colecciones botánicas.
***Palabras clave***: mecanismos de trepado, plantas leñosas, bosques tropicales.

**Introducción:**
Las lianas son plantas leñosas que ascienden al dosel en los bosques tropicales, mediante diferentes mecanismos de trepado que suelen ser específicos para cada taxón. La recolecta, la adecuada herborización de las lianas y sus mecanismos de trepado, son elementos importantes para estudios taxonómicos y ecológicos [1], porque además de la identificación, estos tallos y sus mecanismos de escalada favorecen la movilidad de la fauna [2], y son insumo para trabajos de artesanía y construcciones tradicionales. Con el objetivo de generar una herramienta útil que permita describir los mecanismos de trepado, a través de colecciones de herbario y la identificación de las especies, se presenta el primer protocolo para el adecuado muestreo y procesamiento de lianas de Colombia, enfocado en los mecanismos de trepado.

**Materiales y métodos:**
El trabajo se desarrolló en cuatro etapas: 1) revisión de la representación de los mecanismos de escalada en las colecciones virtuales de los Herbario COL, MOBOT y US; y colecciones físicas en HUC y HG; 2) muestreo de lianas en fragmentos de bosque seco, transicional seco-húmedo y húmedo

tropical en la cuenca del río Sinú en el departamento de Córdoba (Colombia); 3) procesamiento del material en el Herbario HUC. y 4) elaboración del protocolo de muestreo y procesamiento de las lianas.

**Resultados y discusión:**

Las colecciones de las lianas en los herbarios carecen de la representación de los mecanismos de escalada en más de un 70%. Se estiman dos causas: 1) los botánicos generalmente excluyen del muestreo los tallos volubles, zarcillos y espinas, entre otros, porque complejizan la recolección, herborización y montaje del material, teniendo en cuenta el volumen que generan estas estructuras retorcidas o la incomodidad de las espinas en el prensado, y 2) hay desconocimiento de la importancia taxonómica y ecológica que tienen estos caracteres fenológicos de las lianas. El protocolo elaborado presenta en diferentes secciones la información con imágenes para que de forma práctica toda persona interesada pueda aprender a identificar los tipos de mecanismos de escalada [3], la forma correcta de recolectarlos, y todo lo relacionado con la herborización. La implementación del protocolo favorecerá la calidad de los ejemplares de lianas en las colecciones botánicas que a futuro pueden contribuir con información que permita evaluar cambios en las poblaciones de este grupo de plantas en diferentes escalas temporales y áreas geográficas, dado que las colecciones de plantas secas e identificadas correctamente serán un registro permanente de la biodiversidad.

**Conclusión:**

La generación de lineamientos metodológicos que favorezcan el trabajo en campo y herbario, es de fundamental importancia para el conocimiento de los grupos taxonómicos poco explorados en Colombia. Este protocolo pionero para el muestreo y procesamiento de lianas, constituye una herramienta útil para mejorar la calidad de las colecciones de lianas en los herbarios, y promueve el conocimiento de este tipo de plantas.

**Financiación y agradecimientos:**

A Universidad de Córdoba, grupo de investigación Biodiversidad Unicórdoba, Herbario HUC; y a Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-Herbario UPTC.

**Referencias bibliográficas:**

[1] Schnitzer S, Michel N, Powers, J, & Robinson D. (2020). Lianas maintain insectivorous bird abundance and diversity in a neotropical forest. Ecology, 101(12), e03176.

[2] Adams B, Schnitzer S, Yanoviak S. (2019). Connectivity explains local ant community structure in a Neotropical forest canopy: a large-scale experimental approach. Ecology, 100. Doi:10.1002/ecy2673

[3] Sperotto P, Acevedo-Rodríguez P, Vasconcelos T. & Roque, N. (2020). Towards standardization of terminology of the climbing habit in plants. The Botanical Review, 86, 180- 210.

# MICRO-FOTOSINTETIZADORES ASOCIADOS A BROMELIAS EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL DEL BOSQUE HÚMEDO TROPICAL, CÓRDOBA-COLOMBIA.

MICRO-PHOTOSSYNTHESIZERS ASSOCIATED WITH BROMELIADS IN AN ALTITUDINAL GRADIENT OF THE TROPICAL HUMID FOREST, CÓRDOBA-COLOMBIA.

María Camila López Torres, Martha Mogollón Arismendy.

Programa de Biología Universidad de Córdoba
***e-mail**: mlopeztorres65@correo.unicordoba.edu.co

**Abstract:**
The diversity of micro-photosynthesizers associated with bromeliad Phytotelmata in an altitudinal gradient of the humid forest (bh-T) in the department of Córdoba was characterized, contributing to the knowledge of these micro-photosynthesizers in bromeliads that characterize the altitudinal belt of the humid forest of the Cerro Murrucucú, La Oscurana sector in the Municipality of Tierralta.
**Keywords**: Epiphytes, Phytotelmata, Cyanobacteria.

**Resumen:**
Se caracterizo la diversidad de micro-fotosintetizadores asociados a fitotelmata de bromelias en un gradiente altitudinal del bosque húmedo (bh-T) en el departamento de Córdoba, contribuyendo al conocimiento de estos micro-fotosintetizadores en bromelias que caracterizan el cinturón altitudinal del bosque húmedo del Cerro Murrucucú, sector la Oscurana en el Municipio de Tierralta.
**Palabras claves**: Epifitas, Fitotelmata, Cianobacterias.

**Introducción:**
A nivel mundial se han realizado estudios de caracterización de microalgas en ambientes marinos, así como algunos delimitados en zonas de agua dulce. No obstante, la información acerca de la composición de micro-fotosintetizadores asociados a epífitas es limitada, a pesar de ser potenciales hospederos de este tipo de organismos y de encontrarse distribuidas por todo el ecosistema. El desconocimiento de los micro-fotosintetizadores que se encuentran asociados a epifitas en ecosistemas boscosos tropicales, radica principalmente en la dificultad para acceder al dosel en los muestreos, lo que ha conducido a que sean ignorados en los inventarios florísticos o forestales [1].

**Materiales y métodos:**
Se delimitó el área de estudio en el gradiente altitudinal y en cada cinturón altitudinal se colocaron tres transectos verticales de 50 m x 2 m y se registró diversidad de tres forofitos por transecto. La toma de muestras de micro-fotosintetizadores se realizó en diversos ejemplares de las bromelias epifitas con acumulación de agua (fitotelmata), teniendo en cuenta el gradiente altitudinal. Se extrajo el agua contenida en la parte central y axilar de la planta con jeringas de 25 ml para obtener mayor volumen de agua y evitar dañar la planta. Las muestras fueron fijadas con solución Transeau y Lugol. La identificación de micro-fotosintetizadores se realizó con ayuda de microscopía óptica. Se describieron las especies considerando sus caracteres morfológicos teniendo en cuenta las formas descritas por (Hillebrand, 1999) [2].

**Resultados y discusión:**

En muestras de fitotelmata obtenidas de bromelias presentes a diferentes niveles altitudinales se encontraron micro-fotosintetizadores con diversidad de formas, y se establecieron los siguientes morfotipos: cilíndricos, esféricos, elípticos, semielípticos, flagelados, de prisma en forma de hoz, esferoide alargado y circular aplanado (Figura. 1). El alto contenido de materia orgánica (tejido vegetal y animal) dificultó la identificación oportuna, sin embargo, se logró evidenciar los grupos Cianobacteria, Euglenophyta, Bacillariophyta, Chlorophyta.

La presencia de cianobacterias en bromelias a diferentes altitudes (350-1500 msnm) se caracteriza en algunas regiones por la abundancia de *Chroococcus*, a medida que aumenta el gradiente altitudinal, asociado a la capacidad de las cianobacterias para sobrevivir en amplios rangos de temperaturas y ambientes húmedos. Las condiciones ambientales del cerro Murrucucú, típicas del bosque húmedo tropical, propician el ambiente para el desarrollo de este género. *Trentepohlia* fue uno de los géneros de Chlorophyta más representativo, son algas verdes subaéreas muy extendidas en regiones tropicales y templadas con climas húmedos, donde se presentan como epífitas sobre madera, corteza de árboles, plantas (bromelias epifitas) y sustratos artificiales [3].

**Figura1:** Morfotipos presentes en los fitotelmata de bromelias. **A,B.** Cilíndrica. **C,D.** Esférica. **E,F**. Prisma elíptico **G.** Circular aplanado. **H,I.** Prisma en forma de hoz. **J.** Flagelados. **K.** Esferoide alargado. **L.** Prisma semielíptico.

**Conclusión:**

- Se evidencia la presencia de micro-fotosintetizadores en el fitotelma de bromelias a diferentes niveles altitudinales en el Cerro Murrucucú constatando que las bromelias ofrecen un hábitat con disponibilidad de recursos para su desarrollo.

-Se registran ocho grupos funcionales de micro-fotosintetizadores presentes en bromelias, con dominancia de la morfología esférica.

**Financiación y agradecimientos:**

Universidad de Córdoba; Herbario Universidad de Córdoba; Laboratorio de Microscopía del Centro de Investigaciones Piscícolas de la Universidad de Córdoba (CINPIC).

**Referencias:**

[1] Marino, N., Guariento, R., Dib, V., Azevedo, F., & amp; Farjalla, V. (2011). Habitat size determine algae biomass in tank-bromeliads. Hydrobiologia, 678

[2] Hillebrand, Helmut & Dürselen, Claus-Dieter & Kirschtel, David & Pollingher, Utsa & Zohary, Tamar. (1999). Biovolume calculation for pelagic and benthic microalgae. Journal of Phycology. 35. 403–424. 10.1046/j.1529-8817.1999.3520403.x.

[3].Rindi, F., Allali, H. A., Lam, D. W. y López-Bautista, J. M. (2009). An overview of the biodiversity and Biogeography of terrestrial Green algae. Biodiversity hotspots, 125.

# SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIA DE MONITOREO BIOLÓGICO EN LA DEPRESIÓN MOMPOSINA EN EL CARIBE COLOMBIANO

# SYSTEMATIZATION OF THE BIOLOGICAL MONITORING EXPERIENCE IN THE MOMPOSINA DEPRESSION OF THE COLOMBIAN CARIBBEAN

Juan Carlos Linares Arias
Universidad de Córdoba, Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba.
***e-mail**: jlinares@correo.unicordoba.edu.co

**Abstract:**
The study systematizes a biological monitoring in the Momposina Depression with community and interdisciplinary collaboration. 134 plant species, 23 reptiles, 11 amphibians and 79 birds were registered; where *Tabebuia rosea, Pseudosamanea guachapele, Albizia saman, Sapium glandulosum* are key in recovery. Successful restoration strategies allow strengthening local and professional cooperation to face environmental challenges, important aspects to face climate variability.
**Keywords**: Monitoring, community work, rehabilitation of ecosystems.

**Resumen:**
El estudio sistematiza un monitoreo biológico en la Depresión Momposina con colaboración comunitaria e interdisciplinaria. Se registraron 134 especies plantas, 23 reptiles, 11 anfibios y 79 aves; donde *Tabebuia rosea, Pseudosamanea guachapele, Albizia saman, Sapium glandulosum* son clave en recuperación. Estrategias de restauración exitosas permiten fortalecer la cooperación local y profesional para enfrentar desafíos ambientales, aspectos importantes para enfrentar la variabilidad climática.
**Palabras claves**: Monitoreo, Trabajo comunitario, rehabilitación de ecosistemas.

## Introducción:

La Depresión Momposina en el Caribe Colombiano, se caracteriza por ser un territorio de biodiversidad y contrastes, donde la vida está influenciada por las variaciones periódicas en el nivel de las aguas, generando una cultura anfibia. En este contexto, surge la necesidad de implementar estrategias de rehabilitación ecológica para conservar la biodiversidad y reducir los efectos del cambio climático. Este estudio busca sistematizar la experiencia de un grupo interdisciplinario de la Universidad de Córdoba, que trabajó en conjunto con líderes comunitarios y campesinos en actividades de monitoreo biológico en las áreas en proceso de rehabilitación ecológica en los humedales de La Mojana [1].

## Materiales y métodos:

El estudio se llevó a cabo durante un período de tres meses, e incluyó 21 comunidades en la Depresión Momposina. Se implementaron Herramientas de Manejo de Paisaje (HMP) como parte de la estrategia de rehabilitación ecológica. Se intervino un total de 1050 hectáreas, dividas en 644 ha de humedales y 406 ha en sistemas agrosilvopastoriles. Se aplicaron dos métodos de monitoreo en sistemas silvopastoriles: la evaluación comunitaria de productividad primaria de forraje, y el método

de observación comunitaria del comportamiento ingestivo. Para las estrategias restaurativas, se realizó una caracterización de la vegetación con datos de abundancia e identificación a partir de nombres comunes. Inventario de aves por avistamientos, herpetología con método de buscada libre y mamíferos con foto-trampeo, para cada estrategia de restauración; y se incluyeron variables de observación de la hojarasca, banco de semillas y plántulas [2].

**Resultados y discusión**

El monitoreo en áreas de rehabilitación ecológica reveló resultados significativos en la regeneración de especies. Destacan el Roble (*Tabebuia rosea*) por su dispersión por el viento y rápido crecimiento, con valor cultural y económico. Otras especies como iguá (*Pseudosamanea guachapele*) y campano (*Albizia saman*) también se regeneran eficientemente. A pesar del uso limitado, peñisco (*Sapium glandulosum*) es crucial en la alimentación de aves y recuperación de cobertura, y el pimiento *(Phyllanthus elsiae*) es clave para la regulación de temperatura en áreas inundadas.

El estrato arbustivo dominó con 50% de individuos. En cobertura vegetal, 48% carece de dosel, el 52% restante tiene dosel de especies sembradas y naturales. El monitoreo de herpetofauna con HMP registró 12 especies de reptiles y 11 especies de anfibios. Las HMP de vegetación riparia fue más representativa. En el ensamblaje de aves con 79 especies, *Coragyps atratus* predominó con 23 registros. Cada HMP mostró diversidad única. HMP de bosque con enriquecimiento tuvo 14 especies, en Rehabilitación Temprana registró 25 especies, y Corredores Biológicos 25 especies. Estos resultados destacan el éxito de HMP en rehabilitación, con rehabilitación temprana y corredores biológicos promoviendo la biodiversidad. La colaboración comunitaria e interdisciplinariedad son cruciales para la obtención de estos logros [3].

**Conclusión:**

La experiencia de monitoreo biológico en la Depresión Momposina ha brindado información valiosa sobre la recuperación de la biodiversidad y los ecosistemas en proceso de rehabilitación. Los resultados demuestran la importancia de la colaboración entre expertos académicos, líderes comunitarios y campesinos en la implementación exitosa de estrategias de rehabilitación ecológica

**Financiación y agradecimientos:**

Este trabajo se desarrolló con el esfuerzo financiero de ASOFASAN, organización comunitaria de la región La Mojana.

**Referencias:**

[1] Aguilera, M. (2004). La Mojana: riqueza natural y potencial económico. (C. de E. E. Regionales, Ed.). Banco de la república.

[2] Bolívar, A (2012). Metodología de la investigación biográfico-narrativa: Recogida y análisis de datos, Publisher: Editora Universitaria da PUCRS (Pontificia Universidad Católica Rio Grande do Sul), Editors: Passeggi M.C., Abrahao M.H., pp.79-109

[3] Chediack, S. 2009. Monitoreo de biodiversidad y recursos naturales: ¿para qué?, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Serie Diálogos / Número 3. México.

# SERVICIOS ECOSISTÉMICOS: SECUESTRO Y ALMACENAMIENTO DE C DEL ARBOLADO URBANO DE LA CIUDAD DE ARMENIA, QUINDÍO

ECOSYSTEM SERVICES: SEQUESTRATION AND STORAGE OF C FROM URBAN TREES IN THE CITY OF ARMENIA, QUINDÍO.

Gian Carlo García-Escobar[1,*],Rocío Stella Suárez-Román[2], Andrés Felipe Orozco-Cardona[3], José David Quiñonez-Gómez[3].

Estudiante de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental[1], Profesora del programa Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental[2] Herbario Universidad del Quindío (HUQ)[3].
***e-mail**: gcgarciae@uqvirtual.edu.co

**Abstract:**
The structure, function and value of the urban forest can promote management decisions that contribute to improving human health and environmental quality. An evaluation of these variables was conducted using the i-Tree Eco model for the urban forest of Armenia, biodivercity.
**Key words:** Carbon sequestration, Health, Environment

**Resumen:**
La estructura, la función y el valor del bosque urbano pueden promover las decisiones de manejo que contribuyen a mejorar la salud humana y la calidad del ambiente. Una evaluación de estas variables se realizó utilizando el modelo i-Tree Eco para el arbolado urbano de Armenia biodiverciudad.
**Palabras clave**: Secuestro de carbono, Salud, Ambiente

**Introducción**:
El arbolado urbano, una manifestación de la simbiosis entre naturaleza y civilización, constituye una estructura vital en el tejido mismo de las ciudades modernas. En ellas, los árboles desempeñan un papel multifacético que trasciende la ornamentación y atractivo estético, para contribuir significativamente al equilibrio ecológico y a diversos servicios ecosistémicos. Por tanto, a medida que las ciudades continúan expandiéndose y evolucionando, la comprensión de su ecología es crucial para garantizar la sostenibilidad y la armonía en los entornos urbanos del futuro [1]. En este trabajo se determinó la capacidad del arbolado urbano de Armenia para secuestrar y almacenar carbono.

**Materiales y métodos:**
El trabajo se realizó en el área urbana (parques y avenidas) de Armenia, Quindío, región central de Colombia, ubicada en la zona occidental de los Andes, (4.5340° N, 75.6819° W), con una altitud aproximada de 1,483 msnm y variables climáticas anuales: temperatura 18 - 22°C, precipitación 1,500 a 2,000 mm, humedad 70% y 85%.
A partir del inventario del arbolado urbano de la ciudad de Armenia, se extrajeron las mediciones de las siguientes variables: identificación taxonómica, ID y coordenadas geográficas; de igual forma se

registraron en campo datos del diámetro a la altura del pecho (1.30 m DAP cm) y altura (m) de los individuos. La información obtenida se sometió a análisis en el software gratuito i-Tree Eco, a partir de una matriz multicriterio para cuantificar, mediante un análisis estadístico alométrico, la estructura del bosque urbano y sus numerosos servicios ecosistémicos los cuales incluyen, secuestro y almacenamiento de carbono [2].

**Resultados y discusión:**

Según el inventario del arbolado urbano que incluye árboles arbustos y palmas, Armenia cuenta con 150 especies y 8.506 individuos; de ellos, los árboles (97 especies), presentan un DAP mayor a 15,2 cm (57,7 % estado adulto) lo cual implica una cobertura arbórea de 5.042 $m^2$ y una producción de oxígeno de 2,827 Tm anual. Estos generan servicios ecosistémicos de regulación y sostenimiento, almacenando 40,9 Tm y secuestrando de la atmosfera 1,06 Tm de carbono anualmente.

Dichos valores corresponden a árboles adultos que acumulan más biomasa y actúan como un sumidero de carbono ($CO_2$), representada en madera, hojas, ramas y otras partes de las plantas. De igual forma, los árboles de mayor tamaño y área foliar, de crecimiento rápido, perennifolios y longevos aportan significativamente a estos servicios ecosistémicos [3]; como es el caso de samanes, pino colombiano y ceibas, que para este estudio reportan más de 5 Tm-anual de C almacenado.

Por tanto, al conocer los efectos y valores del bosque urbano y las especies que más almacenan y secuestran carbono, entre otros servicios, se brinda un aporte ecológico a futuros planes de manejo silvicultural, planes de expansión territorial y mecanismos de adaptación al cambio climático.

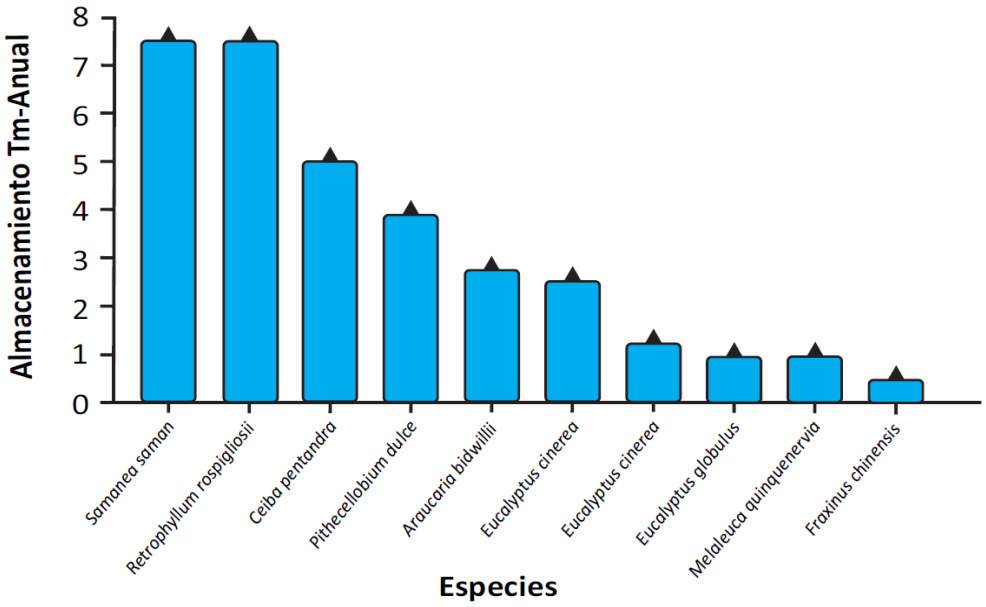



**Figura 1:** Especies de árboles urbanos con mayor valor de almacenamiento de carbono en la ciudad de Armenia.

**Conclusión:**

Las especies con un mayor DAP almacenan en mayor proporción el Carbono, lo que indica que los árboles urbanos de la ciudad de Armenia se encuentran en estado transicional mayoritariamente en individuos adultos.

**Financiación y agradecimientos:**

Los autores expresan sus agradecimientos al Convenio de asociación No. 002 de 2022 "Fundación para el desarrollo comunitario José Antonio Galán"; a la alcaldía de Armenia por el suministro de la base de datos del arbolado urbano, al Herbario de la Universidad del Quindío (HUQ) y a la Unión Forestal de Estados Unidos quien a través de la plataforma i-Tree proporcionó los metadatos.

**Referencias:**

[1]. Folch R, Bru J. Ambiente, territorio y paisaje - Valores y valoraciones [Internet]. Diagnóstico ambiental de la provincia de Palencia. 2017. 237 p. Available from: https://www.fundacionaquae.org/wp-content/uploads/2017/12/AMBIENTE-TERRITORIO-Y-PAISAJE.pdf

[2]. Hirabayashi S, Kroll CN, Nowak DJ. i-Tree Eco Dry Deposition Model Descriptions. 2015;34. Available from: http://www.itreetools.org/eco/resources/iTree_Eco_Dry_Deposition_Model_Descriptions.pdf

[3]. Arroyave Maya. M. del P., Londoño Cadavid, C. Argoty Cano, C. y Meza Martínez, V. El valor del bosque urbano. Tres ejercicios de cuantificación de servicios ecosistémicos en el Valle de Aburrá. Naturaleza Urbana. Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander von Humboldt. 2015. Disponible en: http://www.humboldt.org.co/images/pdf/naturaleza_urb/6-valor-bosque-urbano.pdf

# BENEFICIOS DE LA BIORREMEDIACIÓN DE AGUAS RESIDUALES SOBRE EL ECOSISTEMA ACUÁTICO Y TERRESTRE: UN CASO EN CARTAGO, VALLE DEL CAUCA

BENEFITS OF WASTEWATER BIOREMEDIATION ON THE AQUATIC AND TERRESTRIAL ECOSYSTEM: A CASE IN CARTAGO, VALLE DEL CAUCA

Juan Manuel Betancourt-Torres[1], Julián Ricardo Henao-Isaza*[2,3], Narli Johana Aldana-Mejía[4]

[1] Oficina Asesora de Calidad y Medioambiente, Empresas Municipales de Cartago ESP,
[2] Grupo de investigación Biología de la conservación y biotecnología, Corporación Universitaria de Santa Rosa de Cabal, [3] Centro de Investigaciones Biológicas y Ambientales CIBA
[4] Grupo de observadores de aves Gavilanes de Cartago
***e-mail**: julian.henao@unisarc.edu.co (autor de correspondencia)

**Abstract:**
The Zaragoza's oxidation lagoons are a residual water treatment system. Biorremediation strategies was implemented since 2017 and the response in water quality and bird richness was monitoring. A positive effect of bioremediation was observed on the parameters evaluated until 2022.
**Key Words:** Environmental management, Tropical Dry Forest, Water quality

**Resumen:**
Las Lagunas de Oxidación de Zaragoza son un sistema de tratamiento de agua residual. Se implementaron acciones de biorremediación en 2017 y se monitoreó la respuesta en la calidad de agua y la riqueza de aves. Hasta 2022 se observa un efecto positivo de la biorremediación sobre los parámetros evaluados.
**Palabras claves**: Bosque Seco Tropical, Calidad de agua, Manejo ambiental.

**Introducción**:
Las Lagunas de Oxidación de Zaragoza son un sistema de tratamiento de agua residual de las Empresas Municipales de Cartago E.S.P que atiende una población superior a 4.500 personas [1]. Para el 2017 se inició la recuperación y optimización del sistema mediante biorremediación con microorganismos descomponedores debido a la acumulación de macrófitas acuáticas y sedimentación excesiva de lodos.
Desde el inicio se posee un programa de monitoreo, el cual ha integrado variables de calidad de agua y del entorno terrestre. El objetivo de este trabajo es describir los cambios observados a lo largo del monitoreo desde 2017 hasta 2023

**Materiales y métodos:**
Los procesos de biorremediación se realizaron con microorganismos descomponedores de compuestos orgánicos a partir de los productos comerciales Septic Solution y RSH Bio Plus [2].
Se realizaron 6 muestreos anuales de la calidad de agua entre 2018-2022 que fueron comparados con los valores de línea base establecidos en 2017 a partir de 2 muestreos previos a la biorremediación. En cada muestreo se analizaron las entradas y salidas de agua. Se midieron las variables: Demanda

Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, PH, Oxígeno Disuelto, Solidos suspendidos totales, Grasas y Aceites.

Se realizaron monitoreos de aves a partir de censos anuales desde el 2018 donde se midió la riqueza y abundancia de las especies observadas utilizando el área de estudio. A partir de las observaciones primarias e información secundaria se determinaron las especies semiacuáticas, dependientes en algún grado del espejo de agua.

**Resultados y discusión:**

Los monitoreos de calidad de agua mostraron una remoción del 71% de sólidos suspendidos y el 86% de las grasas y aceites y se disminuyó el DQO y DBO en 70% y 81%, respectivamente. Con esto se demostró el mejoramiento de la calidad del agua.

Se hicieron monitoreos de aves entre 2018 y 2022 como indicador de la fauna terrestre. Se obtuvo un incremento del 95% en la riqueza total y del 70% en la riqueza de especies semiacuáticas. Se registraron evidencias de reproducción de la polla de agua *Aramides cajaneus*

Los resultados impulsaron a considerar estas lagunas como un ecosistema integral, que incluye el espejo de agua y el entorno terrestre. En consecuencia, se realizó una inversión adicional en 2023 para generar un inventario forestal que reportó 14 especies con DAP > 10 cm. Así mismo, se estableció una línea base de anfibios, reptiles y mamíferos, donde se reportan 7, 8 y 11 especies, respectivamente.

Con esta información será monitoreado el efecto de futuras acciones de manejo, tanto de biorremediación como de restauración ecológica. Este es un proyecto relevante en términos de conservación, localizado en Bosque Seco Tropical, un ecosistema considerado en peligro crítico [3].

**Conclusión:**

Se evidenciaron efectos positivos de las acciones de biorremediación ejecutadas desde 2017 a 2022 sobre las Lagunas de Oxidación de Zaragoza. Se observó mejoramiento de la calidad del agua que sale del sistema y el incremento en la riqueza de aves presentes. Se incluyeron algunos resultados adicionales obtenido en 2023.

**Financiación y agradecimientos:**

Los autores expresan gratitud al ente financiador, Empresas Municipales de Cartago E.S.P.

**Referencias:**

[1] Empresas Municipales de Cartago. (2009). Plan de saneamiento y manejo de vertimientos PSMV. Volumen 1. Cartago, Colombia: Empresas Municipales de Cartago E.S.P.

[2] AMBBIO. (2023). AMBBIO Colombia SAS. https://ambbio.co/productos/. Accessed on 28 May 2023.

[3] Etter A, Andrade A, Saavedra K, Amaya P, Arevalo P, Cortés J, Pacheco C, Soler D. (2017). Lista Roja de Ecosistemas de Colombia (Vers.2.0). Bogotá DC: Pontificia Universidad Javeriana, Conservación Internacional

# FITOPLANCTON EN UN ECOSISTEMA LENTICO COLOMBIANO. ASPECTOS TAXONÓMICOS.

PHYTOPLANKTON IN A COLOMBIAN LENTIC ECOSYSTEM. TAXONOMIC ASPECTS.

María José Florez Bautista[1], Gladys Reinoso Florez[2]

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

**Abstract:**
Phytoplankton is the basis of aquatic food webs, given the importance of this biotic component, the present study was designed to characterize the phytoplankton of the Prado reservoir, Tolima. Collections were made through the planktonic network in two localities: Corinto and Isla del Sol. A total of 1045 organisms were recorded.
**KeyWords:** Lentic ecosystems, limnology, planktonic communities.

**Resumen:**
El fitoplancton hace parte de la base de las redes tróficas acuáticas, dada la importancia de este componente biótico se diseñó el presente estudio orientado a caracterizar el fitoplancton del Embalse de Prado, Tolima. Se realizaron colectas a través de la red planctónica en dos localidades: Corinto e Isla del Sol. Se registraron en total 1045 organismos.
**Palabras claves**: Ecosistemas lénticos, limnología, comunidades planctónicas.

**Introducción**:
Los sistemas lenticos se representan por ciénagas, lagunas, lagos, planos inundables, embalses y estuarios. Los embalses son sistemas híbridos entre un río y un lago, ya que su condición semeja un ambiente lótico en la cola del embalse y uno léntico en proximidad a la presa. Por otro lado, el fitoplancton se desarrolla en la zona fótica del ecosistema, es decir, en aquella que presenta una mayor penetración de luz en la columna de agua. Presenta un amplio rango de tamaños celulares que van desde células procariotas y eucarióticas pequeñas hasta los grandes dinoflagelados que son visibles a simple vista [1].

**Materiales y métodos:**
El estudio se llevó a cabo en el Embalse de Prado ubicado en el municipio de Prado al sureste del departamento del Tolima. Dentro del embalse se seleccionaron dos zonas de muestreo: Corinto e Isla del Sol. En cada una de las dos localidades se realizó un muestreo empleando una red para fitoplancton que presenta un poro de malla de 23 micras y se realizó un arrastre superficial en la columna de agua durante 5 minutos a velocidad constante desde una embarcación. Para realizar la determinación taxonómica se empleó la clave de Bellinger y Sigge y las ilustraciones del libro "Fitoplancton de agua dulce: aspectos ecológicos, taxonómicos y sanitarios". También se empleó la base de datos Algabase para confirmar la clasificación taxonómica de cada uno de los géneros

encontrados. Se elaboró una matriz que incluye las categorías taxonómicas, las coordenadas, la localidad, el número de muestra, la abundancia y la abundancia relativa [2].

**Resultados y discusión:**

Se determinaron en total 16 géneros distribuidos en 16 familias, 14 órdenes, 7 clases y 6 fila con un total de 1045 organismos. En la localidad Corinto se obtuvieron un total de 493 organismos en los cuales la clase más abundante fue Cyanophyceae (83,2%), le sigue la clase Trebouxiophyceae (5,8%) y Zygnematophyceae (4,8%). Para la localidad Isla del Sol, se obtuvieron un total de 552 organismos donde la clase con mayor abundancia fue Cyanophyceae (48,4%), le sigue Zygnematophyceae (38,6%) y Trebouxiophyceae (8%). El ensamble del fitoplancton en el embalse de Prado estuvo dominado por las clases Cyanophyceae, Zygnematophyceae y Trebouxiophyceae. Junto a estos se determinaron importantes géneros como *Microcystis*, *Staurastrum*, *Oscillatoria*, *Botryococcus* y en una menor proporción *Synedra*, *Aphanocapsa y Coelosphaerium*. Estas clases presentan una cierta dominancia en el embalse, lo que evidencia que se presenta un alto grado de eutrofización debido a que en este tipo de sistemas donde sus aguas son ricas en nutrientes permiten que predominen algas unicelulares, colonias filamentosas y globulares, a su vez, el embalse es intervenido por actividades antrópicas como la pesca, el turismo y la agricultura que contribuyen a la eutrofización y favorece una mayor diversidad que en sistemas que presentan ambientes estables [3].

| Clase | Localidad | No. de muestra | Abundancia | Abundancia relativa |
|---|---|---|---|---|
| Zygnematophyceae | Corinto | 1 | 24 | 4,8% |
| Cyanophiceae | Corinto | 1 | 410 | 83,2% |
| Trebouxiophyceae | Corinto | 1 | 29 | 5,8% |
| Chlorophyceae | Corinto | 1 | 13 | 2,6% |
| Euglenophyceae | Corinto | 1 | 8 | 1,62% |
| Dynophyceae | Corinto | 1 | 6 | 1,22% |
| Bacillariophyceae | Corinto | 1 | 3 | 0,6% |

**Tabla 1.** Abundancia absoluta y relativa de cada una de las clases encontradas en la localidad Corinto en el Embalse de Prado.

**Conclusión:**

El embalse de Prado es un ecosistema artificial creado por el hombre cuyas características son alusivas a ambientes eutróficos que permite el desarrollo de una gran variedad de clases y géneros, este presenta una mayor abundancia en las clases Cyanophyceae, Zygnematophyceae y Trebouxiophyceae siendo las más comunes en ambas localidades.

**Referencias:**

[1] Roldan APG, Ramirez JRJ. Fundamentos de Limnología Neotropical. Medellín: Universidad de Antioquia; 2008.

[2] Ramirez JRJ. Fitoplancton de Agua Dulce: Aspectos Ecologicos, Taxonomicos y sanitarios. Medellín: Universidad de Antioquia; 2000.

[3] Bellinger EG, Sigee DC. Freshwater Algae: Identification and use as bioindicators. Chichester, West Sussex: John Wiley & sons Inc.; 2010.

# DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA A TRAVÉS DE CIENCIA CIUDADANA EN LA CAÑADA QUEBRADA SECA, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA.

DETERMINATION OF WATER QUALITY THROUGH CITIZEN SCIENCE IN THE DRY RAVINE, MUNICIPALITY OF BUCARAMANGA.

Alexis González Castro*, Juan Esteban Peralta Campo**, Beatriz Helena Mojica Figueroa***

Grupo de Investigación ORIGEN, Semillero Grupo Ambiental Alternativas Sostenibles GAMAS, Unidades Tecnológicas de Santander, Bucaramanga, Colombia
***e-mail** *alexisgonzalez@uts.edu.co, **jeperalta@uts.edu.co, ***bmojica@correo.uts.edu.co

**Abstract:**
Macroinvertebrates are considered one of the most efficient bioindicators of water quality, this study uses them through participatory methodologies, which allowed the identification, knowledge and analysis of the poor water quality of the dry ravine area of the swamps in the city. Bucaramanga.
**KeyWords:** Discharge, water quality, BNWP/COL methodology, participatory action, macroinvertebrates.

**Resumen:**
Los macroinvertebrados son considerados uno de los bioindicadores más eficientes de la calidad del agua, este estudio los utiliza a través de metodologías participativas, las cuales permitieron identificar, conocer y analizar la mala calidad del agua de la cañada quebrada seca sector los pantanos en la ciudad de Bucaramanga.
**Palabras claves**: Vertimiento, calidad de agua, metodología BNWP/COL, acción participativa, macroinvertebrados.

**Introducción**:
Bucaramanga cuenta con quebradas que pasan por la ciudad desde oriente a occidente, afectadas todas por la contaminación, lo cual perjudica la presencia de diferentes especies de fauna y flora que son importantes para el ecosistema. [1]
Se han encontrado varios estudios enfocados al análisis físico- químico, pero se carece de estudios con organismos vivos para determinar la calidad del agua [2]. Este proyecto utiliza los macroinvertebrados como biodicadores en la quebrada seca, implementando la ciencia participativa con estudiantes del Colegio Andrés Páez de Sotomayor contribuyendo además al fortalecimiento de procesos de apropiación del conocimiento e investigación formativa entre semilleros de investigación.

**Materiales y métodos:**
El estudio se llevó a cabo en cuatro etapas; etapa de planeación, diagnostica, implementación y de análisis. La primera etapa dio inicio con la creación del semillero de investigación Andresino conformado por estudiantes de diferentes grados y la vista a la cañada en compañía de sus padres, con el fin de identificar sus problemáticas y tomar muestra de macroinvertebrados acuáticos.

En la etapa de diagnóstico, se capacitó en el uso de la herramienta tecnológica iNaturalist para registrar las observaciones realizadas en la salida de campo. Se realizo un taller de cartografía social para la priorización de las problemáticas ambientales y consecución de información para la creación y diseño de material de divulgación elegido que fue una cartilla. Finalmente, en la etapa de análisis se aplicó la metodología BMWP para determinación de la calidad del agua de una manera práctica en laboratorio de las Unidades Tecnológicas de Santander.

**Resultados y discusión:**

Se crea el semillero de investigación conformado por veinte estudiantes de sexto, séptimo y undécimo grado con quienes se realizó visita a la cañada en compañía de padres de familia donde se identificó el ecosistema y sus problemáticas, evidenciándose la presencia de minería artesanal y la presencia de residuos y escombros en las áreas cercanas a la fuente hídrica.

Según los resultados del índice BMWP, el cuerpo de agua evaluado está altamente contaminado con una puntuación de 13. La presencia de indicadores biológicos, como Tipulidae, Tibifidae, Leptopidae y Culisidae, sugiere la existencia de una fuente significativa de contaminación orgánica en el agua.

Mediante procesos de ciencia participativa con la comunidad y los estudiantes del colegio Andrés Páez de Sotomayor se espera crear un cambio e interés por el cuidado de la quebrada buscando que se apropien del impacto que ellos mismos están causando debido a las descargas de aguas residuales por parte de la misma comunidad que ahí habita. La cartilla como herramienta educativa y material de apoyo será una guía respecto a cómo monitorear la calidad del agua de la quebrada con recomendaciones prácticas para contribuir a la conservación del cuerpo de agua.

**Conclusión:**

El agua de la quebrada seca presenta mala calidad. Generado por factores antrópicos, vertimientos domésticos, residuos sólidos y minería ilegal de extracción de arena. Es necesario sensibilizar a la comunidad sobre la importancia de conservar las fuentes hídricas de la ciudad, y promover prácticas sostenibles que contribuyan a su protección.

**Agradecimientos:**

A los miembros del semillero de investigación Grupo Ambiental Alternativas Sostenibles GAMAS, vinculado al Grupo de Investigación ORIGEN por el apoyo con el registro de información en la plataforma.

**Referencias:**

[1] Ardila, E. (10 de julio de 2022). Quebradas y ríos del área metropolitana de Bucaramanga son ‘cloacas’ por falta de cultura ciudadana. Vanguardia. Recuperado de: https://www.vanguardia.com/area-metropolitana/bucaramanga/quebradas-y-rios-del-area-metropolitana-de-bucaramanga-son-cloacas-por-falta-de-cultura-ciudadana-ED5410574

[2].Bonada, N., N. Prat, V.H. Resh & B. Statzner. 2006. Developments in aquatic insect biomonitoring: A comparative analysis of recent approaches. Annu. Rev. Entomol. 51: 495-523.

# CIENCIAS BIOMÉDICAS

# POTENCIAL ANTIOXIDANTE DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE HOJAS DE *Coffea arabica* SOBRE LA LIPOPEROXIDACIÓN DE MÚSCULO BOVINO

ANTIOXIDANT POTENTIAL OF *Coffea arabica* LEAF ETHANOLIC EXTRACT ON BOVINE MUSCLE LIPOPEROXIDATION

Alejandra Arango, David F. Arismendi, Nathaly Clavijo, Ana M. Ortegón, Johan A. Villada, Johanny Aguillón.

Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación (GICBE), Grupo de Investigación en Bioquímica de Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas (GECAVYME), Programa de Biología, Universidad del Quindío
***e-mail** davidf.arismendid@uqvirtual.edu.co

**Abstract:**
Lipoperoxidation is a process that generates lipid free radicals triggering oxidative stress. The objective of the research was to evaluate the ability of a Coffea arabica leaf extract to inhibit lipoperoxidation in a bovine muscle model, resulting in a high antioxidant potential.
**KeyWords:** Antioxidant, Coffee Extract, Lipoperoxidation.

**Resumen:**
La lipoperoxidación es un proceso que genera radicales libres de lípidos desencadenando un estrés oxidativo. El objetivo de la investigación fue evaluar la capacidad de inhibir la lipoperoxidación de un extracto de hojas de *Coffea arabica* en un modelo de músculo bovino, teniendo como resultado un alto potencial antioxidante.
**Palabras clave**: Antioxidante, Extracto de café, Lipoperoxidación

**Introducción**:
La lipoperoxidación se define como la oxidación de los ácidos grasos que hacen parte de los fosfolípidos de la membrana celular, proceso por el cual se generan radicales libres de lípidos y, por consiguiente, un estrés oxidativo que se relaciona con la posible aparición de enfermedades crónicas y algunos tipos de cáncer (Phaniendra et al., 2015). En este contexto, se están buscando soluciones que puedan prevenir la lipoperoxidación con un enfoque hacia la utilización de alternativas naturales como lo son los extractos vegetales, que logren mantener la calidad de la carne, además, de sean más sostenibles.

**Materiales y métodos**:
Se lavaron, secaron y pulverizaron hojas de *Coffea arabica* para la preparación del extracto etanólico (96%). Se determinó el contenido total de fenoles y flavonoides por espectrofotometría. Se evaluó la capacidad antioxidante a través del método de captura del radical DPPH. Para la preparación e incubación del extracto de músculo de bovino, este se trituró con agua milliQ, seguidamente se realizaron diferentes tratamientos con PBS, BHT y extracto etanólico, posteriormente, se añadió AAPH y se homogeneizó, seguidamente, se incubaron por 3 horas y en cada hora se oxigenaron; a las 0 y 3 h se realizó la determinación de TBARS para las cuales se tomaron muestras de carne con los tratamientos previos y se les añadió ácido tricloroacético (TCA) y ácido tiobarbitúrico (TBA) y, se midió por espectrofotometría. Los valores de TBARS se calcularon como µmol equivalentes de malondialdehído (MDA)/kg de carne, a través de una curva de calibración de formación de MDA.

**Resultados y discusión:**

Al utilizar el AAPH como inductor oxidativo y contrastarlo con dos antioxidantes, uno sintético (BHT) y uno natural (extracto etanólico de café), en donde, como se observa en la figura 1A, ambos poseen actividad antioxidante, ya que para ambos compuestos al aumentar sus concentraciones su capacidad para inhibir o capturar el DPPH también aumenta. A su vez, se evidencia en la figura 1b, que al término de 3 horas ante la presencia del extracto etanólico de café disminuyeron los equivalentes de MDA en la carne a comparación de la muestra que contenía el inductor oxidativo (AAPH) más el BHT, lo que nos indica que el extracto etanólico de café es eficiente para retrasar la lipoperoxidación, incluso se pudo evidenciar una actividad de protección frente a la oxidación generada por el AAPH.

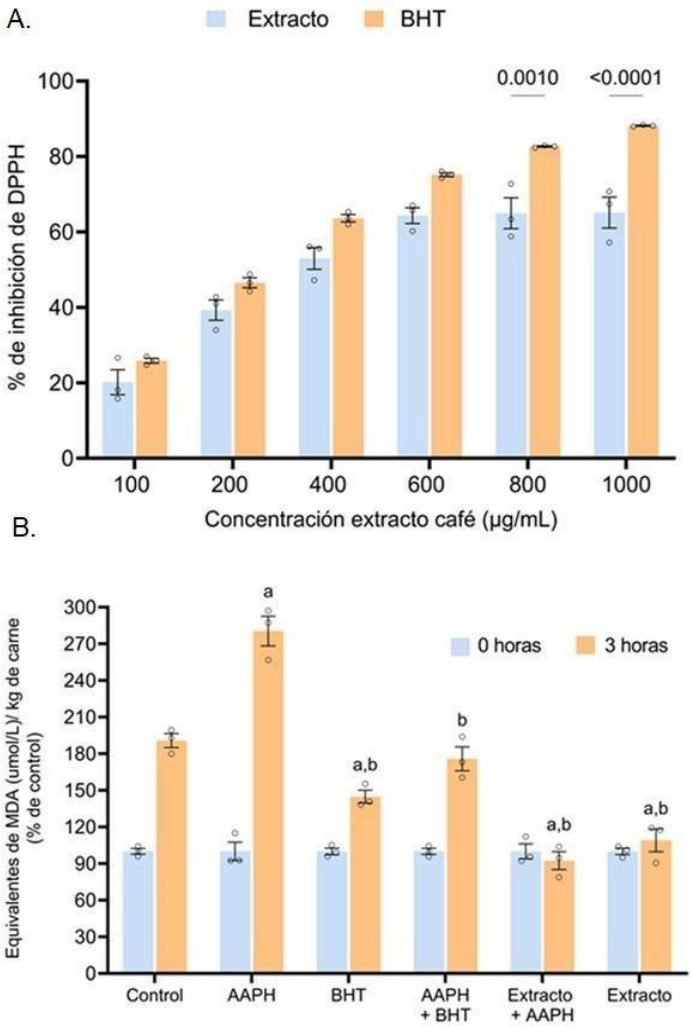



**Figura 1. (**A) Efecto del extracto etanólico de *C. arabica* sobre la inhibición del radical DPPH. (B) Efecto del extracto etanólico de *C. arabica* sobre la inhibición de la lipoperoxidación en un modelo carne.

**Conclusión:**
El extracto de café presentó actividad antioxidante. Esta actividad se refleja claramente en la significativa reducción observada en los niveles de lipoperoxidación en el modelo de carne, resaltando el potencial prometedor del extracto como un agente inhibidor efectivo de la lipoperoxidación y en su inhibición o captura del radical DPPH.

**Financiación y agradecimientos:**
Se agradece a la Universidad del Quindío por la financiación del proyecto a través de la convocatoria de los semilleros de investigación.

**Referencias:**
Aguilar Paredes O. A., Castillo Guevara C, Díaz Godínez R, Nieto Camacho A, Méndez Iturbide D. (2018). Antioxidantes e inhibición de radicales libres: lipoperoxidación y carbonilación. Mexican journal of biotechnology, 3(1), 6072.

Armenteros M, Ventanas S, Morcuende D, Estévez M, Ventanas J. (2012). Empleo de antioxidantes naturales en productos cárnicos. Eurocarne, 207, 63-73.

Phaniendra A, Jestadi D. B., Periyasamy L. (2015). Free radicals: properties, sources, targets, and their implication in various diseases. Indian journal of clinical biochemistry, 30, 11-26.

# IDENTIFICACIÓN Y VIABILIDAD DE *Cryptosporidium* spp, *Giardia* sp Y *Cyclospora cayetanensis* EN MUESTRAS DE AGUA DEL RÍO QUINDÍO, COLOMBIA

IDENTIFICATION AND VIABILITY OF *Cryptosporidium* spp, *Giardia* sp AND *Cyclospora cayetanensis*, IN WATER SAMPLES OF THE QUINDÍO RIVER, COLOMBIA

Benyi Juliana Marín G.[1], Laura Sierra R.[1], Paola Andrea Toloza B.[1], Gloria Deicy Muñoz S., Jessica Triviño V., Fabiana María Lora S[1*] y Jorge Enrique Gómez M.

[1]Grupo de Estudio en Parasitología Molecular (GEPAMOL), Centro de Investigaciones Biomédicas, Universidad del Quindío, Armenia, Quindío, COL.
***e-mail**: flora@uniquindio.edu.co

**Abstract:**
Protozoa can be found in drinking water and can cause diseases. Resistant forms of three protozoa were identified, correlating their presence with physicochemical and biological variables, finding that 62%, 56% and 26% of the total samples showed the presence of Cryptosporidium spp., *Giardia* sp. and *C. cayetanensis*, respectively, showing a correlation between turbidity and the presence of *Cryptosporidium* spp.
**KeyWords:** turbidity, variables, viability.

**Resumen:**
Los protozoos se pueden encontrar en aguas de consumo y pueden generar enfermedades, se identificarón formas resistentes de tres protozoos correlacionando su presencia con variables físico-químicas y biológicas, hallando que en el 62%, 56% y 26% del total de las muestras se observó la presencia de *Cryptosporidium* spp., *Giardia* sp. y *C. cayetanensis* respectivamente, evidenciando una correlación entre la turbidez y la presencia de *Cryptosporidium* spp.
**Palabras claves**: turbidez, variables, viabilidad.

**Introducción**:
El agua es uno de los recursos naturales más importantes para la vida, pero también juega un papel clave en la transmisión de enfermedades parasitarias. A nivel mundial las enfermedades provocadas por protozoos parásitos que inducen a enfermedades diarreicas son la segunda causa de morbilidad y mortalidad en niños menores de cinco años, entre las enfermedades parasitarias causadas por protozoos se encuentran la Cryptosporidiosis, Cyclosporiosis y Giardiasis, en Colombia la prevalencia de estas enfermedades oscilan alrededor de 0.5 y 13%, para Giardiasis y Cryptosporidiosis, en el presente trabajo se planteó determinar la presencia de *Cryptosporidium* spp., *Giardia* sp., y *Cyclospora cayetanensis* en muestras de agua provenientes del afluente superficial de abastecimiento de la ciudad de Armenia[1].

**Materiales y métodos**:
Se colectaron muestras de agua mensualmente por un periodo de seis meses en nueve puntos del afluente superficial de abastecimiento de la ciudad de Armenia, registrando variables físico-químicas y biológicas ex situ, se empleó el método de formalina-éter para la concentración de las muestras, mediante microscopia de fluorescencia se identificaron las formas resistentes de *Cryptosporidium* spp. y *Giardia* sp., para determinar las formas resiste de *C. cayetanensis*, se empleó dicromato de potasio al 2.5%, se observó al microscopio en el objetivo de 40x. Se realizo un análisis multivariado

mediante el software SPSS, para determinar la correlación entre las variables físico-químicas y biológicas con respecto a la presencia de los tres parásitos en estudio.

**Resultados y discusión:**

De las 54 muestras analizadas de agua, 62% fueron positivas para ooquistes de *Cryptosporidium* spp., con 52% de formas viables, 56% para quistes de *Giardia* sp., con el 48% de ellas viables identificadas mediante IFI (Figura 1), y 26% de *C. cayetanensis* siendo 7% viables, posicionándolo como el protozoo parásito con menor frecuencia dentro del muestreo, siendo *Cryptosporidium* spp. el más frecuente. Con relación a los análisis estadísticos se evidenció que solo la turbidez tuvo correlación con la presencia de ooquistes viables de *Cryptosporidium* spp., justificado por un p-valor de 0.023 ($p>0.05$), por el contrario, la precipitación, temperatura del rio, pH, porcentaje de oxígeno disuelto, coliformes fecales y la conductividad no tuvieron una correlación entre la presencia y viabilidad de estos dos parásitos. Para el caso de *C. cayetanensis* no fue posible realizar un análisis estadístico por la carencia de datos significativos. La presencia de protozoos parásitos se puede deber a la ocurrencia de hospederos cerca de los afluentes superficiales de abastecimiento[2]. Se ha reportado que *Cryptosporidium* y *Giardia*, representan una problemática emergente en países desarrollados y países en vía de desarrollo como principales causas de enfermedades parasitarias y brotes[3]. Al igual que la Giardiasis, la Cryptosporidiosis ha generado brotes por el consumo de agua potable, uso de aguas recreativa, y alimentos contaminados.

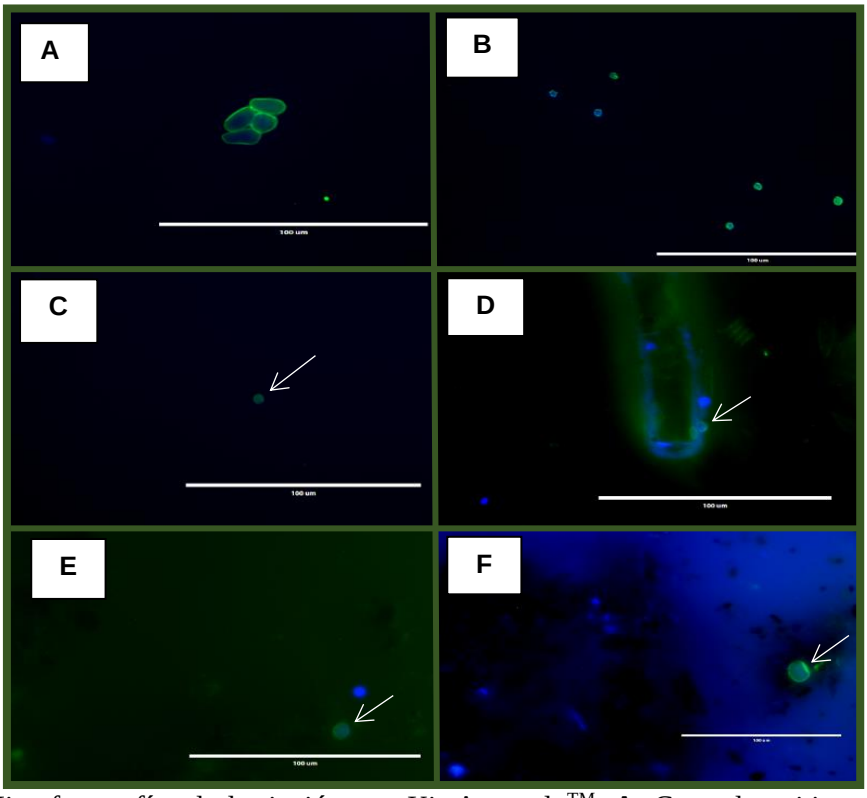



***Figura 1.,*** Microfotografías de la tinción con Kit Aqua-glo™. **A.** Control positivo de quistes de *Giardia*, el tamaño oscila entre 10-12 µm de longitud y 10 µm de ancho (barra= 100 µm). **B**. Control positivo de ooquistes de *Cryptosporidium*, cuyo tamaño oscila entre aproximadamente 4 y 6 µm (barra= 100 µm). **C y D**. Ooquistes viables de *Cryptosporidium* spp, detectados a partir de las

muestras de agua. **E y F.** Quistes viables de *Giardia* sp viables detectados a partir de las muestras de agua.

**Conclusión:**
Se logro identificar formas resistentes de *Cryptosporidium* spp, *Giardia* sp. y *C. cayetanensis* a partir de muestras de agua procedentes del afluente superficial de abastecimiento de la ciudad de Armenia, mediante el método de concentración de formalina-éter y los métodos microscópicos empleados.

**Financiación y agradecimientos:**
Esta investigación fue financiada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCIENCIAS), mediante la convocatoria 874 de 2020.
Agradecemos al Centro de Investigaciones Biomédicas de la Universidad del Quindío, Empresas Públicas de Armenia, a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Armenia, al Grupo de Estudio en Parasitología Molecular (GEPAMOL) de la Universidad del Quindío, y al Centro de Estudios e Investigaciones En Biodiversidad (CIBUQ) de la Universidad del Quindío.

**Referencias:**
[1] Angulo-Chávez, A. (2021). La auditoría ambiental y el servicio de agua potable en la ciudad de Huánuco. Investigación Valdizana, Vol 15(4), 257-264. https://doi.org/10.33554/riv.15.4.1108

[2] Plutzer, J., Lassen, B., Jokelainen, P., Djurković-Djaković, O., Kucsera, I., Dorbek-Kolin, E., et al. (2018). Review of Cryptosporidium and Giardia in the eastern part of Europe. Vol 23, Issue 4, 25.

[3] Certad, G., Viscogliosi, E., Chabé, M., Cacciò, S.M. (2017). Pathogenic Mechanisms of Cryptosporidium and Giardia. Trends in Parasitology, 33, 7, 561-576.

# IDENTIFICACIÓN DE SUBTIPOS DE *Blastocystis* sp ASOCIADOS A FUENTES DE TRANSMISIÓN EN UNA ZONA RURAL DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO

IDENTIFICATION OF SUBTYPES OF *Blastocystis* sp ASSOCIATED WITH SOURCES OF TRANSMISSION IN A RURAL AREA OF THE DEPARTMENT OF QUINDÍO

Laura Sierra Rengifo, Gloria Deicy Muñoz Sánchez, Fabiana María Lora Suarez

Universidad del Quindío-Facultad de Ciencias de la Salud, Maestría en Ciencias Biomédicas
***e-mail:** flora@uniquindio.edu.co

**Abstract:**
*Blastocystis* is a parasitic protozoan that inhabits the human intestinal tract by preference of school-age children, stool samples were obtained from rural children and environmental samples from their homes, molecular detection, sequencing, and phylogenetic relationships were performed, reporting the presence of subtype 2 and 3.
**KeyWords:** Protozoan, Rural, Subtype.

**Resumen:**
*Blastocystis* es un protozoo parasito que habita el tracto intestinal del humano por preferencia niños de edad escolar, se obtuvieron muestras coprológicas de niños de zona rural y muestras ambientales de sus viviendas, se realizó detección molecular, secuenciación y relaciones filogenéticas reportando la presencia de el subtipo 2 y 3.
**Palabras claves**: Protozoo, Rural, Subtipo.

**Introducción**:
*Blastocystis* sp es un protozoo parásito que se encuentra en el tracto intestinal del hombre y algunos animales, se estima que infecta a más de 1.000 millones de personas en el mundo y es más alta la prevalencia en las zonas tropicales y subtropicales de países en desarrollo (1). En la encuesta nacional de parasitismo realizada entre el 2012 y 2014 se encontró que el protozoo patógeno intestinal más prevalente en todas las provincias biogeográficas fue *Blastocystis* spp con una prevalencia del 52% (2). El presente trabajo tuvo como objetivo determinar los genotipos de *Blastocystis* sp asociados a diferentes fuentes de transmisión en zona rural del departamento del Quindío.

**Materiales y métodos:**
Se obtuvieron 42 muestras coprológicas de niños entre 0 y 14 años, 18 de heces de animales, 17 de alimentos, 28 de superficies inertes (tabla y cuchillo),15 de suelo, 18 de agua de red domiciliaria y 3 de fuente hídrica (rio). Se realizó extracción de ADN para todas las muestras colectadas con el estuche Wizard Genomics y se realizó amplificación por PCR para *Blastocystis* sp usando como blanco el gen **SSADNr**. Las secuencias fueron alineadas con ClustalW y se realizaron árboles filogenéticos usando la prueba de máxima verosimilitud con el programa "Molecular EvolutionaryGeneticsAnalysis" (MEGA11).

**Resultados y discusión:**
De las 140 muestras recolectadas y analizadas entre coprológicos de población infantil y matrices ambientales, se encontró una prevalencia de *Blastocystis* sp del 23,5 % en alimentos (tomate y zanahoria), 22,2% en red domiciliaria y del 4,75 % en la población infantil, no hubo evidencia

estadística que implicara una asociación entre la presencia de este protozoo y las variables sociodemográficas. Se encontró el subtipo 2 asociado a población infantil y el subtipo 3 asociado a matrices ambientales (agua y alimentos) y población infantil.

Nuestros resultados apuntan a que las verduras y el agua son una vía de transmisión de *Blastocystis* sp reflejando la posibilidad de existencia de diferentes rutas de transmisión para la contaminación con *Blastocystis* sp en la población infantil analizada. La diversidad de subtipos de *Blastocystis* reportada en humanos, animales y fuentes hídricas, son fuerte evidencia de condiciones eco- epidemiológicas, asociadas con el mecanismo de infección oro-fecal y la facilidad de dispersión del parásito en la naturaleza, que favorecen su transmisión asociada con malos hábitos higiénicos y sanitarios, inadecuada eliminación de excretas, y contaminación de aguas de consumo humano y alimentos (3).

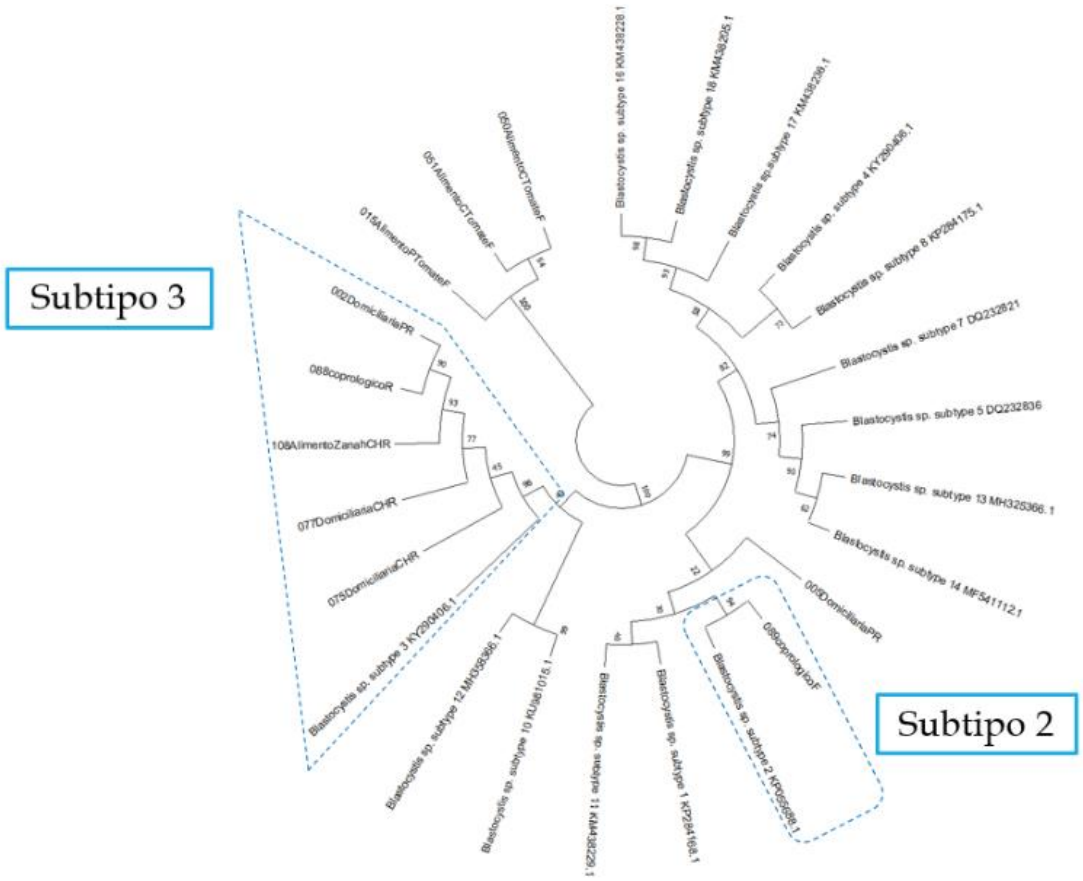



**Figura 1:** Relaciones filogenéticas usando el método máxima verosimilitud con el software Mega 11, el modelo de sustitución Kimura 2 parámetros la fiabilidad del árbol se obtuvo con 1000 réplicas, las secuencias de cepas de referencia de cada uno de los subtipos *de Blastocystis* sp obtenidas del Genbank (NCBI).

**Conclusión:**

Se reporta la presencia de Blastocystis sp en alimentos como el tomate y la zanahoria, en la red domiciliaria y en población infantil en una zona rural del departamento del Quindío donde los subtipos asociados fueron el subtipo 2 y 3.

**Financiación y agradecimientos:**
Convocatoria Minciencias 874

**Referencias:**

1. del Coco VF, Molina NB, Basualdo JA, Córdoba MA. (2017).Blastocystis spp.: avances, controversias y desafíos futuros. Rev Argent Microbiol

2. Ministerio de Salud y Proteccion Social, Universidad de Antioquia.(2015). Encuesta Nacional De Parasitismo Intestinal

3. Ochoa C. (2017). Epidemiology of Blastocystis spp. in Aragón.

# TUMOR DE CÉLULAS DE LEYDIG: COMO MANIFESTACIÓN DE PUBERTAD PRECOZ. REPORTE DE CASO

LEYDIG CELL TUMOR: AS A MANIFESTATION OF PRECOCIOUS PUBERTY. CASE REPORT.

Liliana Mejía de Beldjenna[1] Darly Janeth Marín Cuero[2,] Karen Apraez [3]. Murcia Wiiliam[4]

1.Endocrinologa pediatra.2,3. Residentes de pediatria ICESI.4.Cirujano pediatra.1,2,3,4.Fundación Clínica Valle del Lili ,ICESI.
***e-mail**: lmameza2@yahoo.com

**Abstract:**
The following report presents a case of precocious puberty secondary to a leydig cell tumor, and highlights the importance of considering testicular tumors in children with precocious puberty. Surgical management is curative and allows regression of precocious puberty symptoms.
**KeyWords:** Leydig cell tumor, precocious puberty.

**Resumen:**
El siguiente reporte, presenta un caso de pubertad precoz secundario a un tumor de células de leydig, y destaca la importancia de considerar tumores testiculares en niños que cursan con pubertad precoz. El manejo quirúrgico es curativo y permite la regresión de los síntomas de pubertad precoz
**Palabras claves**: tumor celulas Leydig, pubertad precoz

**Introducción**:
La pubertad precoz (PP), definida como la aparición de caracteres sexuales secundarios en <de 9 años en varones. Pudiendo ser central o periférica. Las causas de PP periférica están los tumores testiculares. Existen dos tipos de tumores testiculares primarios: tumores de células germinales y tumores del estroma sexual/del cordón. .de estos últimos, el tumor de células de Leydig (TCL), es el 1 al 3% de todas las neoplasias testiculares. La mayoría aparece entre los 5 y los 10 años de edad, debutan con síntomas de pseudopubertad precoz. El manejo quirúrgico es curativo y permite la regresión de los síntomas de pubertad precoz.

**Materiales y métodos**:
Describir un paciente con tumor de células de Leydig como causa de pubertad precoz periférica su diagnóstico y manejo.

**Resultados y discusión:**
Paciente 6 años quien, a los 4 años y 7 meses, presenta olor axilar, vello púbico y crecimiento del pene. al examen físico con: ginecomastia izquierda,vello púbico tanner 2, macropene de 6 cms, y testiculo derecho (tanner 3) quiste testicular indurado de 4ml . Paraclínicos con: alfafetoproteina de 1,7 ng/ml, testosterona total 3,90 ng/ml, testosterona libre de 3,67 pg/ml, , DHEASO4 0,6 ng/ ml normal, FSH 0,12 UI/L, LH 0,1UI/L, gonadotropina coriónica negativa de 0,1, 17OH progesterona 1,55 ng/ml normal, edad ósea de 6 años, ecografía testicular con nódulo solido en testículo derecho. Manejado con resección quirúrgica de nódulo con conservación testicular. Reporte de patología: tumor de células de Leydig benigno. Manejo inhibidores de GnRH por pubertad precoz secundaria.
Se describe el caso de un paciente con pseudopubertad precoz, secundario a tumor testicular de células de Leydig. Con clínica de pubertad precoz, secundario al aumento en la producción de andrógenos,

testosterona, y niveles bajos de gonadotropinas. Los pacientes desarrollan características sexuales secundarias, en ausencia de la activación del eje hipotálamo-hipófisis, responden a la extirpación quirúrgica de la masa tumoral con regresión de las características clínicas puberales, algunos casos presentan PPC posterior a la cirugía y requiere manejos inhibidores de gonadotropinas.

**Conclusión:**
Sospechar un tumor de células de Leydig ante una masa testicular asociada a un cuadro de pubertad precoz, con marcadores tumorales negativos (alfa-feto beta-HCG, LDH), y efectuar estudios hormonales que incluya testosterona, prolactina, estradiol, FSH y LH. y apoyarse en la ecografía como método diagnóstico, para caracterizar la lesión

**Financiación y agradecimientos:**
No recibimos ninguna financiación.
Agradecemos al paciente por permitirnos hacer el reporte de caso

**Referencias:**
1.Zhu J., Luan Y., Li H. Management of testicular Leydig cell tumor: a case report. Medicine (Baltimore) 2018;97(25):e11158.

2. Tahaineh S., Mughli R.A., Fallatah M. Giant mixed Sertoli-Leydig- Granulosa sex cord tumor of the testis; clinical, histopathological, and radiological features: a case report. Pan Afr Med J. 2017;27:51.

# VARIANTE DE CAMBIO DE MARCO DE LECTURA EN GCK ASOCIADO DIABETES TIPO MODY UN PACIENTE DEL SUROCCIDENTE COLOMBIANO

FRAMESHIFT VARIANT IN GCK ASSOCIATED WITH DIABETES TYPE MODY IN A PATIENT FROM SOUTHWESTERN COLOMBIA

Jaime David Viafara Belalcazar 1,3,4 5, 6, Duver Alejandro Garcia 5, Leandra Andrea Garcia Quiñones* 2, José María Satizábal Sot.1,3,4.

1.Universidad del Valle,
2. Universidad Santiago de Cali,
3. Postgrado en Ciencias Biomédicas – Universidad del Valle
4. Grupo de investigación Enfermedades Congénitas del Metabolismo Colciencias 2019,
5. Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte,
6. Pontificia Universidad Javeriana sede Cali.
***e-mail:** Jaime.viafara@correounivalle.edu.co

**Abstract:**
Maturity-onset diabetes of the young (MODY) is a group of monogenic disorders characterized by a form of non-insulindependent diabetes, which occurs primarily in children, adolescents, or young adults before the age of 25 years.
**KeyWords:** Diabetes Mellitus, Computational Biology, Complete Exome Sequencing, Genetic Variation

**Resumen:**
La diabetes de inicio en la madurez de los jóvenes (MODY) es un conjunto de trastornos monogénicos que se caracterizan por una forma de diabetes no dependiente de insulina, la cual se presenta principalmente en niños, adolescentes o adultos jóvenes antes de los 25 años.
**Palabras claves**: Diabetes Mellitus, Biología Computacional, Secuenciación del Exoma Completo, Variación genética

**Introducción**:
Hasta ahora se conocen al menos 11 diferentes subtipos de MODY siendo la tipo 2 asociado a variantes patogénicas en el gen que codifica la enzima glucoquinasa (GCK), localizado en el cromosoma 7p15p13. El producto proteico de GCK realiza la fosforilación de la glucosa a glucosa 6-fosfato, primer paso para la glucólisis y es considerada como el sensor glucémico de las células β pancreáticas. Por ende, los pacientes tienen aumentado el umbral mínimo para la liberación de insulina, con una secreción retardada en respuesta a glucosa y un menor incremento de glucógeno hepático (1).

**Materiales y métodos**:
Se presenta el caso de un paciente masculino de 13 años, con diagnóstico clínico diabetes tipo MODY desde los tres años, con antecedente de oligaomnios, retraso del crecimiento intrauterino y hemoglobinas glicosiladas en promedio > 7%. Se realizó secuenciación NGS de exoma dirigido a diabetes MODY y se utilizaron, bases de datos poblacionales, softwares bioinformaticos de

predicción y el sistema de predicción de interacciones funcionales de Genes mediante GeneMANIA para evaluar las redes de expresión e interacciones físicas y genéticas.

**Resultados y discusión:**

Se identificó la variantes exónicas c.827dup (p.Val277GlyfsTer14). La variante encontrada se determinó como probablemente patogénica bajo las convenciones de la *American College of Medical Genetics*, debido a que la variante nula por cambio de marco de lectura GCK, se prevé que cause DM MODY asociado a la pérdida de función como mecanismo conocido de enfermedad, sumado a que la variante no fue encontrada en genomas de gnomAD y exomas de gnomAD.

Se reportó co-interacción entre los genes basados en funciones determinantes en la generación de ATP y homeotasis de los carbohidratos. La variante probablemente patogénica encontrada de tipo *frameshift* no ha sido reportado con anterioridad, sin embargo, otros estudios sugieren que el truncamiento de la proteína genera inestabilidad térmica de la GST-GCK mutanta afectando la estabilidad de la proteína y los niveles de expresión de la GCK y se correlacionó negativamente con los niveles de glucosa en sangre en ayunas y HbA1c. (2)(3).

**Conclusión:**

Se identificó una variante probablemente patogénica de cambio de lectura en el gen GCK demostrando correlación con las características clínicas del paciente, explicando la etiología y heterogeneidad fenotipica. El estudio del exoma, con la bioinformática permite aumentar el nivel de precisión para la toma de decisiones en la práctica clínica.

**Referencias:**

1. Li M, Popovic N, Wang Y, Chen C, Polychronakos C. Incomplete penetrance and variable expressivity in monogenic diabetes; a challenge but also an opportunity.
Rev Endocr Metab Disord. 2023 May 11. doi:
10.1007/s11154-023-09809-1. Epub ahead of print. PMID: 37165203.

2. Conesa GAI, González CTM. Aspectos más recientes en relación con la diabetes mellitus tipo MODY. Rev Cuba Endoc. 2012;23(2):186-194

3. Dai T, Yang Y, Zhang J, Ma X, Chen L, Zhang C, et al. GCK exonic mutations induce abnormal biochemical activities and result in GCK-MODY. Front Genet [Internet]. 2023 Apr 4;14.

# EFECTO DEL Trametes versicolor SOBRE EL FENOTIPO Y FUNCIÓN DE CÉLULAS DENDRÍTICAS CONDICIONADAS CON MEDIOS DE CARCINOMA ORAL.

EFFECT OF Trametes versicolor ON THE PHENOTYPE AND FUNCTION OF DENDRITIC CELLS CONDITIONED WITH ORAL CARCINOMA MEDIA

Gustavo Carrillo[1,2], Andrés Cardona-Mendoza[1], Félix-Giovanni Delgado[2], Johanna Morantes[3], Claudia Urueña[1], Sandra Perdomo-Lara[1], Consuelo Romero[1]

[1] Grupo INMUBO, Vicerrectoría de Investigaciones, Universidad El Bosque, [2] Grupo Virología, Vicerrectoría de Investigaciones, Universidad El Bosque, [3] Grupo INQA, Facultad de Ciencias, Universidad El Bosque.
***e-mail**: acardonam@unbosque.edu.co

**Abstract:**
The tumor microenvironment leads dendritic cells (DCs) to a protumoral state. The effect of Trametes versicolor (eTv) on DCs has not been evaluated in oral cancer. Phenotype was analyzed by flow cytometry, expression of soluble cytokines, and activation of T lymphocytes. eTv has immunomodulatory effects, increasing DC maturation and LT activation. eTv improves activation and proliferation of LT decreased by the conditioned medium of oral cancer.
**KeyWords:** Oral Cáncer, Trametes Versicolor, dendritic cells.

**Resumen:**
El microambiente tumoral lleva a un estado protumoral a las células dendríticas (DCs). El efecto del Trametes versicolor (eTv) en DCs no se ha evaluado en Cáncer oral. Se analizó fenotipo por citometría de flujo, expresión de citocinas solubles y activación de linfocitos T. El eTv tiene efectos inmunomoduladores aumentando maduración de DCs, y activación de LT. El eTv mejora activación y proliferación de LT disminuida por el medio condicionado de cáncer oral.
**Palabras claves**: Cáncer oral, Trametes Versicolor, células dendríticas.

**Introducción**:
El carcinoma de lengua (CL) es el más prevalente de los carcinomas orales, con una supervivencia a cinco años cercana al 40%. Las células dendríticas (DCs), inducen respuesta inmune anti-tumoral al activar linfocitos T. Diferentes estudios han mostrado que el microambiente tumoral (MAT) afecta a las DCs llevándolas a estados disfuncionales protumorales. El extracto de Trametes versicolor (eTv) ha sido utilizado como coadyuvante en varios tipos de cáncer. Sin embargo, la capacidad de activación de DCs inducida por eTv no se ha evaluado en CL. Este trabajo busca evaluar el eTv como posible alternativa a los tratamientos convencionales en CL [1].

**Materiales y métodos**:
DCs derivadas de monocitos humanos (MonDCs) provenientes de donantes sanos, fueron expuestas por 24 horas a diferentes diluciones de medio condicionado (DMC) proveniente de un cultivo de esferoides de células de carcinoma escamocelular oral de lengua (SCC-090). Posteriormente, estos cultivos fueron tratados con LPS 1ug/mL por 24 horas y la expresión de CD1a, CD80, CD83, CD209, HLA-DR y PDL1 fue analizada por citometría de flujo. La DMC con mayor efecto sobre la expresión de estas moléculas en las MonDCs, fue seleccionada para evaluar la actividad del eTv sobre las características fenotípicas de las MonDCs, midiendo los cambios en la expresión de CD1a, CD80,

CD83, CD209, HLA-DR y PDL1 por citometría de flujo. Además, se evaluaron cambios funcionales de las MonDCs a través de la cuantificación de citocinas solubles en los sobrenadantes y la activación de linfocitos T (LT) en un ensayo de reacción mixta leucocitaria [2].

**Resultados y discusión:**

Respecto al grupo sin condicionamiento, en las MonDCs condicionadas aumentó el porcentaje de células que expresan CD83 (p=0,0008) y CD80 (p=0,0327). De igual forma, se observó un aumento de la expresión de CD83 (p= 0,0016) y PDL-1 (p= 0,0018) en superficie. El eTv en los grupos condicionados aumentó el porcentaje de células que expresan CD80 de manera dosis dependiente (p= 0,0145), aumentó expresión de CD83 (p= 0,0272) y PDL-1 (p= 0,0041) y disminuyó CD1a (p= 0,0382). Esto contrasta con resultados obtenidos en otros estudios que han utilizado medios condicionados tumorales (colorrectal y renal) en donde evidencian inhibición en maduración de MonDCs, sin embargo, estudios de inmunohistoquímica en cáncer oral han encontrado DCs maduras en el tejido tumoral y se ha relacionado este hallazgo con peor pronóstico. Además, se encontró aumento de TNF-a e IL-6 en el grupo condicionado y tratado con eTv (p= 0,0238); aunque hay estudios que relacionan IL-6 con progresión tumoral, otros estudios muestran su importancia en la activación, proliferación y supervivencia de los linfocitos durante la respuesta anti-tumoral. El ensayo de reacción mixta leucocitaria evidenció que el grupo condicionado presenta una menor activación y proliferación de LT con respecto al grupo sin condicionamiento, la cual aumenta al ser tratada con eTV [3].

**Conclusión:**

El medio condicionado de cáncer oral aumenta maduración de las MonDCs y disminuye activación y proliferación de LT. El eTV tiene efectos proinflamatorios aumentando maduración de MonDCs, conduciendo a una mejora en la activación y proliferación de LT disminuida por el medio condicionado de cáncer oral.

**Financiación y agradecimientos:**

Este proyecto fue financiado por la IX convocatoria interna de la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad El Bosque con el código PCI-10805-2019. Agradecemos a la Vicerrectoría de Investigaciones, al Grupo INMUBO, al instituto de Virología.

**Referencias:**

[1] Michielsen AJ, Hogan AE, Marry J, Tosetto M, Cox F, Hyland JM, Sheahan KD, O'Donoghue DP, Mulcahy HE, Ryan EJ, O'Sullivan JN. Tumour tissue microenvironment can inhibit dendritic cell maturation in colorectal cancer. PLoS One. 2011;6(11):e27944. doi: 10.1371/journal.pone.0027944. Epub 2011 Nov 18. PMID: 22125641; PMCID: PMC3220715.

[2] O'Donnell RK, Mick R, Feldman M, Hino S, Wang Y, Brose MS, Muschel RJ. Distribution of dendritic cell subtypes in primary oral squamous cell carcinoma is inconsistent with a functional response. Cancer Lett. 2007 Sep 18;255(1):145-52. doi: 10.1016/j.canlet.2007.04.003. Epub 2007 Jun 18. PMID: 17574329; PMCID: PMC2121220.

[3] Fisher DT, Appenheimer MM, Evans SS. The two faces of IL-6 in the tumor microenvironment. Semin Immunol. 2014 Feb;26(1):38-47. doi: 10.1016/j.smim.2014.01.008. Epub 2014 Mar 3. PMID: 24602448; PMCID: PMC3970580.

# VARIANTE EN ESTADO HOMOCIGOTO CAUSANTE DE MUCOPOLISACARIDOSIS-IVA EN PACIENTE COLOMBIANA

HOMOZYGOUS VARIANT CAUSING MUCOPOLYSACCHARIDOSIS-IVA IN A COLOMBIAN PATIENT

Mariana Ardila-Marín[1,4], Carlos Arturo Caicedo-Toro[1], Jeyson Steven Rojas-Banguero[1], Daniela Arturo-Terranova[2,3,4], José María Satizabal-Soto[2,3,4]

Facultad de salud, Universidad Santiago de Cali-Colombia[1],
Facultad de salud, Universidad del ValleColombia[2],
Postgrado en Ciencias Biomédicas-Universidad del Valle-Colombia[3],
Grupo de Investigación Enfermedades Congénitas del Metabolismo[4]
***e-mail**: jose.satizabal@correounivalle.edu.co

**Abstract:**
Mucopolysaccharidosis-IVA is the most common mucopolysaccharidosis in Colombia. It is due to pathogenic genomic variants in the *GALNS* gene that condition the deficiency of galactose-6-sulfatase and the accumulation of GAGs. The identification by molecular-bioinformatic studies will allow its metabolic characterization for an adequate management, bringing us closer to precision medicine.
**KeyWords:** *GALNS*, Bioinformatics, Precision Medicine.

**Resumen:**
La mucopolisacaridosis-IVA es la mucopolisacaridosis más común en Colombia. Se debe a variantes genómicas patogénicas en el gen *GALNS* que condicionan la deficiencia de galactosa-6-sulfatasa y la acumulación de GAGs. La identificación por estudios moleculares- bioinformáticos permitirán su caracterización metabólica para un manejo adecuado, acercándonos a la medicina de precisión.
**Palabras claves**: *GALNS*, Bioinformática, Medicina de Precisión.

**Introducción**:
La mucopolisacaridosis-IVA (MPS-IVA) es un trastorno de almacenamiento lisosomal con un patrón de herencia autosómico recesivo y que se explica por variantes patogénicas en el gen *GALNS*, las cuales condicionan la deficiencia enzimática de galactosa-6-sulfatasa y la degradación anormal de los glicosoaminoglicanos (GAGs) queratán sulfato (KS) y condroitín-6-sulfato (C6S) en los tejidos, incluyendo sistema osteomuscular, cardiaco y pulmonar, llevando a una displasia esquelética severa. Se reportaron al Sivigila 58 casos en 2019 y 7 en 2022. Está incluida cómo enfermedad huérfana en la resolución 023 de 2023. Su diagnóstico oportuno permite el tratamiento adecuado aminorando los efectos de la enfermedad. [1].

**Materiales y métodos**:
Se reporta el caso de paciente femenina de 15 años 10 meses. Al examen físico talla 103 cm, peso 26.7 kg, perímetro abdominal 69 cm y cefálico 56 cm, facies abotagada, puente nasal amplio y deprimido, cejas pobladas con sinofridia, orejas grandes con implantación baja, cuello corto, tórax carinatum, abdomen globoso, con presencia de disostosis múltiples, hiperlaxitud y deformidad articular en miembros superiores e inferiores, importante a nivel de muñecas con presencia de mano en garra, genu valgo marcado, marcha de trendelemburg y talla baja asimétrica. Dado el cuadro clínico y la alta sospecha de una mucopolisacaridosis-IVA se solicitó el estudio molecular mediante

la secuenciación completa del gen GALNS por tecnología NGS y el análisis por técnicas bioinformáticas – *in silico* que permitieron el diagnóstico específico de la enfermedad.

**Resultados y discusión:**
Se identificó la variante homocigota c.239C>T (p.Ser80Leu) en el gen *GALNS*, la cual modifica el aminoácido serina en la posición 80 por leucina, clasificada como probablemente patogénica y determinada como causa de la MPS-IVA en la paciente. Estudios experimentales han demostrado el impacto sobre *GALNS* y se espera que, por las diferencias fisicoquímicas de la serina y la leucina, probablemente influya en la estructura secundaria de la proteína, ya que difieren en polaridad, carga, tamaño, entre otras propiedades.
La frecuencia alélica de esta variante se estima que es 0.000029% en población latina (gnomAD). Según revisiones actualizadas sobre la enfermedad el 65% de las variantes son tipo missense. Desde 2018 hasta 2023 hay un total de 2 estudios que reportan la variante, ambos colombianos. En estos se describen un total de 3 pacientes (100%) que la presentan, en donde solo 1 paciente (33.3%) la expresaba en estado homocigoto. El reconocimiento de variantes y su análisis por medio de técnicas bioinformáticas permiten establecer una correlación genotipo-fenotipo, brindar un diagnóstico oportuno y evaluar posibles candidatos para las futuras terapias propuestas de la enfermedad, además de brindar una atención individualizada para hacer un acercamiento a la medicina de precisión. [2,3].

**Tabla 1.** Variante reportada en paciente con MPS-IVA.

| **Gen** | **Variante en nucleótido** | **Variante proteica** | **Cigosidad** | **Clasificación** |
|---|---|---|---|---|
| *GALNS* | c.239C>T | p.Ser80Leu | Homocigoto | Probablemente patogénica |

**Conclusión:**
El uso de tecnologías genómicas y estudios bioinformáticos permitió identificar la variante probablemente patogénica y permiten correlacionar el fenotipo-genotipo, contribuyen al diagnóstico y tratamiento dirigido, a la atención individualizada y al acercamiento a la medicina de precisión.

**Financiación y agradecimientos:**
Esta investigación tuvo financiación propia. Agradecimiento a la paciente y sus familiares por permitir la publicación del caso mediante la firma del consentimiento informado, al Grupo de Investigación Enfermedades Congénitas del Metabolismo, Universidad del Valle.

**Referencias:**
[1] Moreno Giraldo LJ, Escudero Rodríguez AM, Sánchez Gómez, Satizabal Soto JM. (2018). Clinical and molecular characteristics of colombian patients with mucopolysaccharidosis IVA, and description of new galns gene mutation. Molecular Genetics and Metabolism Reports; 16: p. 53-56.
[2] Tapiero S, Acosta J, Porras-Hurtado G, García N, Solano M, Pachajoa H, et al. (2018). Determination of genotypic and clinical characteristics of Colombian patients with mucopolysaccharidosis IVA. Appl Clin Genet; 11:45–57.
[3] Pachajoa H, Acosta MA, Alméciga-Díaz CJ, Ariza Y, DiazOrdoñez L, Caicedo-Herrera G, et al. (2021). Molecular characterization of mucopolysaccharidosis type IVA patients in the Andean region of Colombia. Am J Med Genet C Semin Med Genet; 187(3):388–95.

# NUEVA VARIANTE PATOGÉNICA CAUSANTE DE DISCONDROSTEOSIS DE LÉRI-WEILL EN PACIENTE COLOMBIANO: REPORTE DE CASO

NEW PATHOGENIC VARIANT CAUSING LÉRI-WEILL DYSCHONDROSTEOSIS IN A COLOMBIAN PATIENT: CASE REPORT

Alexander Barragan-Acosta[1,4], Mariana Ardila-Marín[2,4], Daniela Arturo-Terranova[1,3,4], José María Satizabal-Soto2,3,4

Facultad de salud, Universidad del Valle-Colombia[1],
Facultad de salud, Universidad Santiago de CaliColombia[2],
Postgrado en Ciencias Biomédicas-Universidad del Valle-Colombia[3],
Grupo de Investigación Enfermedades Congénitas del Metabolismo[4]
***e-mail**: alexander.barragan@correounivalle.edu.co

**Abstract:**
Léri-Weill dyschondrosteosis is a skeletal dysplasia with a pseudoautosomal pattern of inheritance. It is caused by pathogenic variants leading to haploinsufficiency of the SHOX gene causing a heterogeneous phenotype. Specific diagnosis by molecular and bioinformatics studies allow us to approach precision medicine.
**KeyWords:** SHOX, Bioinformatics, Precision Medicine.

**Resumen:**
La discondrosteosis de Léri-Weill es una displasia esquelética con un patrón de herencia pseudoautosómico. Es causado por variantes patogénicas que llevan a la haploinsuficiencia del gen SHOX que causan un fenotipo heterogéneo. El diagnóstico específico por estudios moleculares y bioinformáticos permiten acercarnos a la medicina de precisión.
**Palabras clave**: SHOX, Bioinformática, Medicina de Precisión.

**Introducción**:
La discondrosteosis de Léri-Weill (MIM 127300) es una displasia esquelética severa y que es causada por variantes patogénicas heterocigotas que llevan a la haploinsuficiencia del gen SHOX. Esta enfermedad se transmite con un patrón de herencia pseudoautosómico y no depende de la inactivación de X, además de caracterizarse fenotípicamente por la talla baja, el acortamiento mesomélico de las extremidades y la deformidad de Madelung. Las variantes tipo missense representan la mayoría de las variaciones patogénicas del gen SHOX. Actualmente se desconoce la prevalencia y el reporte de mutaciones que afectan la población colombiana. El diagnóstico molecular permite brindar una atención individualizada. [1,2].

**Materiales y métodos**:
Se reporta el caso de paciente femenina de 8 años 11 meses, producto del segundo embarazo de padres no consanguíneos, nacida vía cesárea por abrupción placentaria a las 28 semanas de gestación. Con reporte de talla baja y extremidades superiores cortas a los 2 años. Al examen físico con talla de 128 cm, peso de 27 kg, pliegue epicántico, micrognatia, cornetes hipertróficos, tórax ligeramente excavado, pies levemente cavos, arreflexia e hiperlordosis lumbar. Dado el cuadro clínico y por la fuerte sospecha de etiología sindrómica se le realizó un estudio microarray cromosómico en trío en

el que se encuentra el gen SHOX y el análisis por medio de técnicas bioinformáticas-In Silico que permitieron un diagnóstico preciso y oportuno de la enfermedad. También, se realizó el estudio molecular a los padres para descartar presencia de variantes y brindar asesoría genética.

**Resultados y discusión:**

Con base al estudio molecular se identificó la variante *Xp22.33p22.32* en estado de heterocigosis y la cual tiene un tamaño de 5.31 Mb. Esta deleción incluye los genes SHOX, CSF2RA y ARSE, consistente con el diagnóstico de Discondrosteosis de Léri-Weill y la explicación de la talla baja en la paciente. Los microarrays realizados tanto a la madre como al padre fueron negativos, por lo que se trata de una deleción de Novo. Esta variante no se encuentra reportada en las bases de datos poblacionales como ClinVar, gnomAD y LOVD y tampoco se encuentra descrita en la literatura, por lo que la información sobre esta es limitada y el fenotipo que representa no es conocido. Esta enfermedad afecta mayormente a mujeres en una relación 4:1 y se estima una prevalencia de 1/2000 NV. En el 70% de los casos se produce por una haploinsuficiencia del gen SHOX, ubicado en la región pseudoautosómica PAR1, aunque también puede involucrar otros genes. Además, se estima que las variantes de tipo missense representan la mayoría de las variaciones patogénicas de este gen. Los estudios radiográficos y moleculares son la base del diagnóstico, estos últimos importantes para una atención individualizada y dirigida [2.3].

**Tabla 1**. Variante patogénica causante de discondrosteosis de Léri-Weill.

| **Genes involucrados** | **Variante** | **Tamaño** | **Tipo de variante** | **Clasificación** |
|---|---|---|---|---|
| SHOX, CSF2RA, ARSE | Xp22.33p22.32 | 5,31 Mb | Deleción | Patogénica |

**Conclusión:**

La utilización de estudios genómicos y bioinformáticos permitieron identificar la variante Xp22.33p22.32 y clasificarla como patogénica. Con base a ello, es posible brindar un diagnóstico específico y dirigido, realizar la asociación genotipo-fenotipo, dar un tratamiento temprano y la asesoría genética para hacer un acercamiento a la medicina de precisión.

**Financiación y agradecimientos:**

Esta investigación tuvo financiación propia.

Se agradece al paciente y familiares por permitir la publicación del caso mediante la firma del consentimiento informado, al Grupo de Investigación Enfermedades Congénitas del Metabolismo, Universidad del Valle por su apoyo durante el proceso de investigación.

**Referencias:**

[1] Vodopiutz J, Steurer L-M, Haufler F, Laccone F, Garczarczyk-Asim D, Hilkenmeier M, et al. (2023). Leri– Weill dyschondrosteosis caused by a leaky homozygous SHOX splice-site variant. Genes (Basel); 14(4):877.

[2] Choi WB, Seo SH, Yoo WH, Kim SY, Kwak MJ. (2015). A Leri-Weill dyschondrosteosis patient confirmed by mutation analysis ofSHOXgene. Ann Pediatr Endocrinol Metab; 20(3):162.

[3] Santana Hernández EE, González Anta AM. (2020). Discondrosteosis de Léri-Weill. Presentación de una familia afectada. Gac médica espirituana; 22(2):111–9.

# TRISOMÍA 9P: REPORTE DE CASO CLÍNICO EN CALI, COLOMBIA.

TRISOMY 9P: CLINICAL CASE REPORT IN CALI, COLOMBIA.

Jorge Mosquera, Daniela Salazar Riveros, Daniela Arturo Terranova, José María Satizabal.

Programa de medicina, grupo de Investigación Enfermedades Congénitas del Metabolismo facultad de salud, Universidad del Valle, Cali.
***e-mail**: daniela.arturo@correounivalle.edu.co, jorge.alexander.mosquera@correounivalle.edu.co, daniela.carolina.salazar@correounivalle.edu.co

**Abstract:**
Trisomy 9p is the partial or complete duplication of the short arm of chromosome 9, involving genes associated with morphophysiological and behavioral alterations. No cases have been reported in Colombia so far. This study allows for a proper genotype-phenotype correlation, explaining the variability in the reported case.
**KeyWords:** Trisomy 9p, chromosomes, diagnosis.

**Resumen:**
La trisomía 9p consiste en la duplicación parcial o completa del brazo corto del cromosoma 9, involucrando genes asociados a alteraciones morfofisiológicas y del comportamiento. No se han reportado casos en Colombia hasta el momento. Este trabajo permite realizar una correcta correlación genotipo-fenotipo, explicando la variabilidad en el caso reportado.
**Palabras clave**: Trisomía 9p, cromosomas, diagnóstico.

**Introducción**:
La trisomía 9p es un síndrome que consiste en la duplicación parcial o completa del brazo corto del cromosoma 9. Los pocos genes que éste presenta lo convierten en la cuarta trisomía más común compatible con la vida [1,2].
Debido a los genes de los cromosomas involucrados, varía en su fenotipo y presentación clínica en los casos reportados, evidenciándose comúnmente problemas del lenguaje, retraso mental, cardiopatías y alteraciones metabólicas.
Actualmente no se encuentra dentro de la resolución 023 del 2023, mediante la cual se operativiza un listado oficial de EHR del país, por lo que se desconoce su prevalencia.
[3]

**Materiales y métodos**:
Paciente masculino de 7 años y 10 meses de edad, RNATPAEG, con desarrollo psicomotor a los 18 meses. Paciente remitido a consulta genética por trastornos del lenguaje y comportamiento sugestivo de trastorno del espectro autista. Antecedentes familiares genéticos de hermana de 17 años con trisomía 21. Madre G3P3A0. Se realizó cariotipo bandeo G que mostró un resultado: 47,XY+der (9)del (9)(q11)(25), y estudio de ampliación de deleciones y duplicaciones que evidencia ganancia de número de copia en 9p24.3q21.11 de 70,7 Mb clasificada como patogénica.
Adicionalmente se realizaron estudios bioquímicos, en los que se evidenció LDH 237 U/L, CPK 131 U/L, relación lactato/piruvato de 1.18 y 0.08 mmol/l. Además de un reporte de aminoácidos en orina

por tamizaje metabólico con resultado de banda que migra a la altura de glicina- serina, reporte de aminoácidos en sangre con elevación de glicina 500umol/l (130 -400 ) y prolina 372,7 mol/l (50-350).

**Resultados y discusión:**

La trisomía 9p se caracteriza por talla baja, punta nasal abultada, fontanela anterior amplia, hipertelorismo ocular, implantación baja del pabellón auricular, microbraquicefalia, problemas en el lenguaje y retraso mental. Además de alteraciones a nivel del sistema nervioso central, cardiopatías y alteraciones metabólicas. El paciente reportado en este artículo presenta problemas en el lenguaje, alteraciones metabólicas y comportamiento sugestivo para TEA. El segmento 9p24.3q21.11, contiene una cantidad variable de genes, como la región crítica para el síndrome de duplicación 9 y el gen GLDC que codifica para la proteína P asociado a hiperglicinemia no cetósica. Además, contiene un locus potencial para trastorno de espectro autista que involucra el segmento 9p24.3-9p13.2. Este abarca 34 genes relacionados con la regulación de la transcripción, la transducción de señales extracelulares neuronales, como también la modulación en la plasticidad sináptica, el aprendizaje y la memoria [1,2].

En Colombia se han clasificado 2247 enfermedades huérfanas, sin embargo, no hay datos claros hasta el momento sobre la epidemiología referente a trisomía 9p en Colombia. Dentro de la resolución 023 del 2023, del listado de EHR actualmente no se cuenta con el diagnóstico de trisomía 9p, el paciente se diagnosticó con *TRISOMIA PARCIAL MAYOR de Q922* [3].

**Conclusión:**

Se reporta un paciente con trisomía 9p, con evidencia de ganancia de número de copia en 9p24.3q21.11, clasificada como patogénica. Dejando en evidencia la importancia del análisis de micromatrices cromosómicas para identificar el origen del cromosoma marcador supernumerario, herramienta poderosa que determinó el diagnóstico genético, orientando el diagnóstico médico.

**Financiación y agradecimientos:**

Grupo de Investigación Enfermedades Congénitas del Metabolismo facultad de salud, Universidad del Valle, Cali.

**Referencias:**

1. Vista de Trisomía 9: primer caso clínico neonatal reportado en el Ecuador [Internet]. Revistapediatria.org. [citado el 18 de julio de 2023]. Disponible en: https://www.revistapediatria.org/rp/article/view/429/300

2. Newschaffer CJ, Croen LA, Daniels J, Giarelli E, Grether JK, Levy SE, Mandell DS, Miller LA, PintoMartin J, Reaven J, et al: La epidemiología de los trastornos del espectro autista. Annu Rev Salud Pública. 2007, 28: 235-258. 10.1146/annurev.publhealth.28.021406.144007.

3. Instituto Nacional de Salud | Colombia searchDTC [Internet]. Gov.co. [citado el 20 de julio de 2023]. Disponible en: http://www.ins.gov.co/Paginas/search.aspx?k=enfermedad%20huerfanas

# EFECTO DEL ZUMO DE *P. edulis* SOBRE LA ACTIVIDAD DE ENZIMAS ANGIOGÉNICAS METALOPROTEINASAS 2, 7 Y 9 EN DOS LÍNEAS CELULARES.

EFFECT OF *P. edulis* JUICE ON THE ACTIVITY OF ANGIOGENIC ENZYMES METALLOPROTEINASES 2, 7 AND 9 IN TWO CELL LINES.

Juan Camilo Guerrero Ospina[1], Nasly Jimena Garay[1], Alison Benavides[1], Nelsy Loango[1,2], María Elena Maldonado-Celis[3], Patricia Landázuri[1]

[1]Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Quindío, Armenia, Quindío, Colombia,
[2]Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad de Quindío, Armenia, Quindío, Colombia,
[3]Escuela de Nutrición y dietética. Universidad de Antioquia Medellín, Antioquia, Colombia.
***e-mail**: jcguerrero@uniquindio.edu.co

**Abstract:**
Medicinal plants provide a large amount of bioactive molecules, such as flavonoids, anthocyanins, carotenoids with proven cytotoxic and angiogenic activity against several types of cancer [1]. In order to demonstrate the effect of P. edulis juice on angiogenic activity, 3 involved metalloproteinases were evaluated in this work
**KeyWords:** Metalloproteinases, cell lines, angiogenesis.

**Resumen:**
Las plantas medicinales proporcionan una gran cantidad de moléculas bioactivas, como, flavonoides, antocianinas, carotenoides con actividad citotóxica y angiogénica comprobada contra varios tipos de cáncer [1]. con el objetivo de evidenciar el efecto del zumo de *P. edulis* sobre la actividad angiogénica, en este trabajo se evaluaron 3 metaloproteinasas implicadas.
**Palabras clave**: Metaloproteinasas, líneas celulares, angiogénesis.

**Introducción**:
Las plantas medicinales proporcionan una gran cantidad de moléculas bioactivas, como, flavonoides, antocianinas, carotenoides con actividad citotóxica y angiogénica comprobada contra varios tipos de cáncer [1]. Las MMPs pertenecen a una familia de endopeptidasas zinc-dependientes que intervienen en los procesos fisiológicos de organogénesis, cicatrización, involución uterina y también en diversas condiciones patológicas, como la inflamación, enfermedades autoinmunes y carcinogénesis. Las MMPs pueden jugar distintos roles en la progresión del cáncer, dependiendo del estadio y tipo de tumor. Durante estadios tempranos, la proteólisis mediada por MMP 3 y 7 de las proteínas específicas que unen factores de crecimiento contribuye a la proliferación celular [2].

**Materiales y métodos**:
inicialmente se realizó la obtención y caracterización del zumo de *P. edulis,* de acuerdo con la norma técnica colombiana NTC1267, posteriormente se determinó la viabilidad celular por el protocolo de sulforodamina b. La evaluación de los niveles de las metaloproteinasas se realizó mediante estuches comerciales de ELISA tipo sándwich (RAB0365, RAB0369 y RAB0372 Sigma-Aldrich, respectivamente). Las células SW480 y SW620 se sembraron a una densidad de 180.000 células/pozo en placas de 96 pozos y, tras 48 h de incubación con zumo de maracuyá (39.6 y 52.8 µg/mL), se recogieron los sobrenadantes, se centrifugaron a 5000 g durante 10 min a temperatura ambiente (RT) y se determinaron los niveles de MMP-2, MMP-7 y MMP-9 según las instrucciones del fabricante.

**Resultados y discusión:**
Se evaluó en las células SW480 y SW620 el efecto del del zumo de *P. edulis* (39,6 y 52,8 ug/mL) sobre las MMP-2, MMP-7, MMP-9 como biomarcadores de angiogénesis.La activación de MMP-2 y MMP-7 es un proceso que ocurre mediado a través del factor de crecimiento endotelial vascular derivado de las glándulas endocrinas, el cual después de unirse a su receptor prokineticina activa a MMP-7, la cual activa a MMP-2 y consecutivamente una cascada de proteasas como MMP-9, MMP-13, MMP-1 dando lugar al proceso de angiogénesis (63), En los resultados obtenidos se observa que el zumo de *P. edulis* (39,6 y 52,8 ug/ml) afecta al alza principalmente a línea celular SW480 en comparación con su control no tratado y con respecto a la línea celular SW620; han demostrado otro rol interesante en la actividad de las MMPs y es el de ser responsables de la generación de un potente inhibidor de la angiogénesis: la angiostatina; las MMPs pueden degradar el plasminógeno y generar un fragmento de NH2-terminal, denominado angiostatina, que inhibe la proliferación de las células endoteliales [3].

**Conclusión:**
Con los resultados obtenidos se puede evidenciar que el zumo de *P. edulis* en las concentraciones evaluadas afecta la expresion de la línea celular metastásica SW620, y la expresión de biomarcadores implicados en las rutas intrínsecas y extrínsecas de uno de los tipos de muerte celular programada en la línea celular SW480.

**Financiación y agradecimientos:**
Proyecto financiado por Minciencias 778 del 2017, Convocatoria Colombia Científica.
Agradecimientos al grupo de investigación GECAVYME

**Referencias:**
1. Benarba B, Pandiella A. 2018. Colorectal cancer and medicinal plants: Principle findings from recent studies. *Biomed pharmacother* 107:408-423. https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.08.006

2. Roeb, E., Arndt, M., Jansen, B., Schumpelick, V., & Matern, S. 2004. Simultaneous determination of matrix metalloproteinase (MMP)-7, MMP-1,-3, and13 gene expression by multiplex PCR in colorectal carcinomas. *International journal of colorectal disease*, *19*, 518-524.

3. Scorilas, A., Karameris, A., Arnogiannaki, N., Ardavanis, A., Bassilopoulos, P., Trangas, T., & Talieri, M. (2001). Overexpression of matrixmetalloproteinase-9 in human breast cancer: a potential favourable indicator in node-negative patients. *British journal of cancer*, *84*(11), 14881496.

# PRIMER REPORTE DE DISTROFIA MUSCULAR DE EMERY DREIFUSS ASOCIADO A DELECIÓN DEL EXON 3 DEL GEN FHL1: INFORME DE CASO

FIRST REPORT OF EMERY DREIFUSS MUSCULAR DYSTROPHY ASSOCIATED WITH DELETION OF EXON 3 OF THE FHL1 GENE: CASE REPORT

Laura Tatiana Krastz O [1,2], Nelson Eduardo Murillo B [1,3,4], Giovanna Patricia Rivas T [1,5,6], Maikol Belalcazar G [7], Andrés Felipe Oleas[7], Diana Marcela Bonilla B [1], Luis Miguel Osorio T [1], Brenda Castaño D [8], Jorge Andrés Naranjo [9].

1. Facultad de Salud, Especialización en Medicina interna Universidad Santiago de Cali,
2.Grupo de investigación Genética, Fisiología y Metabolismo (GEFIME),
3 Servicio de Cardiología- Angiografía de Occidente,
4. Servicio de Cardiología - Clínica de Occidente,
5.Centro Integral de Cáncer - Clínica de Occidente,
6.Grupo de Investigación y Educación Clínica de Occidente (GIECDO),
7.Médico general Angiografía de Occidente,
8.Médico general Fundación Universitaria San Martín,
9Médico Interno Universidad Libre
***e-mail**: giovanna.rivas@clinicadeoccidente.com

**Abstract:**
Emery-Dreifuss disease is characterized by joint contractures, muscle weakness and cardiac involvement. Have autosomal dominant, autosomal recessive, or Xlinked inheritance. The generally associated genes are EMD and LMNA. We present a case with deletion of exon 3 of the FHL1 gene not previously described in the literature.
**KeyWords:** Muscular Dystrophy,Emery-Dreifuss, Cardiomyopathies , Case Reports

**Resumen:**
La enfermedad Emery-Dreifuss se caracteriza por contracturas articulares, debilidad muscular y afectación cardíaca. Tiene herencia autosómica dominante, autosómica recesiva o ligada al cromosoma X. Los genes generalmente asociados son EMD y LMNA. Se presenta un caso con deleción del exón 3 del gen FHL1 no descrita previamente en la literatura.
**Palabras clave**: Distrofia Muscular de Emery-Dreifuss , Cardiomiopatías, Informes de Casos.

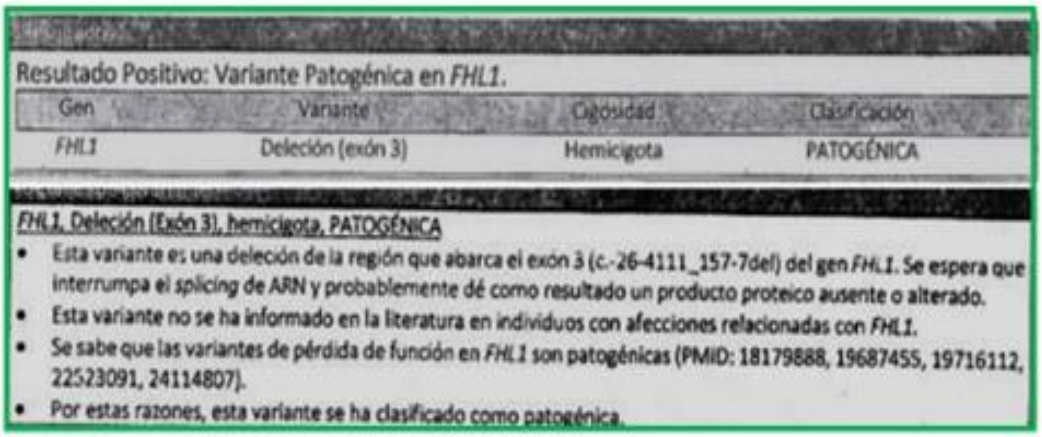
**Introducción**:
La distrofia muscular de Emery-Dreifuss (EDMD) es una enfermedad neuromuscular caracterizada por la tríada clínica de contracturas articulares, debilidad muscular y afectación cardíaca. lleva su nombre en honor a los doctores Alan E. Emery y Fritz E.;Dreifus. Tiene 3 patrones de herencia: autosómica dominante, autosómica recesiva y recesivo ligado al cromosoma x (la menos frecuente). Aunque existe un grupo definitorio de hallazgos clínicos, las proteínas y los defectos genéticos subyacentes responsables de la EDMD son diversos: los genes más frecuentemente asociados son EMD, LMNA. El gen FHL1 está asociado a una minoría de casos y produce el fenotipo EDMD6.

**Materiales y métodos**:
Paciente masculino de 24 años de edad, con desarrollo psicomotor normal hasta los 9 años, cuando presenta dificultad para caminar y dolor en las extremidades con deterioro progresivo hasta nivel proximal y distal en miembros superiores, lordosis marcada, severa retracción articular de rodillas y

codos, disfonía leve, escápula alada, atrofia muscular severa y debilidad en los miembros superiores e inferiores, con un porcentaje de pérdida de capacidad funcional de 80 %, quien en 2021 acudió a la consulta de cardiología por episodios de palpitaciones constantes y sostenidas de aproximadamente 30 minutos de duración asociado a episodios de hipotensión. Se realizaron diversos estudios clínicos, paraclínicos y panel molecular Next Generation Sequence (NGS) para distrofia muscular que confirmó el diagnóstico de sindrome de Emery Dreifuss ligado al cromosoma X.

**Resultados y discusión:**
La electromiografía fue compatible con miopatía. La creatin fosfoquinasa fue 432 U/I. El estudio de deglución evidenció disfagia orofaríngea moderada. El Ecocardiograma mostró dilatación moderada de ambas aurículas y función ventricular conservada. La espirometría demostró compromiso restrictivo severo con CVF 20 % VEF1 23 % Y VEF1/CVF 99 % sin respuesta al broncodilatador. El Holter evidenció múltiples episodios de taquicardia supraventricular hasta 175 latidos por minuto. El panel Next Generation Sequence (NGS) para distrofia muscular reportó: variante patogénica con delección del exón 3 del gen FHL1 hemicigótica (c.26-4111_157-7del) no reportada previamente en la literatura. La junta multidisciplinaria definió tratamiento con metoprolol y rehabilitación integral. 4 meses después, el Holter de control mostró ritmo sinusal.

Actualmente el paciente completó 18 meses de seguimiento por cardiología sin nuevos episodios de arritmia. La EDMD tiene una incidencia de 0.1-0.4 casos por 100.000 habitantes. En 2009, se identificó al gen FHL1 que codifica la proteína FHL1 expresada predominantemente en músculo esquelético y cardíaco, ubicado en Xq26.3 como causante de EDMD fenotipo 6. La expectativa de vida de los pacientes con EDMD es entre 20-30 años, sus principales causas de muerte son parálisis de músculos respiratorios y muerte súbita cardiaca por cardiomiopatía o arritmias.


Resultado Positivo: Variante Patogénica en *FHL1*.

| Gen | Variante | Cigosidad | Clasificación |
|---|---|---|---|
| *FHL1* | Deleción (exón 3) | Hemicigota | PATOGÉNICA |

*FHL1*, Deleción (Exón 3), hemicigota, PATOGÉNICA

- Esta variante es una deleción de la región que abarca el exón 3 (c.-26-4111_157-7del) del gen *FHL1*. Se espera que interrumpa el *splicing* de ARN y probablemente dé como resultado un producto proteico ausente o alterado.
- Esta variante no se ha informado en la literatura en individuos con afecciones relacionadas con *FHL1*.
- Se sabe que las variantes de pérdida de función en *FHL1* son patogénicas (PMID: 18179888, 19687455, 19716112, 22523091, 24114807).
- Por estas razones, esta variante se ha clasificado como patogénica.

Figura 1.

**Conclusión:**
Las enfermedades cardíacas son causa importante de morbilidad y mortalidad en pacientes con EDMD. Ante la sospecha de distrofia muscular debe realizarse un abordaje multidisciplinario incluyendo estudios cardiacos y genómicos para brindar un diagnóstico preciso y un tratamiento oportuno que mejore la supervivencia y calidad de vida de estos pacientes.

**Financiación y agradecimientos:**
No se tuvo financiación para la realización de este reporte de caso. Agradecemos a Angiografía de Occidente, Clínica de Occidente y Universidad Santiago de Cali por apoyar e incentivar la investigación clínica.

**Referencias:**

1. Gueneau L, Bertrand AT, Jais JP, Salih M, Stojkovic T, Wehnert M et al. 2009. Mutations of the FHL1 gene cause Emery-Dreifuss muscular dystrophy. Am J Hum Genet.85(3):338-353.
2. Heller, S. A., Shih, R., Kalra, R., & Kang, P. B. (2020). EmeryDreifuss muscular dystrophy. Muscle & nerve, 61(4), 436– 448.
3. Faiella, W., & Bessoudo, R. (2018). Cardiac manifestations in Emery-Dreifuss muscular dystrophy. CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne, 190(48), E1414–E1417.

# CARACTERIZACIÓN DE VARIANTES BIOLÓGICAS EN EL ESTADIO IV DEL CÁNCER DE COLON EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL VALLE EVARISTO GARCÍA E.S.E ENTRE LOS AÑOS 2019 - 2022

CHARACTERIZATION OF BIOLOGICAL VARIANTS IN STAGE IV OF COLON CANCER AT THE UNIVERSITY HOSPITAL DEL VALLE EVARISTO GARCÍA E.S.E BETWEEN THE YEARS 2019 – 2022

Ivo Siljic Bilicic, Jose David Calderon Tamayo, Lisbeth Patricia Ramírez, Cristhian David Arroyave Durán

Universidad del valle, Hospital universitario del valle
***e-mail**: josedavidcalderontamayo@gmail.com

**Abstract:**
Colorectal cancer is the second most common cancer in women and the third most common in men and is frequently diagnosed in advanced stages of the disease. It has been reported that 80% of colorectal cancer cases are sporadic and 20% it is family type. The different mutations involved in this type of pathology have derived in different types of management and approaches in order to improve the quality of life and the survived. *Recortado por Editor*
**KeyWords:** Colon cancer, Adenocarcinoma, Advanced stage, Tumor biology

**Resumen:**
El cáncer colorrectal es el segundo cáncer más común en mujeres y el tercero más común en hombres y frecuentemente se diagnostica en etapas avanzadas de la enfermedad. Se ha reportado que el 80% de los casos de cáncer colorrectal son de tipo esporádico y el 20% es de tipo familiar. Las diferentes mutaciones involucradas en este tipo de patología han derivado en diferentes tipos de manejo y abordajes con el fin de mejorar la calidad de vida y la sobrevida. *Recortado por editor*
**Palabras claves**: Cáncer de colon, Adenocarcinoma, Estadio avanzado, Biología tumoral

**Introducción**:
En el momento del diagnóstico, el 25% de los pacientes con cáncer colorrectal recién diagnosticados tendrán metástasis, el 50% de todos los pacientes con cáncer colorrectal a causa de la enfermedad metastásica y la supervivencia global a cinco años para los pacientes con cáncer colorrectal en estadio IV es inferior al 10%. Las metástasis hepáticas son el sitio más común de localización, seguidas de las metástasis pulmonares, peritoneales y óseas. El tratamiento del cáncer de colon en estadio IV es principalmente paliativo y se ha reconocido que la mediana de supervivencia es de aproximadamente nueve meses con el mejor tratamiento de soporte. Con fluorouracilo/leucovorina (5-FU/LV), la mediana de supervivencia aumenta a 12 meses, y con la combinación de 5-FU/LV más irinotecán y oxaliplatino, se ha descrito que es de entre 14 a 19 meses. [1].

**Materiales y métodos:**
Objetivo general:Determinar la frecuencia de las variantes moleculares asociadas a cáncer de colon estadio IV en una población del suroccidente colombiano atendida en un hospital nivel III (Hospital Universitario del Valle Evaristo García E.S.E).Objetivos específicos:● Identificar las variantes genómicas asociada a cáncer de colon estadio IV entre los años 2018 – 2021.● Determinar la evolución y desenlace de los pacientes reportados como estadio IV asociándolos a las diferentes variantes genómicas asociadas a cáncer de colon.● Generar recomendaciones para la identificación

temprana de las variantes encontradas con el fin de establecer un diagnóstico precoz para un tratamiento integral y específico, teniendo presente el concepto de medicina de precisión. ● Caracterizar las variables sociodemográficas de la población de pacientes con cáncer de colon estadio 4 en el período de estudio. ● Establecer posibles relaciones o factores de riesgo sociodemográficos y clínicos para las distintas variantes moleculares asociadas a cáncer de colon estadio 4.

**Metodología**

Se realizará un estudio de corte transversal, en el cual se recolectarán los datos de manera retrospectiva, revisando las historias clínicas de los pacientes con cáncer de colon estadio IV en el Hospital Universitario del Valle Evaristo García E.S.E entre enero del 2018 y diciembre del 2022. Se identificarán los parámetros que permitan clasificar los tumores malignos del colon, evaluando así el manejo y seguimiento de cada subtipo. Luego de reconocer evaluarán sus características biológicas. Población y muestra Población: pacientes con cáncer de colon estadio IV diagnosticados entre enero de 2018 y diciembre de 2022 en el Hospital Universitario del Valle Evaristo García E.S.E. Criterios de selección Criterios de inclusión: Se incluirán todos los pacientes mayores de 17 años, de ambos sexos, con diagnóstico de cáncer de colon estadio IV, atendidos en el Hospital Universitario del Valle Evaristo García E.S.E entre enero del 2018 y diciembre de 2022, tanto en hospitalización como en consulta externa. Criterios de exclusión:

● Pacientes en quienes no se reconozca el diagnóstico histopatológico de cáncer de colon.
● Paciente sin diagnóstico preciso de cáncer de colon.
● Pacientes con cáncer de colon en estadio temprano o localmente avanzado.
● Pacientes quienes soliciten no participar de la investigación.
● Pacientes cuya historia clínica no se encuentre completa o a quien no se le haya realizado exámenes de mutación
[2].

**Resultados y discusión esperados:**

Dirigidos a la generación del conocimiento: Caracterizar el perfil molecular de los tumores de colon en estadio avanzado, describiendo su comportamiento clínico en el tiempo y sus desenlaces, evaluando así el riesgo y beneficio de intervenciones para este tipo de neoplasias.

Dirigidos al fortalecimiento de la capacidad científica institucional y nacional: Describir estos hallazgos en un hospital de tercer nivel de complejidad, de gran valor para mejorar el proceso de atención de estos pacientes en la institución, optimizando recursos. Así mismo, servirá de referencia en otras instituciones de la región y a nivel nacional.

**Consideraciones éticas**

Esta investigación se acoge a los acuerdos internacionales en investigación biomédica de la CIOMS y a la resolución colombiana 8430 de 1993. Los investigadores se comprometen a guardar la debida confidencialidad y privacidad de los pacientes. Según la resolución 8430 de 1993, el proyecto de investigación en relación se considera una “Investigación sin riesgo”, ya que es un estudio que emplea técnicas y métodos de investigación documental retrospectivo y no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio. Y se trata de revisión de historias clínicas, en donde no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de la conducta el paciente [3].

**American Joint Committee on Cancer (AJCC)**
**TNM Staging System for Colon Cancer 8th ed., 2017**

***Table 2.* Prognostic Groups**

| | T | N | M |
|---|---|---|---|
| **Stage 0** | Tis | N0 | M0 |
| **Stage I** | T1, T2 | N0 | M0 |
| **Stage IIA** | T3 | N0 | M0 |
| **Stage IIB** | T4a | N0 | M0 |
| **Stage IIC** | T4b | N0 | M0 |
| **Stage IIIA** | T1-T2 | N1/N1c | M0 |
| | T1 | N2a | M0 |
| **Stage IIIB** | T3-T4a | N1/N1c | M0 |
| | T2-T3 | N2a | M0 |
| | T1-T2 | N2b | M0 |
| **Stage IIIC** | T4a | N2a | M0 |
| | T3-T4a | N2b | M0 |
| | T4b | N1-N2 | M0 |
| **Stage IVA** | Any T | Any N | M1a |
| **Stage IVB** | Any T | Any N | M1b |
| **Stage IVC** | Any T | Any N | M1c |

**Figura1.**, NCCN Guidelines Version 2.2023 Colon Cancer

**Financiación y agradecimientos:**
Recursos propios, agradecimiento al hospital departamental del valle y a los profesionales que fueron participes de este estudio.

**Referencias:**

[1] Li J, Ma X, Chakravarti D, Shalapour S, DePinho RA. Genetic and biological hallmarks of colorectal cancer. Genes Dev. 2021 Jun;35(11-12):787-820. doi: 10.1101/gad.348226.120. PMID: 34074695; PMCID: PMC8168558.

[2] Boyle KA, Van Wickle J, Hill RB, Marchese A, Kalyanaraman B, Dwinell MB. Mitochondria-targeted drugs stimulate mitophagy and abrogate colon cancer cell proliferation. J Biol Chem. 2018 Sep 21;293(38):14891-14904. doi: 10.1074/jbc.RA117.001469. Epub 2018 Aug 7. PMID: 30087121; PMCID: PMC6153299.

[3] PDQ cancer genetics editorial board, Genetics of colorectal cancer (PDQ), 2023, April, National cancer institute, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/bo.

# PRODUCCIÓN Y CARACTERIZACIÓN BIOQUÍMICA DE LA DESINTEGRINA RECOMBINANTE *Lansbermin-I*

PRODUCTION AND BIOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF RECOMBINANT *Lansbermin-I* DISINTEGRIN

Daniel Osorno Valencia[1], Gabriel Montoya-Gómez[1], Mildrey Mosquera-Escudero[1], Russolina Benedeta Zingali[2], Eliecer Jiménez Charris[1]

[1] Grupo de Nutrición, Facultad de Salud, Universidad del valle, Cali – Colombia, 2 Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo de Meis, Universidade Federal do Rio de janeiro, Rio de Janeiro – Brasil

***e-mail**: osorno.daniel@correounivalle.edu.co

**Abstract:**
The purpose of this study was to produce and evaluate the biochemical characterization of the recombinant version of Lansbermin-I disintegrin from *Porthididum lansbergii lansbergii* snake venom, which exhibits anticancer properties such as cell migration and adhesion inhibition in breast cancer cells.
**Keywords:** Bioprospecting, Biochemical characterization Disintegrins, Cancer

**Resumen:**
La finalidad de este estudio fue la producción y caracterización bioquímica de la versión recombinante de la desintegrina Lansbermin-I proveniente del veneno de serpiente *Porthididum lansbergii lansbergii*, la cual presenta propiedades anticancerígenas como la inhibición de la migración y adhesión celular en células de cáncer de mama.
**Palabras claves**: Bioprospección, Caracterización bioquímica, Desintegrina, Cáncer

**Introducción**:
Las desintegrinas son proteinas encontradas en los venenos de serpiente de la familia *Viperidae*. Estas moléculas tienen la capacidad de interactuar con proteínas de la membrana celular tales como las integrinas - proteínas que participan en procesos de adhesión a matriz extracelular y comunicación celular. En el cáncer, se ha encontrado que cumplen un rol muy importante en la supervivencia y propagación de este. En este estudio se realizó la producción de la versión recombinante de Lansbermin-I, una desintegrina capaz de inhibir procesos de adhesión y migración celular en las líneas de cáncer de mama MCF7 y MDA-MB 231 [1].

**Materiales y métodos**:
Se realizo la transformación de *Escherichia coli* (DH5α) con el plásmido Ppic9 que contenía la secuencia de *Lansbermin-I* en el marco de la señal de secreción α-factor y el promotor AOX1 el cual es inducido por la presencia de metanol. Luego, se llevó a cabo la extracción del plásmido para realizar la transformación de pichia pastoris - *Komagataella phaffii (GS115)* mediante electroporación. Se confirmó la transformación mediante los medios de selección MD (Mínimo en dextrosa) y MM (Mínimo en metanol) y por medio de PCR. Después, se realizó la inducción de la proteína mediante la adicción de metanol durante 5 días, se realizó la extracción mediante centrifugación y obtención del sobrenadante el cual fue analizado mediante HPLC para lograr aislar y purificar la proteína. Finalmente, se comprobó su actividad biológica mediante una prueba de adhesión plaquetaria [2].

**Resultados y discusión:**

Se logró obtener la proteína recombinante *rLansbermin-I* en un alto grado de pureza, verificada mediante análisis por SDS-PAGE, HPLC y espectrometría de masas. Se obtuvo una producción de aproximadamente 20 mg/L de cultivo. La obtención fue similar a la de otras desintegrinas que también han sido expresadas en modelos de *K. phaffii*, tal como la *Rodhostomin*, con una producción aproximada de 10 – 25 mg/L. Por otro lado, mediante análisis por espectrometría de masas, se obtuvo una masa de 7576 kDa, igual al de la versión nativa de *Lansbermin-I* y se confirmó que la proteína fue producida sin sufrir glicosilaciones por parte de *K. phaffii*. Finalmente, se comprobó que la proteína conservó su activad biológica, mediante una prueba de agregación plaquetaria, donde se observó que posee la capacidad de inhibir la agregación plaquetaria inducida por ADP y colágeno.

**Conclusión:**

Se logró la producción y correcta purificación de la versión recombinante de *Lansbermin-I*. La proteína mantuvo su efecto biológico de inhibición de adhesión plaquetaria, similar al que presenta en su forma nativa. Como perspectiva, se pretende evaluar sus efectos anticancerígenos en líneas celulares de cáncer de mama.

**Financiación y agradecimientos:**

Agradecemos al Sistema General de Regalías, que financió el proyecto "Fortalecimiento del manejo y cuidado integral de pacientes con los cánceres de mayor incidencia en la región pacífico y evaluación de dos proteínas recombinantes para uso potencial como tratamiento farmacológico en el Valle del Cauca", código BPIN 2020000100053, en el marco de la cual se desarrolló el presente trabajo.

**Referencias:**

[1] Montealegre-Sánchez, L. et al. (2019) 'Antitumoral potential of Lansbermin-I, a novel disintegrin from porthidium lansbergii lansbergii venom on breast cancer cells', Current Topics in Medicinal Chemistry, 19:2069–2078.

[2] Succar, B.B. et al. (2022) 'The recombinant disintegrin, jarastatin, inhibits platelet adhesion and endothelial cell migration', Toxicon, 217:87–95.

# *Pllans-II*: REVELANDO UN PROMETEDOR AGENTE QUIMIOTERAPÉUTICO DIRIGIDO A ADHESIÓN Y VÍAS DE SUPERVIVENCIA DE CÉLULAS DE CÁNCER DE CUELLO UTERINO

*Pllans-II*: UNVEILING THE ACTION MECHANISM OF A PROMISING CHEMOTHERAPEUTIC AGENT TARGETING CERVICAL CANCER CELL ADHESION AND SURVIVAL PATHWAYS

Alejandro Montoya-Gómez[1], Fiorella Tonello[2], Barbara Spolaore[3], Maria Lina Massimino[2], Leonel MontealegreSánchez[1], Andrés Castillo[4], María José Sevilla-Sánchez[1], Luis Manuel Solano-Redondo[1], Mildrey Mosquera-Escudero[1], Eliécer Jiménez-Charris[1]

[1] grupo de Nutrición, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali - Colombia, [2] Instituto di Neuroscienze, CNR, Via Ugo Bassi 58/B, 35131, Padova - Italy, [3] Dipartimento di Scienze del Farmaco, Università di Padova, Via F. Marzolo, 5, 35131,
Padova - Italy, [4] TAO-Lab, Centre for Bioinformatics and Photonics-CIBioFi, Department of Biology, Universidad del Valle,
Cali - Colombia
***e-mail**: gabriel.montoya@correounivalle.edu.co

**Abstract:**
This work shows that the cytotoxic effect exerted by *PllansII*, an Asp-49 type phospholipase-$A_2$ from *Porthidium lansbergii lansbergii* snake venom, on cervical cancer cell lines, is related to the union blockade between the integrins $\alpha_5\beta_1$ and fibronectin from the extracellular matrix.
**Keywords:** Bioprospecting, Antitumor potential, Membrane receptor target.

**Resumen:**
Este trabajo muestra que el efecto citotóxico ejercido por *Pllans-II*, una fosfolipasa-$A_2$ tipo Asp-49 del veneno de *Porthidium lansbergii lansbergii*, sobre líneas celulares de cáncer de cuello uterino, se relaciona con el bloqueo de la unión entre las integrinas $\alpha_5\beta_1$ y la fibronectina de la matriz extracelular (MEC).
**Palabras claves**: Bioprospección, Potencial antitumoral, Receptores de membrana.

**Introducción**:
El cáncer de cuello uterino (CCU) es el cuarto cáncer que más muertes causa en mujeres en edad reproductiva en todo el mundo. A pesar de los avances en los medicamentos quimioterapéuticos contra el CCU, los tratamientos disponibles afectan negativamente la calidad de vida de las pacientes. Por ende, son requeridas nuevas moléculas de fuentes naturales con potencial antitumoral y pocos efectos secundarios. Las investigaciones han demostrado que las fosfolipasa $A_2$ aisladas de venenos de serpientes son candidatas prometedoras para el diseño de prototipos farmacológicos terapéuticos contra el CCU, gracias a su efecto selectivo contra diversas líneas cancerígenas [1].

**Materiales y métodos**:
*Pllans-II* fue aislada del veneno por RP-HPLC de acuerdo con lo descrito por [2]. La $IC_{50}$ de la proteína fue usada sobre células HeLa para para evaluar la afección a la proliferación, la inducción de apoptosis, y la alteración de la integridad de membranas citoplasmática y mitocondrial. Por otra parte, con base en la secuencia de aminoácidos de *Pllans-II*, se obtuvo el modelo tridimensional y se

evaluó por docking molecular el potencial de interacción con la integrina $\alpha_5\beta_1$, un receptor de adhesión a fibronectina de MEC. La capacidad de *Pllans-II* para interrumpir la interacción $\alpha_5\beta_1$-fibronectina fue evaluada *in vitro* sobre células HeLa. Adicionalmente, se desarrolló un marcaje fluorescente de *Pllans-II* con FITC, para visualizar el sitio de interacción con las células HeLa. Finalmente, se extrajo el ARN de las células tratadas con *Pllans-II* y se desarrolló un análisis transcriptómico para evaluar la alteración a la expresión génica.

**Resultados y discusión:**

Este trabajo sugiere que la afección a la proliferación y el efecto citotóxico generado por *Pllans-II* sobre las células HeLa, se desencadena sin afectar la integridad de la membrana citoplasmática ni despolarizar las membranas mitocondriales. Los resultados permiten establecer que la muerte celular en HeLa está relacionada con el bloqueo de la unión entre las integrinas $\alpha_5\beta_1$ y la fibronectina de la MEC, un bloqueo que ha sido determinado en otros estudios como fenómeno desencadenante de citotoxicidad [3]. Por otra parte, *Pllans-II* redujo la capacidad de adhesión de las células y afectó las vías de supervivencia y proliferación mediadas por la comunicación intracelular con el medio externo (Figura 1). La sobreexpresión de genes codificantes para múltiples integrinas, fibronectina, proteínas de la vía de señalización PI3K/Akt, sugiere que el tratamiento con *Pllans-II* induce *anoikis*, un tipo de muerte celular relacionado con afección a procesos de adhesión focal.

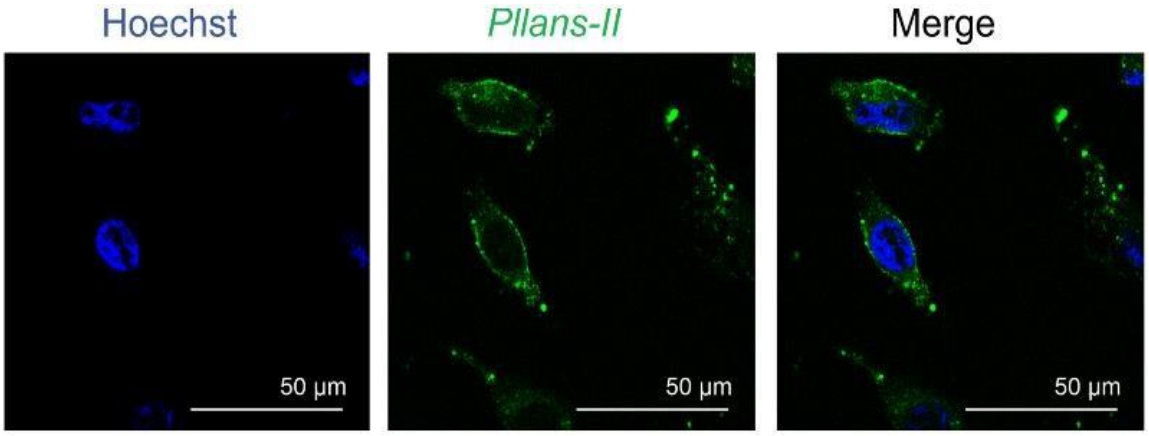



**Figura 1**: Interacción de *Pllans-II*-FITC (verde, 80 g/mL) con membranas citoplásmicas de células HeLa. Las células fueron expuestas durante una hora, fijadas, permeabilizadas con Tritón X-100 al 0,5 % en PBS y visualizadas mediante microscopía confocal. Los núcleos se tiñeron con Hoechst 33342.

**Conclusión:**

*Pllans-II* reduce la capacidad de adhesión de las células HeLa, y afecta las vías de supervivencia y proliferación mediadas por la comunicación intracelular con el medio externo. Nuestros hallazgos confirmaron a *Pllans-II* como un prototipo potencial para desarrollar un fármaco quimioterapéutico selectivo contra el CCU.

**Financiación y agradecimientos:**

Agradecemos al Sistema General de Regalías, que financió el proyecto “Fortalecimiento del manejo y cuidado integral de pacientes con los cánceres de mayor incidencia en la región pacífico y evaluación de dos proteínas recombinantes para uso potencial como tratamiento farmacológico en el

Valle del Cauca", código BPIN 2020000100053, en el marco de la cual se desarrolló el presente trabajo.

**Referencias:**

[1] Montoya-Gómez, A., Montealegre-Sánchez, L., GarcíaPerdomo, H.A., & Jiménez-Charris, E. (2020). Cervical cancer and potential pharmacological treatment with snake venoms. *Mol. Biol. Rep*. 47(6):4709-4721.

[2] Jiménez–Charris, E., Lopes, D.S., Gimenes, S.N.C., Teixeira, S.C., Montealegre–Sánchez, L., Solano–Redondo, L., Fierro– Pérez, L., & Ávila, V. de M.R. (2019). Antitumor potential of Pllans– II, an acidic Asp49–PLA2 from Porthidium lansbergii lansbergii snake venom on human cervical carcinoma HeLa cells. *Int. J. Biol. Macromol*. 122:1053–1061.

[3] Schaffner, F., Ray, A.M., & Dontenwill, M. (2013). Integrin α5β1, the fibronectin receptor, as a pertinent therapeutic target in solid tumors. *Cancers*, *5*(1): 27–47.

# DINÁMICA GENOTÍPICA Y DISPERSIÓN EN LOS BIOMAS COLOMBIANOS DE MUTACIONES KDR ASOCIADAS CON RESISTENCIA A PIRETROIDES EN *Aedes aegypti*

GENOTYPIC DYNAMICS AND DISPERSION IN COLOMBIAN BIOMES OF KDR MUTATIONS ASSOCIATED WITH PYRETHROID RESISTANCE IN *Aedes aegypti*

Oscar Alexander Aguirre-Obando[1,2], Bryan Steven Valencia-Marín[1,3], Irene Duarte-Gandica[1].

[1]Escuela de Investigación en Biomatemática, Universidad del Quindío. Carrera 15, Calle 12 Norte, Armenia, Quindío, Colombia,
[2]Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío. Carrera 15, Calle 12 Norte, Armenia, Quindío, Colombia,
[3]Universidade Federal de Paraná, Departamento de Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, Laboratório de Morfologia e Fisiologia de Culicidae e Chironomidae, Curitiba, PR, Brasil.
*e-mail: oscaraguirre@uniquindio.edu.co

**Abstract:**
Here it is presented for Colombia and *Aedes aegypti* a mathematical model that incorporates the impact of kdr mutations that confer resistance to pyrethroids, as well as the influence of different biomes and passive terrestrial load transport, in the maintenance and dissemination of populations that present these mutations.
**KeyWords:** Biome, mathematical model, Val1016Ile and Phe1534Cys sites.

**Resumen:**
Se presenta para Colombia y para *A. aegypti* un modelo matemático que incorpora el impacto de las mutaciones kdr que confieren resistencia a piretroides, así como la influencia de los diferentes biomas y el transporte pasivo de carga terrestre, en el mantenimiento y diseminación de poblaciones que presenten estas mutaciones.
**Palabras claves:** Bioma, modelo matemático, sitios Val1016Ile y Phe1534Cys

**Introducción:**
El control de adultos de *A. aegypti* se basa en el uso de piretroides. No obstante, su uso constante ha seleccionado 13 mutaciones puntuales a lo largo del canal de sodio voltaje dependiente responsables del fenotipo kdr que confiere resistencia a piretroides. Para Colombia poco se conoce sobre las mutaciones duplas Val1016Ile y Phe1534Cys. Por lo que se desconoce su impacto y su contribución al desarrollo de la resistencia bajo la influencia de los diferentes biomas, la conexión entre estos y el transporte pasivo. Por lo que se propone para Colombia y el vector un modelo matemático [1].

**Materiales y métodos:**
Se modeló el comportamiento de las frecuencias genotípicas asociadas a la mutación kdr Val1016Ile + Phe1534Cys, en poblaciones de *A. aegypti*, teniendo en cuenta el movimiento de las poblaciones del vector entre biomas colombianos a través del transporte pasivo por carga terrestre. Para esto, se obtuvieron datos de la literatura asociados con la dinámica poblacional y los parámetros del ciclo de vida del mosquito asociados con las temperaturas para cada bioma colombiano y el transporte de carga terrestre entre ellos. Además, se evaluó el impacto del costo evolutivo para las mutaciones kdr Val1016Ile y Phe1534Cys representado en las tasas de ovoposición y muerte [2].

**Resultados y discusión:**

Los resultados sugieren que el comportamiento de las poblaciones está influenciado tanto por el costo evolutivo de los genotipos resistentes como por el transporte pasivo de carga y que una vez los genotipos resistentes lleguen a un bioma gracias al transporte de mosquitos mediado por camiones, estos se mantienen allí. Nuestras simulaciones sugieren que en Colombia sería más común encontrar poblaciones de *A. aegypti* con genotipos resistentes a PY que susceptibles a estos. El número de mosquitos que pueden ser transportados pasivamente por camión no influye en el comportamiento de las poblaciones, lo que significa que aún si se transporta sólo un mosquito por camión, este contribuye a la diseminación de la resistencia; la conectividad entre biomas es importante en la dispersión de mosquitos con genotipos resistentes. El costo evolutivo se representó en las tasas de ovoposición y de muerte, sin embargo, sólo las tasas de ovoposición se mostraron significativas. Finalmente, el país (y sus biomas) están conectados a través de un sistema vial de más de 206 mil km, por las cuales se moviliza el 80 % de la carga terrestre, el cual, permite que individuos resistentes lleguen y se establezcan en lugares donde inicialmente no se encontraban [3].

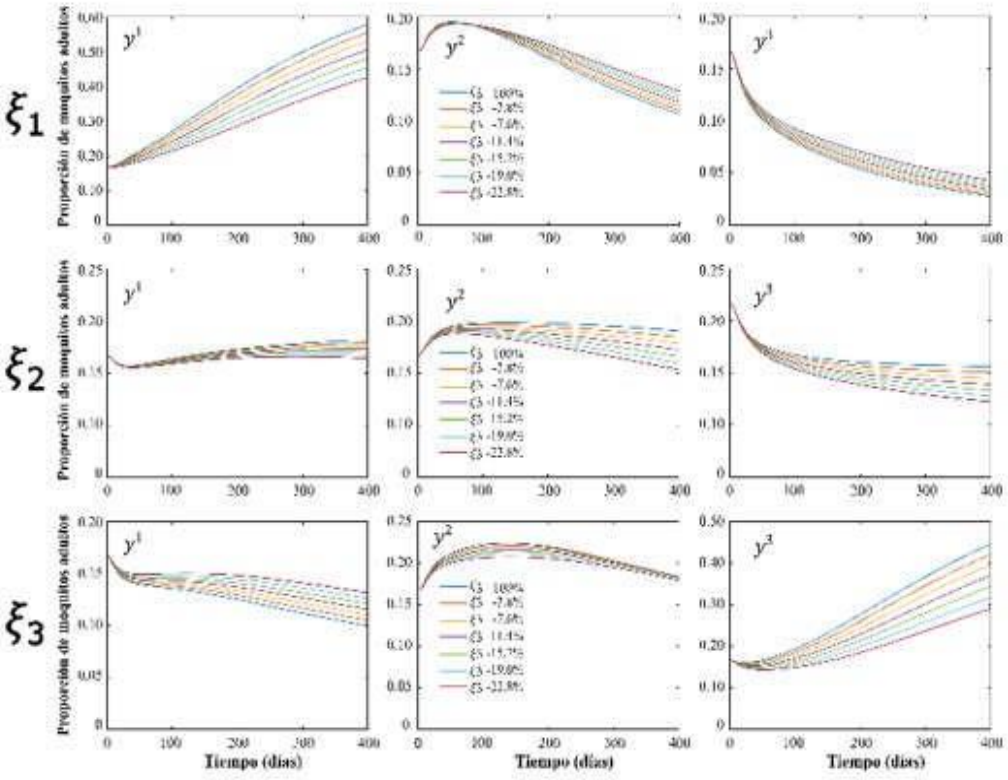



**Figura 1.** Dinámica poblacional de adultos con las diferentes tasas de ovoposición correspondientes a las variaciones de $\xi_1, \xi_2, \xi_3$ , para los tres genotipos resistentes ($y$).

**Conclusión:**

Se sugiere direccionar los programas de control vectorial a aquellos lugares de carga y descarga de camiones para disminuir el número de mosquitos que se transportan por este medio.

**Financiación y agradecimientos:**
Los autores le agradecen a la vicerrectoría de investigaciones de la universidad del Quindío por el financiamiento del proyecto 1001.

**Referencias:**

[1] Du Y, Nomura Y, Zhorov BS, Dong K. (2016). Sodium channel mutations and pyrethroid resistance in Aedes aegypti. Insects. 7(4):1–11.

[2] Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), Instituto de Hidrologia, Meteorologia y Estudios Ambientales (IDEAM), Instituto Alexander von Humboldt, Invemar, Instituto Amazonico de Investigaciones Cientificas Sinchi, & Instituto de investigaciones ambientales del Pacifico IIAP. (2007). Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Imprenta Nacional de Colombia.

[3] Melo Costa M., Campos KB, Brito, LP et al. (2020) Kdr genotyping in Aedes aegypti from Brazil on a nation-wide scale from 2017 to 2018. Sci Rep 10, 13267.

# CARACTERIZACIÓN DE PACIENTES CON CÁNCER DE MAMA METASTÁSICO A HUESO EN LA CLÍNICA DE OCCIDENTE (CALI) DURANTE EL PERIODO 2018-2022

CHARACTERIZATION OF PATIENTS WITH METASTATIC BREAST CANCER TO BONE AT THE CLINICA DE OCCIDENTE (CALI) DURING THE PERIOD 2018-2022

Juan Pablo Arenas Arevalo [1], Laura Sánchez Campo [1], Laura Tatiana Krastz Ospina [2], Paola Andrea Ruiz Jimenez [2], John Herney Quintana[2], Juan Fernando Gómez[2], Ivo Siljic Bilicic [3], Giovanna Patricia Rivas Tafurt [2,4,5], Santiago Leandro Escobar Dávila [6]

1. Médico general de la Universidad San Martín
2. Especialización en Medicina Interna, Facultad de Salud Universidad Santiago de Cali
3. Fellow de Cirugía Oncológica, Universidad del Valle, Cali
4. Oncóloga Clínica, Clínica de Occidente, Cali
5. Grupo de investigación y Educación Clínica de Occidente
6. Médico asistencial de Oncología, Clínica de Occidente, Cali

***e-mail**: juanpa199909@gmail.com

**Abstract:**
An observational retrospective study was conducted aiming to characterize patients with metastatic breast cancer (BC) to the bone, as they represent 65-75% of advanced breast cancer cases. Out of 3750 medical records of confirmed BC patients, 470 cases of bone metastasis were identified, ranking second after lung metastasis with 516 cases. Bone metastases are common, but tumor subtypes, the number, and sites of metastasis are important factors to consider in the approach, management, and their impact on overall survival.
**KeyWords:** Breast cancer, bone metastasis, molecular typing

**Resumen:**
Se realiza estudio observacional retrospectivo con el objetivo de caracterizar pacientes con cáncer de mama (CA) metastásico a hueso ya que representan el 65-75% de cáncer de mama avanzado. De 3750 historias clínicas de pacientes con CA de mama confirmado se encontraron 470 casos de metástasis a hueso, ubicándose en segundo lugar después de metástasis pulmonar con 516 casos. Las metástasis óseas son comunes, pero los subtipos tumorales, el número y los sitios de metástasis son factores importantes a determinar el manejo multidisciplinario a seguir para mejorar la calidad de vida y la supervivencia global.
**Palabras claves**: Cáncer de mama, metástasis ósea, biología molecular

**Introducción**:
El cáncer de mama es el tipo de cáncer más frecuente a nivel mundial y nacional, según Globocan 2020. Aproximadamente el 10% de las mujeres presentan metástasis al momento del diagnóstico, y hasta un 30% de las que tienen estadios tempranos desarrollarán metástasis en algún momento. La metástasis ósea representa una parte significativa de estos casos, por lo que se planteó caracterizar a pacientes con cáncer de mama metastásico a hueso en la Clínica Occidente de Santiago de Cali, un centro oncológico importante en la región. Este estudio es crucial para abordar e impactar la supervivencia global en pacientes que padecen de esta forma de metástasis.

**Materiales y métodos**:

Este estudio observacional retrospectivo se llevó a cabo utilizando una base de datos obtenida de una clínica privada en la ciudad de Cali. Se incluyeron pacientes mayores o iguales a 18 años que presentaban un diagnóstico de cáncer de mama con metástasis óseas al momento del diagnóstico. Se excluyeron pacientes menores de 18 años y aquellos con historias clínicas incompletas. El objetivo principal de este estudio fue analizar la relación entre el diagnóstico de cáncer de mama con metástasis óseas y otros factores clínicos relevantes. Para lograr esto, se realizó un análisis estadístico de los datos recopilados en la base de datos. El enfoque retrospectivo permitió examinar los registros médicos existentes y extraer información relevante para este estudio. Este enfoque nos proporcionó una visión retrospectiva de la enfermedad y nos permitió analizar los patrones y las características de los pacientes incluidos en el estudio.

**Resultados y discusión:**

Los resultados preliminares de este proyecto de investigación revelaron que, de un total de 3750 historias clínicas de pacientes con cáncer de mama confirmado, se encontraron 470 casos de metástasis a hueso. Estos casos representaron la segunda ubicación en términos de metástasis, después de la metástasis pulmonar que contó con 516 casos. Estos resultados concuerdan con la literatura existente, que también destaca la metástasis ósea como una de las formas más comunes de propagación del cáncer de mama ya que se desarrolla aproximadamente en el 70% de los pacientes con cáncer de mama avanzado. El subtipo tumoral más frecuentemente asociado fue Luminal A. Las metástasis se localizaron principalmente en el esqueleto axial. Una de las complicaciones más frecuentes fue fractura patológica y compresión medular. La información obtenida contribuirá a una mejor comprensión y abordaje de la caracterización de pacientes que padecen de esta forma de metástasis, proporcionando una base sólida para futuras investigaciones y el desarrollo de estrategias terapéuticas más efectivas.

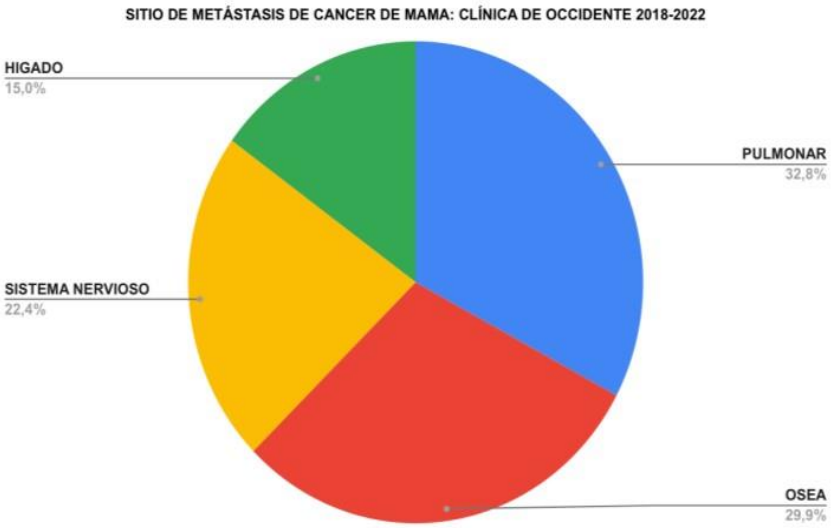



**Figura 1.** Sitio de metástasis de cáncer de mama: clínica de occidente 2018-2022

**Conclusión:**
Se identificó que la metástasis ósea es una de las formas más comunes de diseminación del cáncer de mama se relaciona generalmente al subtipo luminal A, que genera gran morbilidad. Es importante caracterizar y abordar multidisciplinariamente a los pacientes con metástasis ósea, para mejorar su calidad de vida y supervivencia.

**Financiación y agradecimientos:**
La realización de esta investigación no ha contado con financiamiento externo. Sin embargo, nos gustaría expresar nuestro agradecimiento a la Clínica de Occidente por facilitarnos el acceso a sus bases de datos y por promover la realización de investigaciones. Su apoyo ha sido fundamental para el desarrollo de este proyecto.

**Referencias:**
[1] Globocan. Estimaciones de incidencia y mortalidad mundial para el cáncer de mama en 2020. [acceso el 13 de agosto de 2023]. Disponible en: [https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/cancers/20-Breastfact-sheet.pdf]

[2]. Coleman RE (2006) Clinical features of metastatic bone disease and risk of skeletal morbid-ity. Clin Cancer Res 12(20):6243s–6249s

[3]. Tahara, R. K., Brewer, T. M., Theriault, R. L., & Ueno, N. T. (2019). Bone metastasis of breast cancer. Breast Cancer Metastasis and Drug Resistance: Challenges and Progress, 105-129.

# ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE LAS SECRECIONES CUTÁNEAS DE LA RANA DE CRISTAL *Espadarana prosoblepon* Y LA RANA DE LLUVIA *Pristimantis achatinus* SOBRE *Escherichia coli*

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF THE SKIN SECRETIONS OF THE GLASS FROG *Espadarana prosoblepon* AND THE RAIN FROG *Pristimantis achatinus* ON *Escherichia coli*

Juan José Ramírez-Morales [a, b, c], Sofía Acosta-Cruz [c, d], Johan Villada-Ramos [a, b], Nelsy Loango-Chamorro [a,b]

[a] Grupo de Investigación en Bioquímica de Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas (GECAVYME), Universidad del Quindío, Armenia, Colombia;
[b] Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación (GICBE), Universidad del Quindío, Armenia, Colombia;
[c] Grupo de Herpetología de la Universidad del Quindío, Programa de Biología, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia;
[d] Grupo de investigación en Evolución, Ecología y Conservación (EECO), Universidad del Quindío, Armenia, Colombia.
***e-mail**: juanj.ramirezm1@uqvirtual.edu.co

**Abstract:**
Antimicrobial peptides (AMPs) are effective against various microorganisms. This work aims to determine if the skin secretions of two frog species inhibit the growth of Escherichia coli by isolation and evaluation of antimicrobial peptides. The results indicate cutaneous antimicrobial peptides that retard the growth of E. coli.
**Keywords:** Secretions, peptides, antimicrobial.

**Resumen:**
Los péptidos antimicrobianos (AMPs) son efectivos contra diversos microorganismos. El objetivo de este estudio es determinar si las secreciones cutáneas de dos especies de ranas inhiben el crecimiento de *Escherichia coli* mediante aislamiento y evaluación de péptidos antimicrobianos. Los resultados indican péptidos antimicrobianos cutáneos que retrasan el crecimiento de *E.coli*.
**Palabras claves**: Secreciones, péptidos, antimicrobiano.

**Introducción**:
La piel de las ranas es un órgano complejo compuesto por múltiples glándulas que sintetizan y secretan una amplia variedad de sustancias de importancia biomédica. Las secreciones y péptidos cutáneos de las ranas han sido bien documentados contra inmunidad de hongos, sin embargo, no hay mucha información disponible con respecto a los efectos de las secreciones cutáneas de las ranas en bacterias, como en el caso de la rana de cristal esmeralda (*Espadarana prosoblepon)* y la rana de lluvia (*Pristimantis achatinus*), en donde se evidencia una notable falta de conocimiento, por lo que este estudio podría brindar información relevante.

**Materiales y métodos:**
La fase de campo se realizó en el municipio de Montenegro, Quindío, el muestreo fue por búsqueda libre y se capturaron 24 individuos de ranas entre las dos especies (12 individuos de cada especie).

Posteriormente, cada individuo fue roseado con buffer fosfato salino (PBS) e ingresado en un recipiente con agua estéril tipo 1 según la especie a la que pertenecía. Estas muestras se llevaron al laboratorio del grupo de investigación GECAVYME de la Universidad del Quindío, en donde se efectuaron diferentes pruebas con el fin de precipitar, aislar y caracterizar péptidos en estas secreciones. Para determinar la actividad antimicrobiana, se utilizó la espectrofotometría de microplacas de 96 pozos, en donde se preparó un blanco, un control positivo y negativo, además de los tratamientos con los péptidos aislados. Por último, se calculó las Unidades Formadoras de Colonia, el índice de inhibición del tratamiento y el porcentaje de desarrollo microbiano.

**Resultados y discusión:**

Los resultados arrojaron positivo para las dos muestras de ranas en la prueba de BCA, que, a pesar de no tener una reacción con color intenso, el viraje diferenciado comprueba la presencia de cuerpos peptídicos no muy concentrados en la muestra (Bainor et al, 2011). La concentración de macromoléculas de carácter peptídico en las muestras fue de 570 ug/mL (*Espadarana prosoblepon*) y 439 ug/mL (*Pristimantis achatinus*). Además de un peso molecular para los péptidos de *E. prosoblepon* entre 69,1 kDa y 63,4 kDa, para *P. achatinus* los pesos estuvieron entre 72,3 kDa y 64,2 kDa. Los 10 tratamientos con los péptidos de ranas (5 tratamientos por especie) tuvieron actividad antimicrobiana, disminuyendo en una medida muy baja el crecimiento de la bacteria en el medio de cultivo. Los índices de inhibición y desarrollo bacteriano más altos fueron de 17,584% y 82,416% respectivamente a una concentración de 37,5 ug/mL en *E. prosoblepon*, y de 23,583% y 76,417% a una concentración de 13,3 ug/mL en *P. achatinus;* particularmente las concentraciones más altas tienen los índices de inhibición más bajo. No se tiene certeza si estos resultados son satisfactorios, pues al ser un reporte nuevo no hay datos comparables, se sugiere realizar estudios complementarios y con técnicas más avanzadas para determinar con mayor soporte la actividad antimicrobiana de este tipo de péptidos.

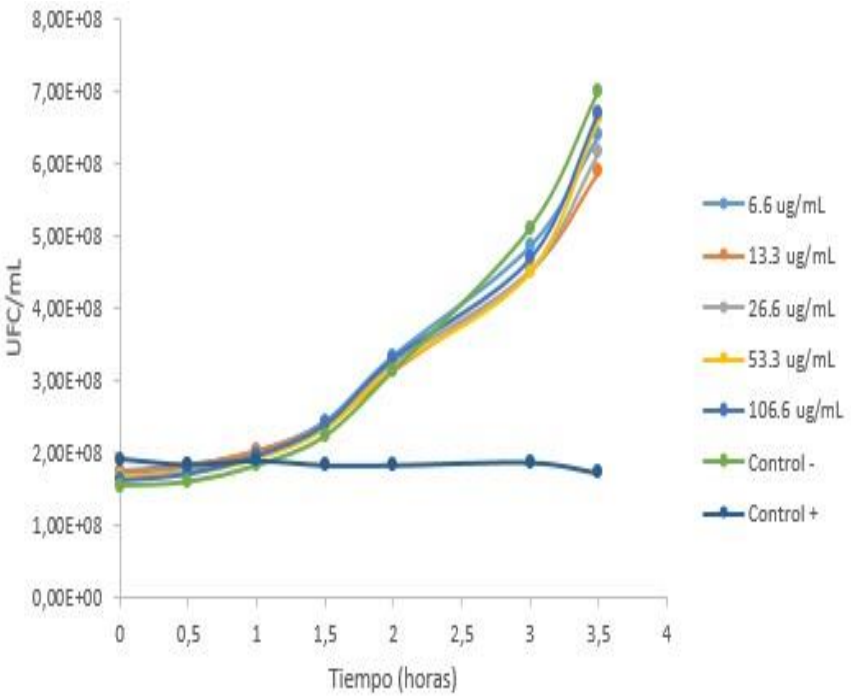



**Figura 1**. Curva de crecimiento de actividad antimicrobiana con péptidos cutáneos de *P. achatinus*

**Conclusión:**
Las moléculas aisladas de las secreciones cutáneas de las ranas *Espadarana prosoblepon* y *Pristimantis achatinus* son péptidos, los cuales tienen actividad antimicrobiana que retrasa el crecimiento de la bacteria *Escherichia coli*. Se requieren estudios adicionales para dar veracidad a los datos.

**Financiación y agradecimientos:**
Agradecemos a los integrantes de los grupos de investigación GECAVYME y GICBE por todo el acompañamiento en el proyecto y su apoyo en laboratorio, al profesor Fernando Vargas Salinas por sus valiosos aportes y finalmente a Juan Esteban Prada Hernández y Laura Sofía Echavarría Garay quienes nos brindaron el espacio para muestrear y nos acompañaron en campo.

**Referencias:**
[1] Levorse, A. (2018). Interactions between two key amphibian defenses to *Batrachochytrium dendrobatidis* in Panamanian glass frogs (*Espadarana prosoblepon*). *Honors Theses*. 1292

[2] Govender, T., Esterhuyse, A. J., Dawood, A., & Katerere, D. R. (2012). Antimicrobial properties of the skin secretions of frogs. *S. Afr. J. Anim. Sci*. *108*(5): 16.

[3] Prutskova, N. P., & Seliverstova, E. V. (2021). The Effect of Protein Overload on Reabsorption of Different Proteins in Frog Renal Tubules. *J. Evol. Biochem. Physiol*. *57*: 101-114.

# CARACTERIZACIÓN DEL CÁNCER COLORRECTAL EN CLÍNICA DE OCCIDENTE 2019-2022

CHARACTERIZATION OF COLORECTAL CANCER AT CLINICA DE OCCIDENTE 2019-2022

Ivo Siljic Bilicic, Juan Fernando Medina, Andres Monroy, Christian C. Romero A., Andrés M. Guizado Vélez, Karen S. Serrano Barona, Karolina Pizano Criollo.

***e-mail**: ivosiljic@yahoo.com

**Abstract:**
In Colombia, colorectal cancer is a wide spectrum problem, and it is even more important to understand the predisposing factors for developing it, the current situation of patients with respect to staging, management, survival prognosis and postoperative complications.
**KeyWords:** Colonic neoplasms; rectal neoplasms; neoplasm staging; postoperative complications.

**Resumen:**
En Colombia el cáncer colorrectal es una problemática de amplio espectro, más importante aún es comprender los factores predisponentes para padecerlo, la situación actual de los pacientes frente a la estadificación, el manejo, pronóstico de supervivencia y complicaciones posoperatorias.
**Palabras claves**: neoplasias del colon, neoplasias del recto, estadificación de neoplasias, complicaciones posoperatorias

**Introducción**:
El cáncer colorrectal es el tercer cáncer con el 10% de casos nuevos para el año 2020 en ambos sexos de todas las edades en el mundo. [1]. En Colombia, es la cuarta causa de muerte por cáncer en ambos sexos de todas las edades, según el Observatorio nacional de cáncer con un incrementó en su tasa. [2]. Es importante caracterizar los pacientes con cáncer colorrectal para plantear la situación actual respecto al mundo, evaluar los factores de riesgo asociados con este cáncer y comparar la estadificación inicial con la final que sirvan como referencia para analizar tendencias y resultados. [3].

**Materiales y métodos:**
Se lleva a cabo un estudio de corte retrospectivo, descriptivo de la población con diagnóstico de cáncer colorrectal atendida entre enero de 2019 y diciembre de 2022 en la Clínica de Occidente en el área de oncología.

**Resultados esperados:**
Se espera obtener como resultados la caracterización sociodemográfica de los pacientes con diagnóstico de cáncer colorrectal en clínica de occidente. Determinar la asociación de factores de riesgo y subtipos de este cáncer con la supervivencia global y supervivencia libre de enfermedad, también evidenciar las relaciones y correlaciones entre la supervivencia global y el tipo de manejo, al igual que correlacionar el estadio clínico con el estadio patológico, así mismo correlacionar el manejo de cáncer colorrectal y complicaciones posoperatorias.

**Conclusión:**
Protocolo de investigación en proceso.

**Financiación y agradecimientos:**
La financiación se realiza con recursos propios de los autores.

**Referencias:**
[1] Iarc.fr. [citado el 12 de agosto de 2023]. Disponible en: https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/populations/900-world-fact-sheets.pdf

[2] Páginas - Tasa de mortalidad cruda [Internet]. Gov.co. [citado el 12 de agosto de 2023]. Disponible en: https://www.sispro.gov.co/observatorios/oncancer/indicadores/Paginas/Tasa-de-mortalidad-cruda.aspx

[3] Agudelo L, Isaza-Restrepo A, Figueroa C, Monroy A, Padrón J, Villaveces M. Experiencia en el manejo de cáncer colorrectal en Méderi-Hospital Universitario Mayor, 2012-2014. Rev Colomb Cir [Internet]. 2017;32(4):262–8. Disponible en: http://dx.doi.org/10.30944/20117582.33

# ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DEL ISOESPINTANOL CONTRA AISLADOS CLINICOS DE *Staphylococcus aureus, E. coli* Y *Enterococcus faecium*

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ISOESPINTANOL AGAINST CLINICAL ISOLATES OF *Staphylococcus aureus, E. coli* AND *Enterococcus faecium*

Hernández Romero Shirley Sofía*, Contreras Martínez Orfa Inés, Angulo Ortiz Alberto Antonio.

Universidad de Córdoba, Departamento de Biología, Montería 230002, Colombiandeza.
***e-mail:** shernromero44@correo.unicordoba.edu.co

**Abstract:**
The incidence of nosocomial infections, the high mortality and resistance expressed by *S. aureus, E. coli* and *E. faecium* make the search for alternatives with antibacterial potential urgent. For this reason, this research had the purpose of evaluating the antibacterial potential of isoespintanol (ISO), which showed antibacterial activity at higher concentrations.
**Keyword's:** Antibacterial activity, drug resistance, isoespintanol.

**Resumen:**
La incidencia de infecciones nosocomiales, la alta mortalidad y resistencia expresada por *S. aureus, E. coli y E. faecium*, hace apremiante la búsqueda de alternativas con potencial antibacteriano. Por tal motivo, esta investigación tuvo como propósito evaluar el potencial antibacteriano del isoespintanol (ISO), el cual mostró actividad antibacteriana en ambos aislados.
**Palabras claves**: Actividad antibacteriana, farmacorresistencia, isoespintanol.

**Introducción:**
El incremento de infecciones nosocomiales (INs) ha generado altos índices de morbimortalidad, causado por la resistencia a los antimicrobianos, representando así una amenaza para la salud pública mundial. Se ha evidenciado que este problema está relacionado con el uso inadecuado de los antibióticos, originando que los microorganismos puedan sobrevivir en presencia de fármacos que normalmente inhibirían su crecimiento y, en ocasiones, los matarían. Teniendo en cuenta la amenaza que representa la incidencia de estos microorganismos en INs. El ISO ha evidenciado tener importante actividad biológica [1]. Este estudio evaluó el potencial antibacteriano del ISO contra aislados clínicos de *S. aureus, E. coli y E. faecium.*

**Materiales y métodos:**
Ensayo de Sensibilidad. La concentración mínima inhibitoria del ISO se determinó realizando ensayos de microdilución en caldo, utilizando placas de 96 pocillos, como se describe en el método M07-A9 del Clinical Laboratory Standards Institute, con modificaciones menores. Se realizaron diluciones seriadas en caldo Mueller-Hinton para obtener concentraciones finales a 500, 250, 125, 62.5, 31.25, 15,62 µg/mL del ISO. Las placas se incubaron a 37 °C (24 h). Se agregó en cada pozo 100 µL del inóculo bacteriano a una concentración de $10^8$UFC/mL. Los experimentos se realizaron por triplicado. La inhibición del crecimiento bacteriano por ISO se determinó mediante cambios en

la densidad óptica utilizando un lector de microplacas Elisa (ChroMate® 4300) a 630nm, desde el inicio de la incubación hasta el final de la incubación (24 h) [2]. Finalmente, usando la siguiente ecuación: % de inhibición= (1−(DO t24−DO t0 /DO gc24−DO gc0)) × 100

**Resultados y discusión:**
Se observó una inhibición del crecimiento de bacterias tratadas con ISO, comparadas con los aislados no tratados utilizados como control. Los porcentajes de inhibición de crecimiento para los diferentes aislados clínicos se muestran en la tabla 1, donde se puede evidenciar la correlación positiva entre la concentración de ISO y el porcentaje de inhibición del crecimiento de los aislados clínicos. Estos valores fueron consistentes con los reportados en investigaciones anteriores, demostrando que el efecto inhibidor observado en los aislados clínicos depende de la concentración de ISO; a mayor concentración de ISO, un mayor porcentaje de inhibición de crecimiento [3]. Destacamos que el efecto de ISO fue diferente para ambos aislamientos (Tabla 1).

Referente a los valores de $MIC_{90}$ y $MIC_{50}$ de ISO, el mayor efecto se observó en el aislado *E. faecium*, con valores de 357.1 y 151.2 µg/mL, respectivamente; *S. aureus*, con valores de 436.8 y 159.3 µg/m. Siendo el efecto más pequeño observado en el aislado *E. coli*, con valores de 437.6 y 218.7 µg/m.

**Tabla 1**. Porcentajes de inhibición del crecimiento de aislados clínicos a diferentes concentraciones de ISO.

| Porccentajes de inhibición | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Concentraciones del ISO | | | | | | |
| Aislado | 500ppm | 250ppm | 125ppm | 62.5ppm | 31.25ppm | 15.625ppm | CIPRO(2ppm) |
| *S. aureus* | 91.35 | 76.08 | 55.29 | 29.2 | 26.19 | 26.05 | 97.3 |
| *E. coli* | 95.66 | 66.53 | 37.37 | 17.01 | 13.67 | 9.89 | 0.35 |
| *E. faecium* | 98.81 | 94.6 | 87.27 | 17.77 | 9.03 | 7.53 | 90.63 |

**Conclusión**
En este trabajo se muestra el efecto antibacteriano de ISO contra 3 aislamientos clínicos. Los resultados indican una inhibición del crecimiento de las bacterias tratadas con ISO, en comparación con los aislados no tratados utilizados como controles. El efecto inhibitorio dependió de la concentración de ISO, siendo diferente en ambos aislamientos.

**Financiación y agradecimientos:**
Vicerrectoría de Investigación, Universidad de Córdoba.

**Referencias**
[1] Contreras O, Angulo A, Santafé G. (2022) Mechanism of Antifungal Action of Monoterpene Isoespintanol against Clinical Isolates of *Candida tropicalis*. Molecules.27(18).

[2] Contreras O, Angulo A, Santafé G. (2022) Antifungal potential of isoespintanol extracted from *Oxandra xylopioides* Diels (Annonaceae) against intrahospital isolations of *Candida SPP*. Heliyon. 8(10).
[3] Contreras O, Angulo A, Santafé G. (2022). Antibacterial Screening of Isoespintanol, an Aromatic Monoterpene Isolated from *Oxandra xylopioides* Diels. Molecules. 27(22).

# ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DE ACEITES ESENCIALES EXTRAÍDOS DE *Ocimum tenuiflorum* Y *Ambrosia cumanensis* FRENTE A AISLAMIENTOS INTRAHOSPITALARIOS DE *Candida* spp.

ANTIFUNGAL ACTIVITY OF ESSENTIAL OILS EXTRACTED FROM *Ocimum tenuiflorum* AND *Ambrosia cumanensis* AGAINST INTRAHOSPITAL ISOLATES OF *Candida* spp.

Monterrosa Taborda Yohelys*, Contreras Martínez Orfa Inés, Angulo Ortíz Alberto Antonio.

Universidad de Córdoba, Departamento de Biología, Montería 230002, Colombia.
***e-mail**: ymonterrosataborda64@correo.unicordoba.edu.co

**Abstract:**
The objective of this study was to evaluate the antifungal activity of essential oils (EO) extracted from *Ocimum tenuiflorum* and *Ambrosia cumanensis* against clinical isolates of *Candida* spp. For antifungal activity experiments, the broth microdilution method was used. The results show an inhibitory effect against *Candida* spp.
**KeyWords:** Antifungal activity, Essential oils, Yeasts.

**Resumen:**
El objetivo de este estudio fue evaluar la actividad antifúngica de aceites esenciales (AE) extraídos de *Ocimum tenuiflorum* y *Ambrosia cumanensis* frente a aislados clínicos de *Candida* spp. Para los experimentos de actividad antifúngica, se utilizó el método de microdilución en caldo. Los resultados muestran un efecto inhibitorio frente a *Candida* spp.
**Palabras claves**: Aceites esenciales, Actividad antifúngica, Levaduras.

**Introducción**:
Actualmente los hongos son una de las principales causas de infecciones nosocomiales. Infectan a un número considerable de personas cada año a nivel mundial, elevando las tasas de morbimortalidad, particularmente en personas inmunocomprometidas. En los últimos años se ha presentado un fuerte incremento en la aparición de infecciones por *Candida* spp. El número limitado de agentes antifúngicos actualmente disponibles, los efectos secundarios indeseables y la toxicidad, así como la aparición de cepas resistentes plantean un desafío clínico.
En este escenario, los compuestos derivados de productos naturales son una fuente prometedora para el desarrollo de nuevas terapias contra *Candida* spp [1]. Este estudio evaluó la actividad antifúngica del AE extraído de *O. tenuiflorum* y *A. cumanensis* contra aislados clínicos de *Candida* spp.

**Materiales y métodos:**
El AE de *O. tenuiflorum* y *A. cumanensis* fue obtenido por destilación con arrastre por vapor, a partir de hojas frescas de cada especie. Para determinar la MIC de cada AE, se realizaron ensayos de microdilución en caldo, como describe el método M27-A3 del Clinical Laboratory Standards Institute, con modificaciones menores. Fueron realizadas diluciones dobles seriadas en SBD para obtener concentraciones finales de 5000, 2500, 1250, 625, 312.5, 156.2 µg/mL de los AE en cada reacción. La inhibición del crecimiento fúngico por los AE se determinó mediante cambios en la

densidad óptica utilizando un lector de microplacas Elisa (ChroMate® 4300) a 630nm, desde el inicio de la incubación hasta el final de la incubación (24 h) [2].

**Resultados y discusión:**

Los AE mostraron actividad antifúngica frente a los aislamientos clínicos de *Candida* spp. Cuando *C. tropicalis, C. albicans* y *C. glabrata* se exponen a los AE es notoria una reducción en el crecimiento celular en comparación con los aislados no tratados utilizados como control. En la tabla 1 se muestran los porcentajes de inhibición del crecimiento fúngico en presencia de las diferentes concentraciones de los AE. Se observó que el efecto inhibidor en los aislados clínicos depende de la concentración del AE; a mayor concentración de estos mismos, notamos un mayor porcentaje de inhibición del crecimiento.

Los resultados de este estudio se muestran coherentes teniendo en cuenta el potencial biológico atribuido a las especies *O. tenuiflorum* y *A. cumanensis*. Como fue reportado frente a *Streptococcus mutans* y *C. albicans* [3].

**Tabla 1.** Porcentajes de inhibición del crecimiento de aislados clínicos a diferentes concentraciones de los AE evaluados.

| ***Porcentaje de inhibición*** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Microorganismos** | **Concentraciones (*A. cumanensis*)** | | | | | | **$MIC_{90}$** |
| | **5000ppm** | **2500ppm** | **1250ppm** | **625ppm** | **312,5ppm** | **156,25ppm** | |
| ***C. tropicalis*** | 132,663% | 77,682% | 50,443% | 24,646% | 19,396% | 16,275% | 3140 |
| ***C. albicans*** | 227,314% | 99,377% | 60,379% | 37,132% | 25,314% | 19,134% | 1922 |
| ***C. glabrata*** | 133,076% | 77,107% | 44,920% | 26,215% | 12,129% | 6,154% | 3191 |
| | **Concentraciones (*O. tenuiflorum*)** | | | | | | **$MIC_{90}$** |
| | **5000ppm** | **2500ppm** | **1250ppm** | **625ppm** | **312,5ppm** | **156,25ppm** | |
| ***C. tropicalis*** | 209,609% | 166,685% | 139,894% | 53,768% | 15,684% | 10,001% | 1414 |
| ***C. albicans*** | 241,194% | 188,859% | 151,799% | 58,929% | 31,716% | 14,288% | 1109 |
| ***C. glabrata*** | 253,339% | 205,562% | 160,615% | 55,976% | 28,754% | 17,151% | 1026 |

**Conclusión:**

En este estudio, evaluamos el efecto antifúngico de los AE de *O. tenuiflorum* y *A. cumanensis,* contra aislamientos clínicos de *Candida* spp, Nuestros resultados evidencian una inhibición del crecimiento de las levaduras tratadas con los AE, en comparación con los aislados no tratados utilizados como controles. El efecto inhibitorio dependió de la concentración de los AE evaluados, a mayor concentración fue notable un mayor porcentaje de inhibición.

**Financiación y agradecimientos:**

Vicerrectoría de Investigación, Universidad de Córdoba.

**Referencias**

[1] Contreras Martínez, O.I.; Angulo, A.A.; Santafé, G.S. Antifungal potential of isoespintanol extracted from *Oxandra xylopioides* Diels (Annonaceae) against intrahospital isolations of *Candida* spp. Heliyon 2022, 8, e11110.

[2] Contreras Martínez O.I., Angulo Ortíz A., Santafé Patiño G. Mechanism of Antifungal Action of Monoterpene Isoespintanol against Clinical Isolates of *Candida tropicalis*. Molecules. 8;27(18)
[3] Shivakumar V.H., Tegginamani A.S., Zain N.M. Antimicrobial efficiency of *Tinospora cordifolia* and *Ocimum tenuiflorum* against *Streptococcus mutans* and *Candida albicans*. Oral Maxillofac Pathol. 26(4).

# ANTIFUNGAL ACTIVITY OF DIISOESPINTANOL OBTAINED FROM *Oxandra xylopioides* Diels (ANNONACEAE) AGAINST CLINICAL ISOLATES OF *Candida* spp.

ACTIVIDAD ANTIFUNGICA DEL DIISOESPINTANOL OBTENIDO A PARTIR DE *Oxandra xylopioides* Diels (ANNONACEAE) CONTRA AISLAMIENTOS CLÍNICOS DE *Candida* spp.

Ricardo Turizo Rafael David*, Contreras Martínez Orfa Inés, Angulo Ortiz Alberto Antonio.

Universidad de Córdoba, Departamento de Biología, Montería 230002, Colombia.
***e-mail**: rricardoturizo48@correo.unicordoba.edu.co

**Abstract:**
The antifungal activity of diisoespintanol (DISO) was evaluated against 6 clinical isolates of *Candida* spp., in broth microdilution assays, observing a reduction in fungal growth at the different concentrations of DISO evaluated, with $MIC_{90}$ values between 372.8 and 839.3 ppm, highlighting a value of 392.1 ppm for *C. auris*.
**Keyword's:** diterpenes, yeast, *Oxandra xylopioides*.

**Resumen:**
Se evaluó la actividad antifúngica de diisoespintanol (DISO) contra 6 aislamientos clínicos de *Candida* spp., en ensayos de microdilución en caldo, observando reducción del crecimiento fúngico a las distintas concentraciones de DISO evaluadas, con valores de $MIC_{90}$ entre 372.8 y 839.3 ppm, destacando un valor de 392.1 ppm para *C. auris*.
**Palabras claves**: diterpenos, levaduras, *Oxandra xylopioides*.

**Introducción:**
Las infecciones fúngicas afectan alrededor de 1000 millones de personas a nivel mundial, ocasionando 1.6 millones de muertes cada año. Las especies del género Candida representan el 80% de estas patologías sistémicas, con una mortalidad que en Colombia oscila entre el 36 y 78%, atribuida principalmente a la creciente resistencia de estas levaduras frente a los antifúngicos comerciales. Por lo cual, la búsqueda de compuestos novedosos que generen nuevas alternativas para combatir estas levaduras de importancia medica es apremiante hoy día. Esta investigación evalúa la actividad antifúngica de una molécula diterpenica natural contra aislamientos clínicos de *Candida* spp [1].

**Materiales y métodos:**
Compuesto a evaluar. El DISO fue obtenido a partir del extracto hexánico de hojas de *O. xylopioides*.
Microorganismos. Se utilizaron 6 aislamientos clínicos de *Candida* spp.
Ensayos de susceptibilidad antifúngica. Siguiendo los protocolos (M27-A3) del Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI) y el Comité Europeo para Pruebas de Susceptibilidad Antimicrobiana (EUCAST). En placas de 96 pocillos se realizaron diluciones dobles seriadas en caldo RPMI 1640 a concentraciones finales de 31.25 a 1000 ppm a las cuales se expuso el inoculo fúngico estandarizado. Las placas se incubaron a 37 °C durante 24 h. Se realizaron lecturas a 630 nm y se calculó el porcentaje de reducción del crecimiento usando la siguiente ecuación:

$$\%\text{Reducción} = (1 - (\text{OD t24} - \text{DO t0} / \text{OD gc24} - \text{DO gc0})) \times 100$$

Finalmente, se determinó la concentración mínima inhibitoria ($MIC_{90}$) de DISO [2].

**Resultados y discusión**

Los resultados muestran que el DISO extraído de *O. xylopioides* tiene actividad antifúngica contra aislados clínicos de *Candida* spp (Tabla 1). Se observó una reducción en el crecimiento celular de los aislamientos de *C. tropicalis, C. albicans, C. auris* y *C. glabrata* cuando fueron expuestos a las distintas concentraciones de DISO.

La $MIC_{90}$ de los aislamientos evaluados tuvo valores importantes, siendo la concentración más baja de 372.8 ppm (*C. tropicalis*) mientras que la concentración más alta fue de 839.3 ppm (*C. albicans*). Además, la $MIC_{90}$ frente a *C. auris* (392.1 ppm) fue la segunda concentración más baja obtenida, lo cual transciende por tratarse de una especie emergente multirresistente a antifúngicos comerciales.

Los resultados son consistentes con estudios de terpenos de origen vegetal que han reportado actividad antifúngica. El isoespintanol, un monoterpeno aislado de *O. xylopioides* presentó una $MIC_{90}$ superior para los aislamientos de *C. tropicalis* (500.7 y 487.9 ppm), y *C. auris* (453.5 ppm), sin embargo, presentó valores inferiores para los aislamientos de *C. albicans* (487.9 y 493 ppm) y *C. glabrata* (496.0 ppm). En general, la actividad antifúngica de terpenos vegetales ha sido bien documentada, sin embargo, la actividad del DISO no ha sido reportada [2,3]

**Tabla 1**. Porcentajes de inhibición del crecimiento fúngico frente a DISO en *Candida* spp.y valores de $MIC_{90}$ respectivos.

| Porcentajes de inhibición | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Microorganismos** | | **Concentraciones (ppm) Diisoespintanol** | | | | | | **MIC 90** |
| **Especie** | **Cepa** | **1000 ppm** | **500 ppm** | **250 ppm** | **125 ppm** | **62.5 ppm** | **31.25 ppm** | |
| *C. tropicalis* | 107 | 209.83% | 116.88% | 42.11% | 20.92% | 11.02% | 10.48% | 428.1 |
| *C. tropicalis* | 98 | 246.60% | 114.40% | 60.37% | 32.50% | 13.62% | 6.81% | 372.8 |
| *C. albicans* | 83 | 118.77% | 72.28% | 31.17% | 7.15% | 2.01% | 2.04% | 730.7 |
| *C. albicans* | 86 | 106.24% | 57.96% | 26.07% | 15.88% | 13.58% | 10.01% | 839.3 |
| *C. auris* | 75 | 211.06% | 112.91% | 60.80% | 36.43% | 22.19% | 19.92% | 392.1 |
| *C. glabrata* | 85 | 112.51% | 81.25% | 35.39% | 20.43% | 10.18% | 3.98% | 729.8 |

**Conclusión**

El DISO es una molécula diterpenica que posee actividad antifúngica contra aislamientos clínicos de *Candida* spp., capaz de reducir su crecimiento celular, con un efecto dependiente de la concentración de DISO. Estos resultados ratifican el potencial antifúngico de los terpenos aislados de *O. xylopioides* contra *Candida* spp.

**Financiación y agradecimientos**

Vicerrectoría de investigación, Universidad de Córdoba.

**Referencias:**

[1] Cortés, A., Ruiz, F., Melgarejo, N., & Lemos, V. (2020). Candidemia en Colombia. *Biomédica*, *40*(1). https://doi.org/10.7705/BIOMEDICA.4400

[2] Contreras, O., Angulo, A., & Santafé, G. (2022). Antifungal potential of isoespintanol extracted from *Oxandra xylopioides* diels (Annonaceae) against intrahospital isolations of *Candida* spp. *Heliyon*, *8*(10). https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11110

[3] Contreras Martínez, O.I.; Angulo Ortíz, A.; Santafé Patiño, G. Mechanism of Antifungal Action of Monoterpene Isoespintanol against Clinical Isolates of Candida tropicalis.
Molecules 2022, 27, 5808. https://doi.org/10.3390/molecu les27185808

# COMPORTAMIENTO DE LOS AISLAMIENTOS CLÍNICOS DE *Candida tropicalis* FRENTE AL ISOESPINTANOL OBTENIDO DE *Oxandra xylopioides* Diels.

BEHAVIOR OF CLINICAL ISOLATES OF *Candida tropicalis* AGAINST ISOESPINTANOL OBTAINED FROM *Oxandra xylopioides* Diels.

Berrio Soto Ricardo José*, Contreras Martínez Orfa Inés, Angulo Ortíz Alberto Antonio.

Universidad de Córdoba, Departamento de Biología, Montería 230002, Colombia.
***e-mail**: rberriosoto54@correo.unicordoba.edu.co

**Abstract:**
The resistance to antifungals expressed by pathogenic yeasts such as *C. tropicalis*, makes necessary the search for new effective alternatives. Therefore, the purpose of this study was to evaluate the antifungal activity and the ability to inhibit biofilm formation of isoespintanol (ISO) isolated from *O. xylopioides* against clinical isolates of this yeast. ISO showed concentration-dependent antifungal activity and inhibitory effect on biofilm formation in this pathogen.
**Keyword's:** Antifungal activity, *C. tropicalis*, Isoespintanol.

**Resumen:**
La resistencia a antifúngicos expresada por levaduras patógenas como *C. tropicalis*, hace necesaria la búsqueda de nuevas alternativas efectivas. Por tanto, el propósito de este estudio fue evaluar la actividad antifúngica y la capacidad de inhibir la formación de biopeliculas del Isoespintanol (ISO) aislado de *O. xylopioides*, contra aislamientos clínicos de esta levadura. ISO mostró actividad antifúngica que fue dependiente a la concentración, y mostró efecto inhibitorio en la formación de biopelículas en este patógeno.
**Palabras claves**: Actividad antifúngica, *C. tropicalis*, Isoespintanol.

**Introducción:**
Las levaduras del género *Candida* generan un gran impacto sobre la sociedad; estos patógenos abarcan distintas problemáticas que incluyen: resistencia tanto intrínseca como adquirida a agentes antifúngicos, alta toxicidad e intolerancia a estos fármacos, esto, contribuye al aumento de la incidencia de estas infecciones, especialmente en pacientes inmunocomprometidos. Este escenario, no solo empeora la condición de los pacientes, sino que aumenta los costos financieros en todos los centros de atención a la salud a nivel global [1]. En respuesta a la necesidad de conseguir alternativas eficaces para el control de infecciones fúngicas, se ha recurrido a los productos naturales con el fin de encontrar nuevas moléculas con potencial antifúngico [1]. Este estudio evaluó el potencial antifúngico y la formación de biopelículas del ISO contra aislamientos clínicos de *C. tropicalis*.

**Materiales y métodos:**
Ensayos de sensibilidad. Para los ensayos de sensibilidad se usó el método de microdilución en caldo RPMI 1640 empleando placas de microtitulación de 96 pocillos según el método M27-A3 del Instituto de Normas Clínicas y de Laboratorio (CLSI). El inóculo fúngico previamente estandarizado ($1x10^6$ UFC/mL) fue expuesto a diferentes concentraciones del ISO e incubado por 24 horas a 37 °C,

posteriormente leídos a 630nm en un lector de microplacas de Elisa–Chromate 4300. Los datos fueron expresados en porcentajes de reducción del crecimiento fúngico.
Evaluación de la producción de biopelículas. Se realizó añadiendo inoculo fúngico con la MIC del ISO en una microplaca por 24 horas, posteriormente se realizaron lavados con agua destilada estéril, 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 estudios revelaron que el ISO exhibe actividad antifúngica contra los aislamientos clínicos de *C. tropicalis*. Se observó una mayor inhibición a concentraciones más altas del compuesto. Los valores de $MIC_{90}$ y $MIC_{50}$ para el aislado 98, fueron 304.1 y 127.8 µg/mL, respectivamente; y para el aislado 107, de 362.1 y 173.3 µg/mL, respectivamente. Estos resultados son consistentes a los mostrados en estudios previos, dónde aislados clínicos de esta levadura muestran una $MIC_{90}$ con valores que van de 500 a 326.9 µg/mL; y un $MIC_{50}$ con valores de 59.38 a 261.2 µg/mL. Por otro lado, el ISO inhibió la formación de biopelícula en todos los aislados de *C. tropicalis* evaluados, como se muestra en la Tabla 1. La formación de biopelículas fue significativamente menor en las células tratadas con isoespintanol en comparación con las células no tratadas utilizadas como control negativo y las células tratadas con Anfotericina B (AFB). En trabajos anteriores se ha informado del efecto del ISO en las biopelículas maduras de *C. tropicalis*, dónde demostró mejor efecto que el antifúngico de uso comercial (AFB). Lo que coincide con nuestros resultados pues el ISO demostró ser mucho más efectivo que la AFB [3].

**Tabla 1.** Producción y reducción de biopelícula en *C. tropicalis*

| ***CLI 03-C. tropicalis*** | ***ISO 600ppm*** | ***INO*** | ***AFB*** |
|---|---|---|---|
| **PRODUCCIÓN** | 0.819 | 3.688 | 1.560 |
| **% REDUCCIÓN** | 77.80 | | 57.70 |
| ***CLI 74-C. tropicalis*** | ***ISO 600ppm*** | ***INO*** | ***AFB*** |
| **PRODUCCIÓN** | 0.781 | 3.807 | 3.317 |
| **% REDUCCIÓN** | 79.48 | | 12.86 |
| ***CLI 81-C. tropicalis*** | ***ISO 600ppm*** | ***INO*** | ***AFB*** |
| **PRODUCCIÓN** | 1.555 | 3.809 | 3.738 |
| **% REDUCCIÓN** | 59.18 | | 1.87 |
| ***CLI 84-C. tropicalis*** | ***ISO 600ppm*** | ***INO*** | ***AFB*** |
| **PRODUCCIÓN** | 0.461 | 3.092 | 0.859 |
| **% REDUCCIÓN** | 85.09 | | 72.23 |
| ***CLI 92-C. tropicalis*** | ***ISO 600ppm*** | ***INO*** | ***AFB*** |
| **PRODUCCIÓN** | 0.536 | 3.960 | 1.184 |
| **% REDUCCIÓN** | 86.46 | | 70.09 |
| ***CLI 98-C. tropicalis*** | ***ISO 600ppm*** | ***INO*** | ***AFB*** |
| **PRODUCCIÓN** | 0.490 | 3.139 | 0.771 |
| **% REDUCCIÓN** | 84.38 | | 75.45 |

**Conclusión:**
En esta investigación, exploramos la acción antifúngica y la inhibición en la formación de biopelículas. Nuestros resultados muestran que ISO tiene la capacidad de inhibir el crecimiento y la formación de biopelículas fúngicas. Con ello se demuestra su papel como antifúngico lo que despierta el interés para seguir estudiando esta molécula.

**Financiación y agradecimientos:**
Vicerrectoría de Investigación, Universidad de Córdoba.

**Referencias:**
[1] Hrichi S., Chaâbane-Banaoues R., Alibrando F., Altemimi A.B., Babba O., Majdoub Y.O. El, et al. (2022). Chemical composition, antifungal and anti-biofilm activities of volatile fractions of *Convolvulus althaeoides* L. Roots from Tunisia. *Molecules.* 27(20):6834.

[2] Contreras Martínez O.I., Angulo Ortíz A., Santafé Patiño G. (2022). Mechanism of antifungal action of monoterpene isoespintanol against clinical isolates of *Candida tropicalis*. *Molecules. 27(18):5808.*

[3] Contreras Martínez O.I.; Angulo Ortíz A.; Santafé Patiño G.; Peñata-Taborda A.; Berrio Soto R. (2023). Isoespintanol antifungal activity involves mitochondrial dysfunction, inhibition of biofilm formation, and damage to cell wall integrity in *Candida tropicalis*. *International Journal of Molecular Sciences.* 24, 10187.

# EFECTO DE LA DIETA SOBRE LOS NIVELES SÉRICOS DE SELENIO COMO POSIBLE NEFROPROTECTOR EN UNA POBLACIÓN OCUPACIONALMENTE EXPUESTA A MERCURIO

EFFECT OF DIET ON SERUM SELENIUM LEVELS AS A POSSIBLE NEPHROPROTECTOR IN A POPULATION OCCUPATIONALLY EXPOSED TO MERCURY

Diego Ferney Arguello Contreras[1,2], Juliana Carolina Quiroz Cáceres[1,2], Alejandra Portilla Martínez[1,2], Luz Helena Sánchez Rodríguez[1,2], Olga Marcela Medina Pérez[1,2].

1 Escuela de Microbiología, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
2 Semillero de Toxicología Ambiental y Toxicogenética, Grupo de Investigación en Compuestos Orgánicos de Interés Medicinal (CODEIM).
***e-mail**: omarcelamedina@gmail.com

**Abstract:**
The influence of diet on serum selenium (Se) levels in a population occupationally exposed to mercury (Hg) was determined; however, no association was observed between these levels on urinary Hg concentrations and renal function.
**KeyWords:** Mercury, Selenium, Diet.

**Resumen:**
Se determinó la influencia de la dieta sobre los niveles séricos de selenio (Se) en una población ocupacionalmente expuesta a mercurio (Hg); sin embargo, no se observó asociación de dichos niveles sobre las concentraciones urinarias de Hg y la función renal.
**Palabras claves**: Mercurio, Selenio, Dieta.

**Introducción**:
En la minería aurífera artesanal y en pequeña escala (MAPE) se utiliza el mercurio (Hg) para la extracción de oro, debido a su capacidad de formar amalgamas. Durante la combustión de la amalgama, se emiten vapores de Hg, que al ser inhalados podrían causar daños en diferentes órganos, principalmente en los riñones (1). Sin embargo, se ha reportado el efecto protector del selenio (Se) frente a la intoxicación por Hg (2).
El objetivo del presente estudio fue determinar la influencia de la dieta sobre los niveles séricos de Se como posible nefroprotector en una población ocupacionalmente expuesta a Hg.

**Materiales y métodos:**
Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, donde participaron 199 personas que compartían características sociodemográficas similares, 112 del distrito minero (grupo expuesto) y 87 del grupo control. Se aplicó instrumento de frecuencia de consumo de alimentos. Se midieron los niveles de Se en sangre y Hg en orina por espectrofotometría de absorción atómica con generador de hidruros. La evaluación de la función renal se realizó utilizando la tasa estimada de filtración glomerular (TEFG) por la ecuación CKD-EPI y la determinación de creatinina por espectrofotometría

utilizando el método cinético de Jaffé (3). Se estableció la relación de la frecuencia de consumo de alimentos con los niveles de Se mediante análisis de correlación de Spearman. Utilizando modelos de regresión lineal multivariados se determinó la asociación de los niveles de Se sobre los niveles de Hg y la TEFG. Se consideró un valor de $p < 0.05$ como significativo.

**Resultados y discusión:**

Se observaron diferencias significativas en los niveles de Se y Hg entre el grupo expuesto y no expuesto ($p=0.009$ y $p<0.001$, respectivamente), presentando niveles más altos de Hg (15 vs 0.4 µg de Hg/g de creatinina) y Se (193.2 vs 151.1 µg/L) el grupo expuesto en comparación con el grupo no expuesto. Respecto la TEFG, se observaron niveles significativamente más altos al comparar el grupo expuesto con el grupo expuesto (90.9 vs 85.9 mL/min/1.73 m2), lo que sugiere que el grupo expuesto no presentó daño renal a pesar de encontrar diferencias significativas en los niveles de Hg. Se observó correlación positiva estadísticamente significativa entre la frecuencia de consumo de huevos y niveles de Se en el grupo expuesto ($r=0.206$, $p=0.032$) a diferencia del grupo no expuesto ($r=-0.382$, $p=0.001$). Adicionalmente, se observó correlación estadísticamente significativa positiva entre el consumo de frijol y los niveles de Se en el grupo expuesto ($r=0.244$, $p=0.01$). Respecto a la asociación de los niveles de Se sobre los niveles de Hg, no se observó asociación estadísticamente significativa tanto en el grupo expuesto como en el control. Así mismo, no se observó asociación significativa entre los niveles de Se sobre la TEFG.

**Conclusión:**

En este estudio, a pesar de encontrar correlaciones estadísticamente significativas entre la frecuencia de consumo de frijol y huevos y los niveles de Se en el grupo expuesto, no se observaron asociaciones estadísticamente significativas entre los niveles de Se sobre los niveles de Hg y TEFG.

**Financiación y agradecimientos:**

Este trabajo se desarrolló en el marco del proyecto de investigación 2458 financiado por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

**Referencias:**

[1] Zalups, R. K. (2000). Molecular interactions with mercury in the kidney. Pharmacological reviews, 52(1), 113-144.

[2] Yoneda, S., & Suzuki, K. T. (1997). Detoxification of mercury by selenium by binding of equimolar Hg–Se complex to a specific plasma protein. Toxicology and applied pharmacology, 143(2), 274-280.

[3] Jaffé, M. (1886). Über den Niederschlag, welchen Pikrinsäure in normalem Harn erzeugt und über eine neue Reaktion des Kreatinins. Z Physiol Chem, 10, 391-400.

# ANCESTROS DE *Helicobacter pylori* DE UNA ZONA DE NARIÑO CON ALTO RIESGO DE CÁNCER GÁSTRICO

*Helicobacter pylori* ANCESTORS FROM AN AREA OF NARIÑO WITH HIGH RISK OF GASTRIC CANCER

Angi Paola Daza I[1*], Rudy Viviana Gómez D[1], Diego Fernando Bastidas T[1], Lidia Madeline Montenegro C[2] & Alvaro Jairo Pazos M[2]

[1]Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.
[2]Grupo de Investigación Salud Publica, Centro de Estudios en Salud, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.
***e-mail**: angipaoladaza13@gmail.com

**Abstract:**
*Helicobacter pylori* co-evolved with *Homo sapiens* since its speciation ~130000 years ago. In Nariño the ancestry of this bacterium is primarily European and African associated with the colonisation of the Americas. European *Helicobacter pylori* infection in Amerindian gastric niches is associated with the development of severe gastric lesions.
**KeyWords:** Pathogen, Evolution, gastric niche

**Resumen:**
*Helicobacter pylori* coevolucionó con *Homo sapiens* desde su especiación hace ~130000 años. En Nariño la ancestría de esta bacteria es primordialmente europea y africana asociada a la colonización de las Américas. La infección por *Helicobacter pylori* europea en nichos gástricos amerindios se relaciona con el desarrollo de lesiones gástricas severas.
**Palabras claves**: Patógeno, Evolución, Nicho gástrico

**Introducción**:
*Helicobacter pylori* es el principal factor de riesgo de cáncer gástrico. Estudios de ancestría reportan a *H. pylori* como uno de los microrganismos más prehistóricos del microbioma humano, el cual colonizó el epitelio gástrico humano hace ~130000 años, Su acervo genético deriva de poblaciones ancestrales que surgieron en África. Se dilucidó la diversidad genética de *H. pylori* para comprender su historia genómica en el departamento de Nariño, así como su evolución en la interacción microorganismo-huésped en una población de las montañas andinas con alto riesgo de cáncer gástrico [1].

**Materiales y métodos:**
Se incluyeron 16 hombres y mujeres mayores de 18 años con síntomas de dispepsia e infectados con *H. pylori.* Se tomaron biopsias de mucosa gástrica para el aislamiento de *H. pylori* y la extracción de su ADN con posterior secuenciación del genoma completo por Illumina MiSeq (2 x 300 pb). Los análisis bioinformáticos partieron del ensamblaje y anotación de los genomas de *H. pylori* usando el algoritmo SPAdes y RASTtk respectivamente. La estructura genética de la población de *H. pylori* se determinó por STRUCTURE que permitió comparar las secuencias con poblaciones de referencia

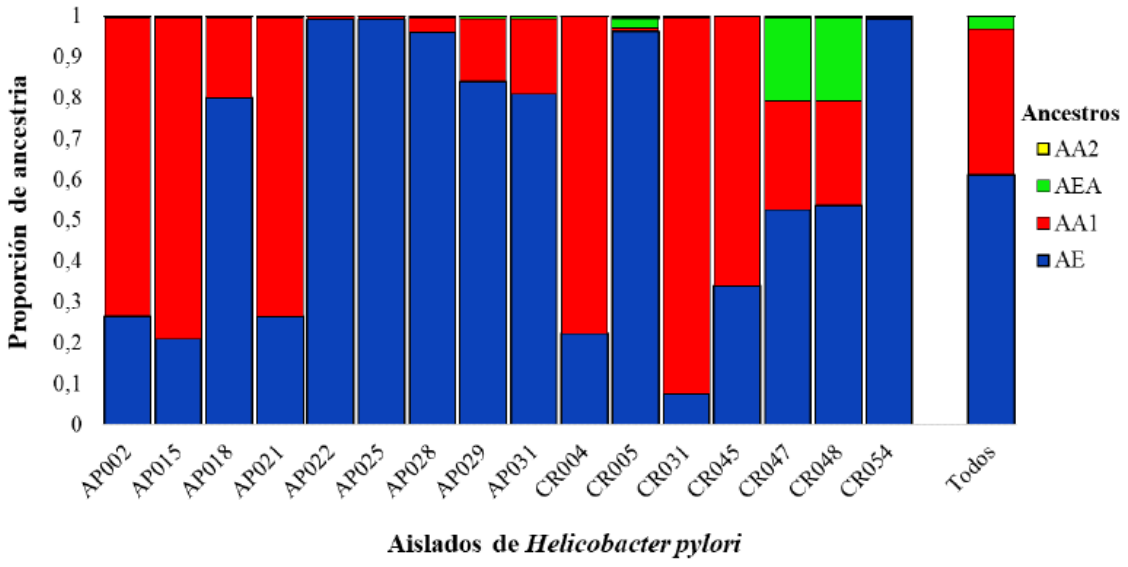
indexadas en PubMLST. El modelo de mezcla se ejecutó con quemado de 20.000 interacciones, seguido de 30.000 para cada muestra a través de *K* clúster. Se estableció de 3 a 8 poblaciones con 5 corridas para cada *K*. Finalmente se compararon las proporciones de ancestría con pruebas estadísticas no paramétricas H de Kruskal Wallis y post hoc de Dunn [2].

**Resultados y discusión:**

Se encontró que la ascendencia de *H. pylori* se deriva de cuatro poblaciones ancestrales en los 16 aislados estudiados: Ancestral Europa (AE), Ancestral África 1 (AA1) y Ancestral África 2 (AA2) y Ancestral Este de Asia (AEA). Los aislados presentan una mayor proporción de ancestría AE (61.2%), seguida de la ancestría AA1 (35.7%), AEA (3%) y en menor proporción la ancestría AA2 (0.1%), siendo significativas las diferencias entre las proporciones de los ancestros de *H. pylori* ($p<0.05$) (Figura 1). Se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre: Ascendencia de *Helicobacter pylori* AA2 y AEA ($p=0.022$); AA2 y AA1 ($p<0.05$); AA2 y AE ($p<0.05$); AEA y AA1 ($p=0.014$) y AEA con AE ($p<0.05$), sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre AA1 y AE ($p=0.098$), evaluadas por post hoc.

El origen evolutivo de *H. pylori* que coloniza sujetos sintomáticos objeto de nuestro estudio está conformada principalmente por ancestros europeos y africanos. Estos resultados pueden explicarse debido a la alta tasa de recombinación y mutación que experimenta *H. pylori*, así como a la transferencia horizontal de genes entre cepas de diferentes orígenes geográficos, después de la colonización del conteniente americano por europeos y africanos; la ascendencia AA1 en la población de estudio se puede explicar por el cruce de amerindios y africanos que se asentaron en las montañas andinas de Nariño y la migración de españoles portadores de ancestro de *H. pylori* africanos (AA1) adquirida de los esclavos africanos hace ~500 años [2,3].

**Figura 1**. Distribución de ascendencia de *Helicobacter pylori* aislado en el departamento de Nariño-Colombia



**Conclusión:**

*Helicobacter pylori* que coloniza la mucosa gástrica de una población de alto riesgo de cáncer gástrico en Nariño-Colombia, deriva su acervo genético principalmente de ancestros europeos (61.2%) y africanos (35.8%), confiriendo a la bacteria alta capacidad competitiva y adaptativa a nichos gástricos amerindios asociada al desarrollo de lesiones gástricas severas.

**Financiación y agradecimientos:**

Este proyecto fue financiado por la Universidad de Nariño, y por el programa de estancias posdoctorales de la Gobernación de Nariño y la Fundación Ceiba. Agradecimientos al Grupo de Investigación Salud Pública de esta universidad por brindar las herramientas necesarias para el desarrollo de esta investigación.

**Referencias:**

[1] Guevara, A. A., Criollo, Á., Suarez, J. J., Bohórquez, M. E., & Echeverry de Polanco, M. M. (2016). Coevolución genética Homo sapiens-Helicobacter pylori y sus implicaciones en el desarrollo del cáncer gástrico: una revisión sistemática. Revista colombiana de Gastroenterología, 31(4), 376-390.

[2] Kodaman, N., Pazos, A., Schneider, B. G., & al., et. (2014). Human and Helicobacter pylori coevolution shape the risk of gastric disease. *Proc Natl Acad Sci U S A*, *111*, 1455–1460.

[3] Linz, B., Balloux, F., Moodley, Y., Manica, A., Liu, H., Roumagnac, P., Falush, D., Stamer, C., Prugnolle, F., Van Der Merwe, S. W., Yamaoka, Y., Graham, D. Y., Perez-Trallero, E., Wadstrom, T., Suerbaum, S., & Achtman, M. (2007). An African origin for the intimate association between humans and Helicobacter pylori. *Nature*, *445*(7130), 915–918

# CARACTERIZACIÓN Y SEGUIMIENTO DE MICROCARCINOMAS PAPILARES TIROIDEOS DOCUMENTADOS EN LA CLÍNICA DE OCCIDENTE 2023

CHARACTERIZATION AND FOLLOW UP- OFF PAPILLARY THYROID MICROCARCINOMA DOCUMENTED OCCIDENT CLINIC 2023

Ivo Siljic Bilicic[1], Leslie Melissa Salazar Martinez[2], Laura Camila Martinez Muñoz[2], Manuel Barajas[3], Eduardo Gutiérrez[3], Giovanna Rivas[4], Juan Fernando Gomez[5] Edwin Lizarazo[6].

1. Clínica de Occidente,
2. Fundación Universitaria San Martin,
3. Universidad del Valle
4. Clínica de Occidente
5. Univerisdad Santiago de Cali
6. Clínica de Occidente

***e-mail**: lesliemelissasalazarmartinez@gmail.com

**Abstract:**
Papillary thyroid microcarcinomas are malignant thyroid tumors of papillary origin,with a maximum diameter of ≤1 cm. are tumors of incidental diagnosis and asymptomatic course, treatment with high-risk characteristics is total thyroidectomy.A descriptive study is presented with 140 cases of the disease in which the proposed intervention was total thyroidectomy.
**KeyWords:** Microcarcinoma, Papillary, thyroid

**Resumen:**
Los Microcarcinomas papilares tiroideos son tumores tiroideos malignos, cuyo diámetro máximo es ≤ 1 cm. son tumores de diagnóstico incidental y curso asintomático, el tratamiento con características de alto riesgo es tiroidectomía total. Se presenta un estudio descriptivo con 140 casos de la enfermedad cuya intervención planteada fue tiroidectomía total.
**Palabras claves**: Microcarcinoma, Papilar, Tiroides

**Introducción**:
Los Microcarcinomas papilares tiroideos son tumores tiroideos malignos, de estirpe papilar, cuyo diámetro máximo es ≤ 1 cm. Son de buen pronóstico, caracterizados por crecimiento lento, un curso asintomático, supervivencia general de aproximadamente un 99% a 10 años y cifras de progresión locorregional <5%, a distancia ≤1%. Demostrando que no generarán morbilidad o mortalidad a pesar de no ser tratados. Ocasionalmente, pueden presentar características agresivas y desarrollar metástasis ganglionares o a distancia. Pueden pertenecer a variantes histológicas asociadas a peor pronóstico como: las células altas o de células en tachuela.

**Materiales y métodos:**
Estudio Descriptivo con componente analítico, se realizó revisión de una base de datos de 1.473 pacientes diagnosticados con Carcinoma de tiroides de la Clínica de Occidente de la ciudad de Cali-Valle, de los cuales se clasificaron 140 pacientes con diagnóstico de Microcarcinoma Papilar de Tiroides, teniendo presentes variables sociodemográficas: edad, ubicación, estado civil, afiliación,

genero; variables clínicas: las características de alto y bajo riesgo, el tipo de manejo recibido, evolución, sobrevida libre de enfermedad y sobrevida global.

**Resultados y discusión:**

En el presente estudio se obtuvo un N: 140 pacientes con diagnóstico de Microcarcinoma papilar de Tiroides, edad promedio (40- 61 años), más frecuente en género femenino 88,7%, la mayoría de los pacientes residen en la ciudad de Cali, el 87,9% pertenecen al régimen Contributivo, se presentó mayor frecuencia de cuadro clínico asintomático con 55,3%, el síntoma más frecuente fue aumento difuso de Tiroides, el 13,5% tenían antecedentes familiares de Cáncer, el 3,5% de estos eran Cáncer de Tiroides; 49,6% presentaba comorbilidad crónica: DM, HTA, etc. El 12% de los pacientes tenían Hipotiroidismo previo a diagnóstico de Microcarcinoma; Las características tumorales más frecuentes fueron: unifocal, sin extensión tumoral extratiroidea, sin metástasis linfática, sin metástasis a distancia. El 81,6% se les abordo quirúrgicamente con Tiroidectomía total; el 7,8% se sometió a yodoterapia postquirúrgica. Las complicaciones quirúrgicas se presentaron en un 12,1% siendo el más frecuente hipotiroidismo postquirúrgico persistiendo a pesar del manejo farmacológico. Al 17,7% se le realizo Hemitiroidectomía con una tasa de recaída de 3,5%, razón por la cual se interviene nuevamente.

**Conclusión:**

Es necesaria una estratificación adecuada de los riesgos y protocolos de vigilancia estrictos para mantener buenos resultados. Se requiere una Tiroidectomía total cuando se identifica una enfermedad multifocal u otros factores de riesgo.

Actualmente, no es posible diferenciar los Microcarcinomas papilares que son indolentes, de los que representan amenaza.

**Financiación y agradecimientos:**

No se tuvo financiación para la realización de este estudio descriptivo con componente analítico. Agradecemos a Clínica de Occidente por apoyar e incentivar la investigación clínica.

**Referencias:**

Lim H, Devesa S, Sosa J, Check D, Kitahara C. Trends in thyroid cancer incidence and mortality in the United states, 1974-2013. JAMA. 2017; 317:1338-48. MICROCARCINOMA PAPILAR DE LA GLÁNDULA TIROIDES: CONTROVERSIAS Y MANEJO ACTUALES LÓPEZ F ET AL. Ediciones Universidad de Salamanca / [ 336] Rev. ORL, 2021, 12, 4, 325-340

Kaliszewski K, Zubkiewicz-Kucharska A, Kielb P, Maksymoqicz J, Krawczyk A, Krawiec O. Comparison of the prevalence of incidental and non-incidental papillary thyroid microcarcinoma during 2008-2016: a single-center experience. World J Surg Oncol. 2018;16:202.

Roti E, degli Uberti EC, Bondanelli M, Braverman LE. Thyroid papillary microcarcinoma: a descriptive and meta-analysis study. Eur J Endocrinol. 2008; 159:659-73

# PARASITISMO INTESTINAL EN ESCOLARES DE INSTITUCIONES PUBLICAS DEL DEPARTAMENTO DEL ATLANTICO Y COMPARACIONES POR UBICACIONES Y CONDICIONES SOCIODEMOGRÁFICAS

INTESTINAL PARASITISM IN SCHOOLCHILDREN FROM DEPARTATMENT ATLANTICO PUBLIC INSTITUTIONS AND COMPARISONS BY LOCATION AND SOCIODEMOGRAPHIC CONDITIONS

Jesus Andres Barrios Romero, Leydis Paola Coba Cueto, Maria Ortiz Olivero, Carmiña Lucía Vargas-Zapata

Grupo de investigación Biología de Nutrientes, Facultad de Ciencias Básicas y Química y Farmacia, Universidad del Atlántico. *e-mail: carminavargas@mail.uniatlantico.edu.co

**Abstract:**
Serial fecal samples of 73 schoolchildren from a rural institution and 71 from an urban institution were analyzed. Polyparasitism predominated in the rural area and monoparasitism in the urban area. Protozoa prevailed in both groups: *E. nana* (63.8%), followed by *E. coli, B. hominis, G. intestinalis and T. hominila*, and with some sociodemographic associations
**KeyWords:** intestinal parasitism, protozoa, *E. nana, B. hominis, G. intestinalis, T. hominila*

**Resumen:**
Se analizaron muestras fecales seriadas de 73 escolares de institución rural y 71 de urbana. La zona rural predominó el poliparasitismo y en la urbana el monoparasitismo. Ambos grupos prevaleció protozoarios: E. *nana* (63,8%), seguido de *E. Coli*, B. *hominis, G. intestinalis* y *T. homini*la, y con algunas asociaciones sociodemográficas.
**Palabras claves**: Parasitismo intestinal, protozoarios, *E. nana, B. hominis, G. intestinalis, T. hominila*

**Introducción**:
La parasitosis intestinales o enfermedades parasitarias intestinales son infecciones del tubo digestivo que pueden producirse por la ingestión de quistes y ooquistes de protozoos, huevos o larvas de gusanos, o por la penetración de larvas por vía transcutánea. Se presenta cuando los parásitos se aprovechan de otro individuo, siendo más frecuente en edad escolar y con mayores trastornos que en el adulto.
Los protozoos están subdivididos en tres phylum: Sarcomastigophora, que comprende Sarcodina (ameba), Mastigophora (Giardia intestinalis). El Ciliophora (Balantidium coli) y los Apicomplexa (Cryptosporidium spp., Cyclospora cayetanensis y Cystoisospora belli) y los helmintos se subdividen en 2 phylum importantes: los Nemathelmintos y los Platyhelmintes [1]

**Materiales y métodos:**
La población estuvo conformada por estudiantes de 7 a 15 años matriculados en dos instituciones del Departamento del Atlántico. La Institución educativa Juan V, Padilla, ubicada en zona rural (Vaiven, Juan de Acosta) (A), y la institución Hilda Muñoz, ubicada en zona urbana, Barranquilla (B). La muestra estuvo conformada por 144 escolares 73 de la (A) y 71 de la (B). Escolares participantes firmaron el consentimiento informado de los padres o acudientes y del asentimiento, según normas ética [2]. Como también no haber recibido tratamiento parasitario en los últimos tres

meses Cada escolar realizo tres colectas de heces en días consecutivos. Los escolares se midieron y se pesaron, y respondieron una encuesta sobre datos generales, estado de salud, características de la vivienda y hábitos alimentarios. Las muestras fueron analizadas por análisis directo y por Técnica de Sedimentación Espontanea en tubo. Los análisis estadísticos fueron analizados por programa Excel y statgrafics centurion XVI.

**Resultados y discusión:**

De los 144 escolares, 62% fueron del género femenino y 38% del masculino. Los escolares del área rural se localizaron un 86,35% en estrato 1, un 12,3% en estrato 2 y solo se encontró un niño en estrato 3, en comparación con área urbana, 64,8% en estrato 1, 15,5 % en estrato 2 y el 19,7% en estrato 3. En el total de las muestras el 76,4% viven en casas, el 18,1% en apartamentos, 3,5% en piezas y 2,1 % en viviendas improvisada. Los alimentos de mayor consumo diario fueron los cereales, lácteos, harinas, dulces y bebidas. La edad promedio de todos los escolares fue de 10,32±2,20 años. Se obtuvieron resultados donde el 0,7%, 7,6%, 72,9%, 13,9% y 4,9%, presentaron desnutrición severa, moderada, normal, sobrepeso y obesidad respectivamente. El 90,3% resultaron parasitados y un 9,7% no se encontraron parasitados, de los parasitados el 28,5% estaban monoparasitados y el 61,8% poliparasitados, 2,1% presentó helmintos, y 74,3% presentaron protozoarios.

Hubo asociaciones de *Blastocystis hominis* con individuos que padecieron, diarrea, dolor abdominal y prurito anal.

Así como los ingresos y presencia de *Trichuris trichiuria*, el tipo de vivienda con presencia de *Giardia intestinalis* y *Blastocystis hominis.* Observaciones parecidas por zumba, 2017 [3].

**Tabla 1.** Prevalencia de parásitos intestinales según especie parasitaria y tipo de población evaluada (rural y urbana).

| Especie parasitaria | Grupo A | | Grupo B | | Total | | Compara Ciones | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | No | % | No | % | No | % | *X2* | p |
| *Entamoeba hystolitica* [p] | 3 | 4,4 | 5 | 8,1 | 8 | 6,2 | 0,590 | 0,442 ns |
| *Endomilax nana* | 36 | 52,9 | 47 | 75,8 | 83 | 63,8 | 4,201 | 0,040* |
| *Giardia Intestinalis* [p] | 12 | 17,6 | 10 | 16,1 | 22 | 16,9 | 0,15 | 0,695 ns |
| *Entamoeba coli* | 23 | 33,8 | 33 | 53,2 | 56 | 43,1 | 3,395 | 0,065 ns |
| *Blastocystis hominis* | 12 | 17,6 | 13 | 21,0 | 25 | 19,2 | 0,088 | 0,767 ns |
| *Trichomonas hominis* | 15 | 22,1 | 1 | 1,6 | 16 | 12,3 | 13,3 | 0,000*** |
| *Trichuris trichiuria* [p] | 13 | 19,1 | 1 | 1,6 | 14 | 10,8 | 11,0 | 0,001*** |
| *Ascaris lumbricoide* [p] | 5 | 7,4 | 0 | 0,0 | 5 | 3,8 | 5,04 | 0,025* |
| *Necator americanus* [p] | 2 | 2,9 | 1 | 1,6 | 3 | 2,3 | 0,313 | 0,576 ns |
| Uncinaria | 1 | 1,5 | 0 | 0,0 | 1 | 0,8 | 0,979 | 0,322 ns |

*Diferencia significativa (p< 0,05); *** altamente significado (p<0,001; ns: no significativo. [p] = patógeno.
Fuente: elaboración propia.

**Conclusión:**

La prevalencia de parásitos intestinales fue de 90,3% de la población de escolares, siendo mayor en la población rural en comparación a la urbana. Prevaleció el poliparasitismo en el área rural y el monoparasitismo en la urbana, y en ambas se reflejó un predominio de protozoarios, con algunas asociaciones con condiciones sociodemográficas.

**Financiación y agradecimientos:**
Universidad del Atlántico, Vicerrectoría de Investigación, extensión y proyección social. Convocatoria Fortalecimiento de grupos de investigación 2017.

**Referencias**

[1] Fumado V. (2015). Parásitos intestinales [Internet]. Pediatriaintegral.es. [citado 1 Julio 2017]. disponible en: https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2015-01/parasitos-intestinales/.

[2] Resolución 8430 del 4 de octubre de 1993, Ministerio Colombiano de Salud y Protección Social.

[3] Zumba Jami O. Parasitosis Intestinal y su relación con factores de riesgo y protección en preescolares de los centros infantiles del buen Vivir. Zona 7 [Tesis Previa a la obtención de título de especialista en medicina familiar y comunitaria]. Loja, Ecuador. Universidad Nacional de Loja; 2017.

# KARTAGENER SYNDROME A RARE DISEASE. A FOLLOW-UP OF MORE THAN 20 YEARS.

SINDROME DE KARTAGENER UNA RARA ENFERMEDAD. UN SEGUIMIENTO DE MAS DE 20 AÑOS.

Laura Tatiana Kratz 1,2, Angela María Ramírez Puentes 3, Paola Andrea Ruiz Jimenez 1,2 Jorge Andrés Naranjo 4, Giovanna Patricia Rivas-Tafurt 1,5,6, Leslie Melissa Salazar 7, Laura Camilla Martinez 7, Laura Riveros Estupiñán 7, Leidy Johana Correa 7

1. Facultad de Salud, Especialización en Medicina Interna Universidad Santiago de Cali,
2. Grupo de investigacion Genética, Fisiologia y Metabolismo. (GEFIME)
3.Servicio de Neumología-Clínica de Occidente
4. Médico Interno Universidad Libre
5. Centro Integral de Cáncer - Clínica de Occidente
6. Grupo de Investigación y Educación Clínica de Occidente (GIECDO).
7. Médico general Fundación Universitaria San Martín.
***e-mail**: tatianakrastz@hotmail.com

**Abstract:**
Kartagener syndrome is an autosomal recessive disorder. Characterized by the triad of recurrent sinusitis, bronchiectasis and situs inversus. Diagnosis, rehabilitation and early treatment improve the prognosis of patients. A clinical case of a patient is presented, with multiple complications for 20 years.
**Keywords:** Recessive Genetic Condition, Kartagener, syndrome, sinusitis, bronchiectasis, situs inversus Levocardia

**Resumen:**
El síndrome de Kartagener es un trastorno autosómico recesivo. Caracterizado por la triada de sinusitis a repetición, bronquiectasias y situs inversus. El diagnóstico, rehabilitación y el tratamiento precoz mejoran el pronóstico de los pacientes. Se presenta un caso clínico de una paciente, con múltiples complicaciones durante 20 años.
**Palabras claves**: Condición genética recesiva, síndrome de Kartagener, sinusitis, bronquiectasias, situs inversus, Levocardia.

**Introducción**:
El síndrome de Kartagener es un trastorno genético autosómico recesivo, caracterizado por sinusitis a repetición, bronquiectasias y situs inversus, asociado una discinesia ciliar primaria (DCP), representa 50% de las DCP y el 20% de los casos de situs inversus.
Este síndrome se clasifica como una ciliopatía de cilios móviles, donde estos no logran cumplir su función principal, provocando así que se manifieste en forma de dificultades

respiratorias e infertilidad masculina y el particular situs inversus, Durante la embriogénesis, el movimiento normal de los cilios determina la lateralización de los órganos viscerales.

**Materiales y métodos**:
Paciente femenina de 24 años de edad, quien desde el nacimiento consultó a servicios de urgencias en diferentes ocasiones por presentar síntomas respiratorios con imágenes intrahospitalarias que evidenciaban situs inverso y cambios inflamatorios por infecciones respiratorias. A los 4 años fue estudiada con TAC de tórax y senos paranasales evidenciando sinusitis y bronquiectasias, posteriormente solicitaron lavado bronquial+biopsia por fibrobroncoscopia donde evidencian ultraestructura ciliar alterada por lo que diagnosticaron Síndrome de Kartagener. Durante la edad adulta, presento neumonía por pseudomona de difícil manejo requiriendo lobectomía en el 2018. En el 2019 presenta cuadro clínico de lesiones en miembros inferiores purpúricas no dolorosas no sobre elevadas ni induradas asociado a sensación de ojos y boca seca y raynaud con ANAS positivos a título débil VSG85, ANTI Ro5.3, anti la9.65, anti SM9.86, anti RNP8.7, PCR40, c3-150, c4-21 y biopsia de glándula salivar que confirma el diagnostico de síndrome de Sjögren.

**Resultados y discusión:**
El síndrome de Kartagener se caracteriza por ser una alteración genética recesiva del DNAH5, cuyo locus es 5p15.2 y el DNAH11 en 9p13.3. El primero codifica la cadena pesada de dineína y el segundo, la cadena intermedia. que fenotípicamente generan discinesia de los cilios, generando infecciones a repetición como sinusitis o neumonías que a su vez generan daño pulmonar descrito como las bronquiectasias. El situs inversus es una afectación poco frecuente, pero se aoscia a una alteración autosómica recesiva que afecta el brazo largo del cromosoma 14 lo que ocurre en alrededor del 50% de los pacientes con discinesia ciliar primaria.
Las manifestaciones clínicas varían en función de la edad, en los adolescentes y en los adultos, son más frecuentes las bronquiectasias, sinusitis, cefalea. El caso descrito presenta alteración de la dineína generando discinesia de los cilios y como consecuencia infecciones a repetición asociado a una respuesta inflamatoria perpetua que podría explicar la infiltración de glándulas salivales y lagrimales por células linfoplasmocitarias con la hiperestimulación de linfocitos B. generando el síndrome de Sjögren. Además, por recibir múltiples esquemas antibióticos ha generado resistencia a los mismo lo que disminuye las opciones terapéuticas y disminuyendo el pronóstico de la paciente.

**Figura1.** Triada de síndrome de Kartagener en la paciente.

**Conclusión:**
El síndrome de Kartagener es una alteración genética poco frecuente con múltiples complicaciones que varían según la edad, generando deterioro de calidad de vida de los pacientes. Es importante realizar un diagnóstico precoz, un tratamiento multidisciplinario oportuno, adicionalmente reconocer otras comorbilidades que puedan empeorar el pronóstico de los pacientes

**Financiación y agradecimientos:** No se tuvo financiación para la realización de este reporte de caso. Agradecemos a la Clínica de Occidente y Universidad Santiago de Cali por apoyar e incentivar la investigación clínica.

**Referencias:**
Skeik, N., & Jabr, F. I. (2011). Kartagener syndrome. International journal of general medicine, 4, 41–43.. Knowles, M. R., Zariwala, M., & Leigh, M. (2016). Primary Ciliary Dyskinesia. Clinics in chest medicine, 37(3), 449– 461

Leigh MW, Pittman JE, Carson JL, Ferkol TW, Dell SD, Davis SD, et al. 2009. Clinical and genetic aspects of primary ciliary dyskinesia/Kartagener syndrome. Genetics in medicine: official journal of the American College of Medical Genetics.; 11(7): p. 473-487.

# EFECTO INHIBITORIO SOBRE LA ENZIMA A-GLUCOSIDASA Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DEL EXTRACTO METANÓLICO DE COFFEA ARABICA.

INHIBITORY EFFECT ON THE ENZYME A-GLUCOSIDASE AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF THE METHANOLIC EXTRACT OF COFFEA ARABICA.

Valencia-Echeverry, Michael Stiven[1,3]; Villada-Ramos, Johan Alexander[1,2]; Loango-Chamarro, Nelsy[2,1]; Aguillón Osma, Johanny[1.2]

[1]Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Programa de Biología, Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación (GICBE), Armenia.
[2]Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias de la Salud, Grupo de Investigación en Bioquímica de Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas (GECAVYME), Armenia.
[3]Universidad del Quindío, Facultad de Educación, Programa de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Armenia.
**Correo electrónico:** michaels.valenciae@uqvirtual.edu.co, neolango@uniquindio.edu.co, javilladar@uniquindio.edu.co, jaguillon@uniquindio.edu.co

**Abstract:**
α-Glucosidase is responsible for the catabolism of oligosaccharides into glucose. Currently, this enzyme is considered the main factor related to postprandial hyperglycemia, a key characteristic of diabetes mellitus. For this reason, the inhibitory effect of the methanolic extract of Coffea arabica leaves on the enzyme α-glucosidase was evaluated.
**KeyWords:** α-glucosidase, enzyme inhibition and bioactive compounds

**Resumen:**
La α-glucosidasa se encarga del catabolismo de oligosacáridos en glucosa. Actualmente, esta enzima es considera como el factor principal relacionado a la hiperglucemia posprandial, característica clave de la diabetes mellitus. Por tal razón, se evaluó el efecto inhibitorio del extracto metanólico de hojas de Coffea arábica sobre la enzima α-glucosidasa.
**Palabras claves**: α-glucosidasa, inhibición enzimática y compuestos bioactivos.

**Introducción**:
La diabetes mellitus es una enfermedad crónica caracterizada por la falta de insulina o resistencia a esta hormona. La diabetes tipo I resulta de la ausencia de insulina, mientras que la tipo II involucra resistencia a la misma. Enzimas como la α-glucosidasa contribuyen a la hiperglucemia posprandial al descomponer el almidón en glucosa. El estrés oxidativo y la disfunción enzimática son comunes en la diabetes, promoviendo complicaciones crónicas. Se investiga el potencial terapéutico de extractos de Coffea arabica, ricos en compuestos antioxidantes e inhibidores de α-glucosidasa, para mitigar la hiperglucemia posprandial. [1].

**Materiales y métodos:**
Se caracterizó un extracto fitoquímico mediante determinación de contenido fenólico, flavonoide, tánico, polisacáridos y alcaloides. El contenido fenólico se evaluó utilizando el reactivo de Folin-Ciocalteau, el flavonoide con nitrato sódico, cloruro de aluminio e hidróxido de sodio, y el tánico con

cloruro férrico. La cantidad de polisacáridos se determinó con el método fenol-ácido sulfúrico, y los alcaloides utilizando un método con verde bromocresol. Además, se evaluó la actividad antioxidante mediante la captura del radical DPPH y la actividad inhibitoria de la enzima α-glucosidasa utilizando ρ-nitrofenil-ρ-D-glucopiranosidasa. Se realizó un análisis estadístico de los ensayos biológicos, expresando los datos como la media ± la desviación estándar de tres determinaciones por triplicado para cada ensayo. Se determinó el IC50 mediante regresión lineal y se evaluaron las diferencias utilizando ANOVA y prueba de Tukey ($p<0.05$) [2].

**Resultados y discusión:**

En los perfiles fitoquímicos del extracto metanólico (EM), la finca F2 exhibió mayores concentraciones. Predominaron polisacáridos con 729.38 ± 24.1 mg EG/g ES, seguidos por fenoles (378.37 ± 13.6 mg EAG/g ES) y flavonoides (94.35 ± 6.8 mg EC/g ES).

Los EM mostraron actividad antioxidante ante radicales DPPH. La F1 destacó con un 78.9% de captura a 400 µg/mL, mientras que la F2 logró un máximo de 73.5% a 200 µg/mL. Los IC50 fueron inferiores a 50 µg/mL. Lograron superar significativamente al control positivo (BHT) a mínimas concentraciones (47.1% a 50 µg/mL).

Los EM mostraron una inhibición dosis-dependiente de la enzima α-glucosidasa, superando la eficacia de la acarbosa (27%). La F2 exhibió la mayor actividad inhibitoria (68.4%) en una concentración de 1000 µg/mL seguido de la F1 (44.8%) a la misma concentración, con un IC50 significativamente inferior a la acarbosa en todos los tratamientos evaluados.

Los resultados superaron los valores reportados en la literatura para extractos de café, destacando su eficacia sobre la acarbosa, un fármaco estándar para la inhibición de la α-glucosidasa. Se sugiere que los compuestos fenólicos podrían ser responsables de estas actividades, lo que abre la puerta a futuras investigaciones para aislar y caracterizar estos componentes bioactivos [3].

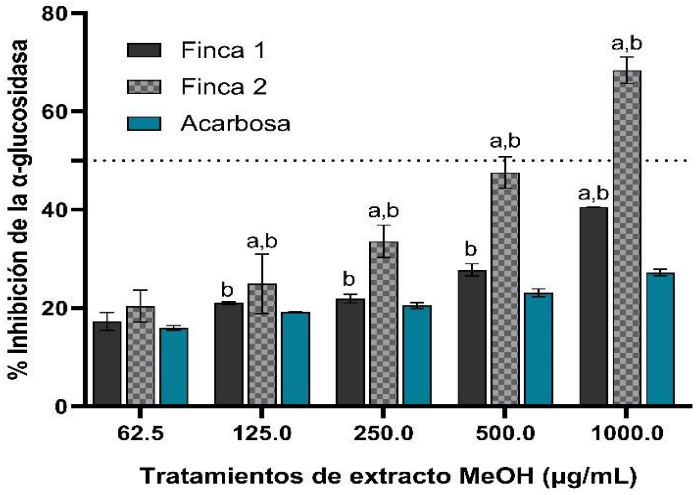



**Figura 1.** Porcentaje de inhibición de la α-glucosidasa por los diferentes tratamientos de extractos metanólicos de hojas de C. arabica. Donde (a) corresponde a la diferencia estadísticamente significativa entre el control y los tratamientos y (b) a la diferencia estadísticamente significativa entre tratamientos

**Conclusión:**
Los EM, especialmente de la finca F2, presentaron altas concentraciones de polisacáridos, fenoles y flavonoides, junto con una potente actividad antioxidante y capacidad inhibitoria sobre la enzima α-glucosidasa, superando la eficacia de la acarbosa estándar. Se recomienda realizar estudios cromatográficos para determinar el compuesto bioactivo de mayor actividad.

**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. Se brinda agradecimientos al grupo de investigación en enfermedades metabólicas y cardiovasculares (GECAVIME) por tener a nuestra disposición sus instalaciones.

**Referencias:**
[1] Acosta, R. P., Lugo, G., Vera, Z., Morinigo, M., Maidana, G., & Samaniego, L. (2018). Uso de plantas medicinales y fitoterápicos en pacientes con diabetes mellitus tipo II. Universidad Nacional de Asunción, 16(2), 6-11. https://doi.org/10.18004/Men.lics/1812-9528/2018.016(02)06-011.
[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] Chen, X. M., Ma, Z., & Kitts, D. D. (2018). Effects of processing method and age of leaves on phytochemical profiles and bioactivity of coffee leaves. Food Chemistry, 249, 143-153. doi:10.1016/j.foodchem.2017.12.073

# MEDICINA PERSONALIZADA ESTRATÉGICA EN SALUD EN LA ENFERMEDAD DE NIEMANN-PICK TIPO A/B: REPORTE DE CASO

STRATEGIC PERSONALIZED MEDICINE IN HEALTH IN NIEMANN-PICK TYPE A/B DISEASE: CASE REPORT

Juan Manuel Sánchez Vargas[1], Lina Johanna Moreno Giraldo[2]

[1]MD, Residente Especialización en Pediatría, [2]MD, Pediatra, MSc y PhD. Genética médica
***e-mail**: juanmasanchezv@gmail.com

**Abstract:**
Niemann-Pick disease is a lysosomal storage disease. We present the case of an infant with malnutrition, global retardation, and hepatosplenomegaly. A targeted clinical exome showed two pathogenic variants of the SMPD1 gene. With a definite and precise diagnosis, it is possible to perform a complete genetic counseling.
**KeyWords:** Lysosomal storage diseases, Niemann-Pick disease, exome.

**Resumen:**
La enfermedad de Niemann-Pick es una enfermedad de almacenamiento lisosomal. Presentamos el caso de una lactante con desnutrición, retraso global y hepatoesplenomegalia. Exoma clínico dirigido mostró dos variantes patogénicas del gen SMPD1. Con un diagnóstico definido y preciso es posible realizar un asesoramiento genético completo.
**Palabras claves**: Enfermedades por almacenamiento lisosomal, enfermedad de Niemann-Pick, exoma.

**Introducción**:
La enfermedad de Niemann-Pick, hace parte del grupo de enfermedades de almacenamiento lisosomal. Se caracterizan por deficiencias enzimáticas lisosomales implicadas en la degradación de lípidos y sus productos. Si existe un defecto genético en el lisosoma, se producirá un funcionamiento anómalo conllevando a la incapacidad de degradar macromoléculas, resultando en su acumulación, formando inclusiones intracelulares. Se ha descrito que afecta a 1 de cada 120.000 personas. En Colombia, aún no hay un consolidado sobre carga poblacional. El manejo sintomático y de soporte es el tratamiento. Terapias de reemplazo de enzimas y terapias génicas se están sometiendo a ensayos.

**Materiales y métodos:**
Se reporta el caso de una lactante de 20 meses, padres no consanguíneos, sin historia de enfermedades genéticas. Paciente con retraso global del desarrollo, desnutrición proteicocalórica crónica, anemia de volúmenes bajos, facies dismórficas y hepatoesplenomegalia. Dentro del enfoque sindromático, se descartaron causas hematológicas, oncológicas, inmunulógicas e infecciosas del cuadro. Con paraclínicos en donde se evidenciaba elevación de transaminasas e hipertrigliceridemia para la edad. Se solicitó un exoma clínico dirigido.

**Resultados y discusión:**
En el exoma, se encontraron dos variantes patogénicas. Se solicitaron estudios para confirmar el tipo de enfermedad de depósito lisosomal, entre los cuales se evidenció que la concentración del biomarcador liso-SM-509 se encontró incrementada y la actividad de la esfingomielinasa ácida (ASM) disminuida. Resultados con los que se realiza correlación fenotipo-genotipo con la NPD-A/B. Paciente quien presentaba cuadro clínico y resultados paraclínicos similares los descritos en la literatura. En donde la NPD-A, se caracteriza clínicamente por su aparición en el período neonatal o temprano en la infancia con retraso del desarrollo, hepatoesplenomegalia y trastornos neurodegenerativos que progresan rápidamente. La NPD-B, también se presenta en la niñez y se caracteriza por la aparición de hepatoesplenomegalia, retraso del crecimiento, y trastornos en pulmón. Ambos tipos, tienen actividad de ASM muy baja. El resultado de exoma clínico presentaba variantes patogénicas el en gen SMPD1, la cual codifica la ASM.

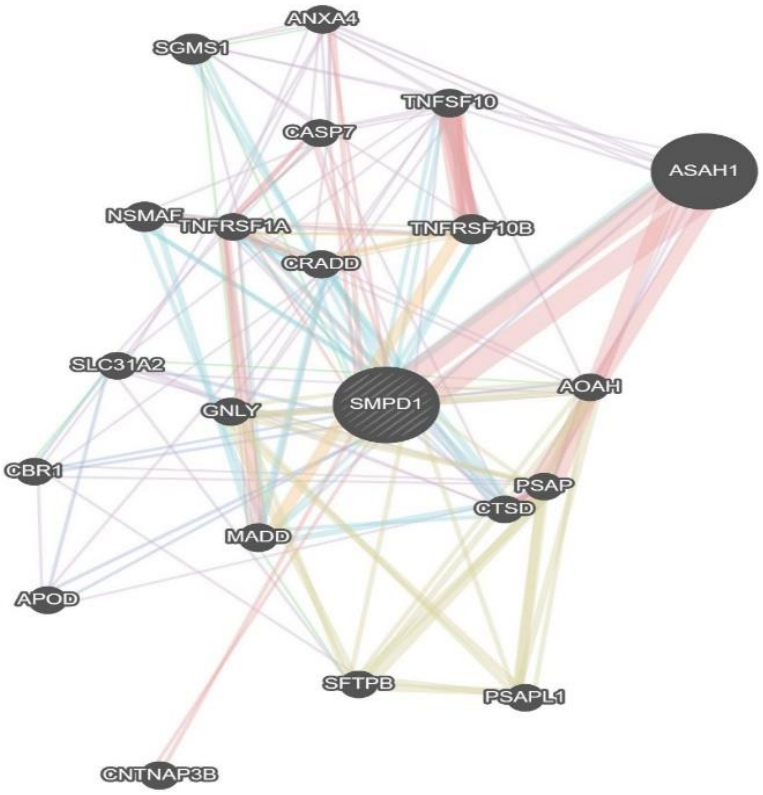



**Figura 1.** Redes de expresión de genes asociados a la enfermedad de Niemann Pick del paciente.

**Conclusión:**
Dado a los adelantos en los apoyos diagnósticos, métodos confirmatorios y nuevas terapias farmacológicas, es necesaria la realización de más estudios para abordar esta enfermedad, aumentar tamización, realizar una concientización del gremio de personal de la salud para considerar esta patología como diagnóstico diferencial para realización de consejería genética.

**Financiación y agradecimientos:**
Sin financiación. Agradecimientos a la Universidad Libre Seccional Cali.

**Referencias:**

1. Bajwa, H., & Azhar, W. (2022). Niemann-Pick Disease.

2. Eskes, E. C. B., Sjouke, B., Vaz, F. M., Goorden, S. M. I., van Kuilenburg, A. B. P., Aerts, J. M. F. G., & Hollak, C. E. M. (2020). Biochemical and imaging parameters in acid sphingomyelinase deficiency: Potential utility as biomarkers. Molecular Genetics and Metabolism, 130(1), 16–26. https://doi.org/10.1016/j.ymgme.2020.02.002

3. Breiden, B., & Sandhoff, K. (2019). Lysosomal Glycosphingolipid Storage Diseases. Annual Review of Biochemistry, 88(1), 461–485. https://doi.org/10.1146/annurev-biochem-013118-111518

# IMPORTANCIA DEL PEDIGREE EN EL DIAGNÓSTICO NEONATAL DE LAS ENFERMEDADES HUÉRFANAS: REPORTE DE CASO MPS VI

IMPORTANCE OF PEDIGREE IN THE NEONATAL DIAGNOSIS OF ORPHAN DISEASES: MPS VI CASE REPORT

Daniela Ortiz González 1,2, Luisa María Ardila Millán1,2, José Rodolfo Cuero Castro1,2, Lina Johanna Moreno Giraldo 2,3,4

1. Estudiantes de Medicina de la Universidad Santiago de Cali, Seccional Palmira - Colombia
2. Centro de Estudios e Investigaciones en Salud (GEFIME) Genética, Fisiología y Metabolismo COL0024051 Cali – Colombia
3. MD. Pediatra. M.S.c y PhD Profesor del Posgrado en Genética Médica de la Facultad de Salud Universidad Santiago de Cali, Seccional Palmira- Colombia
4. Línea de Investigación en Enfermedades Neurogenéticas y Metabólicas.
***e-mail**: daniela42137@gmail.com

**Abstract:**
Mucopolysaccharidosis VI is a lysosomal storage disease. The pedigree and a good clinical history allow its early detection in order to establish specific and targeted treatments that reduce morbidity-mortality in countries where there are no neonatal screening policies.
**KeyWords:** Lysosomal storage diseases, Mucopolisacaridosis VI, Pedigree

**Resumen:**
La Mucopolisacaridosis VI, es una enfermedad de depósito lisosomal, la realización del pedigree y de una buena historia clínica permiten su detección temprana con el fin de instaurar tratamientos específicos y dirigidos que aminoran la morbilidad-mortalidad en países donde no existen políticas de tamización neonatal
**Palabras claves**: Enfermedad de depósito lisosomal, Mucopolisacaridosis VI, Pedigree

**Introducción**:
La mucopolisacaridosis tipo VI o síndrome de Maroteaux-Lamy, es una enfermedad de depósito lisosomal que presenta un patrón de herencia autosómica recesiva. Es de naturaleza progresiva, que exige un diagnóstico y tratamiento temprano Determinado por la presencia de variantes en el gen que codifica la enzima lisosomal, arilsulfatasa B, localizado en el cromosoma 5 (5q13-5q14). En nuestro país no existe políticas de tamización neonatal para enfermedades de depósito lisosomal, para algunos recién nacidos pueden ser sutiles el compromiso del fenotipo, de allí la importancia de evaluar los factores de riesgo prenatales, perinatales y familiares y la realización del pedigree. [1] [2]

**Materiales y métodos:**
Recién nacido de género femenino, producto de padres no consanguíneos, con antecedentes familiares de hermanos biparentales con diagnóstico clínico y molecular de MPS VI, fallecidos a los 15 días de nacido y 7 años respectivamente de causas desconocidas. Embarazo de alto riesgo por no

controles prenatales, no ecografías. Al nacer paciente con fenotipo de escafocefalia con prominencia frontal, puente nasal amplio, cara de luna llena. Teniendo en cuenta los antecedentes familiares relevantes sin haber tenido un control prenatal y perinatal adecuado una vez nace el menor se decide realizar estudios complementarios a fin de descartar enfermedad genética hereditaria asociada a enfermedad de depósito lisosomal

**Resultados y discusión:**

Se realiza cuantificación de la enzima Arisulfatasa B mediante la técnica de Fluorimetría y secuenciación del gen ARSB mediante técnica de secuenciación masiva basada en la secuenciación de amplicones, encontrándose variante patogénica en estado homocigoto, por lo cual se realiza la correlación fenotipo-genotipo en la etapa neonatal, confirmando MPS VI. La MPS VI tiene un mecanismo de herencia claro, esto permite poder hacer uso del recurso del pedigree, una herramienta indispensable para la descripción fenotípica y genotípica de las familias, permitiendo tener una visión global de las enfermedades de cada uno de los miembros que la conforman, detectando de esta manera portadores y afectados de una manera precoz y oportuna. El Pedigree es una representación gráfica de la aparición de un rasgo o enfermedad en particular en individuos relacionados, junto con la naturaleza biológica de las relaciones, su objetivo básico es establecer un patrón de herencia, por esta razón las nuevas tecnologías obligan

**Estudio solicitado:** Estudio ARSB (OMIM :6115242)- Mucopolisacaridosis tipo VI (OMIM:253200) Herencia: Autosómica recesiva

**RESULTADO POSITIVO**
Variante patogénica identificada

**RESUMEN DE RESULTADOS**

| NOMBRE DEL GEN/ ENZIMA/ BIOMARCADOR | RESULTADO | REFERENCIA | INTERPRETACIÓN | MÉTODO |
|---|---|---|---|---|
| arilsulfatasa B | 1,5 µmol/L/h | ≥ 8.8 µmol/L/h | Patológico | Fluorimetria |

| GEN | CORDENADA DE LA VARIANTE | CIGOSIDAD | PARÁMETROS IN SILICO* | FRECUENCIA ALELICA** | TIPO Y CLASIFICACIÓN*** |
|---|---|---|---|---|---|
| ARSB | Chr(GRCh37):g.78264983>T NM_000046.4:c.345>A P.(TTrp115*) Exón 2 | Hom | PolyPhen:N/A Aling-GVGD: N/A SIFT:N/A Mutation Taster:N/A Conservación: nt alta | gnomAD:- ESO- 1000 G: - CentoMD: 0.000064 | Codón prematura de parada patogénica (Clase 1) |

**Figura 1:** Resultado del análisis enzimático y del estudio molecular

**Conclusión:**

La realización del pedigree es una herramienta que se tiene actualmente, sobre todo en países en los cuales aún no se realiza la tamización para errores innatos del metabolismo, Debe resaltarse la importancia de inclusión de diagnóstico neonatal, dado que actualmente existen terapias específicas y dirigidas que aminoran la morbimortalidad.

**Financiación y agradecimientos:**
Agradecemos a la paciente y su familia por la colaboración en el desarrollo del trabajo, para uso de datos con fines académicos

**Referencias:**

[1] Hernández Ramírez , Benavides , Yamá Noguera O, Martínez España J, Rosero Erazo H. La mucopolisacaridosis tipo VI o síndrome de Maroteaux-Lamy, es una enfermedad poco común. 2012; 34(4): p. 347-353.

[2] Satizábal M, Moreno Giraldo , Sánchez Gómez. Variantes del Complejo MPS en población Colombiana. Revista de asociación Colombiana de ciencias biológicas. 2020 Diciembre 10; I(32): p. 124-142.

[3] Yanes-Rodríguez M, Cruz-Cánovas MC, Gamero-de-Luna EJ. Genograma y árbol genealógico. Medicina de familia semergen. febrero de 2022;48(3):200–207

# ANÁLISIS MUNDIAL DEL ADNmt (*COI*) SOBRE EL VECTOR *Culex quinquefasciatus* A TRAVÉS DE SECUENCIAS PARCIALES EN BASES DE DATOS GENÉTICOS.

GLOBAL mtDNA ANALYSIS (*COI*) ON *Culex quinquefasciatus* VECTOR THROUGH PARTIAL SEQUENCES IN GENETIC DATABASES.

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

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

**Abstract:**
Using available partial sequences of the Citocroma C oxidase I (IOC) ADNmt gene, downloaded from Gen Bank and Bold System public bases, the first phylogeographic analysis is performed in a world context for natural populations of the southern domestic mosquito (*Culex quinquefastus*), belonging to the *Cx. pipiens* complex.
**KeyWords:** Genetic populations, Phylogeographic, Species complex.

**Resumen:**
Utilizando secuencias parciales disponibles del gen del ADNmt Citocromo C Oxidasa I (*COI*), descargadas de bases de datos publicas Gen Bank y Bold System, se realiza el primer análisis filogeografíco en un contexto mundial para poblaciones naturales del mosquito domestico del sur (*Culex quinquefasciatus*), perteneciente al complejo *Cx. Pipiens*.
**Palabras claves**: Genética de poblaciones, Filogeografía, Complejo de especies.

**Introducción**:
El mosquito *Cx. quinquefasciatus*, presente en áreas urbanas, periurbanas y rurales, se reproduce en depósitos de agua con materia orgánica. Las hembras se alimentan de personas y animales durante la noche. Su clasificación taxonómica es debatida, pero se asume como parte del complejo de especies *Cx pipiens*. Poblaciones asiáticas revelan hibridación entre diferentes tipos de *Culex*, donde usan la genitalia de los machos para su caracterización. Son vectores de enfermedades como *Dirofilaria immitis*, *Plasmodium relictum*, y diversos arbovirus Dada su relevancia epidemiológica, se busca comprender su estructura, flujo y diversidad genética usando marcadores como el gen del ADNmt *COI* [1].

**Materiales y métodos**:
Se llevó a cabo una búsqueda y análisis de secuencias genéticas y los resultados que coincidieron con la distribución de *Cx. quinquefasciatus* según GBIF fueron utilizados en los análisis. La información genética usada se analizó previamente a través de filogenias para garantizar exclusividad de esta para

la especie. Con la finalidad de obtener las relaciones genéticas entre las diferentes poblaciones de *Cx. quinquefasciatus*, se construyó una red de haplotipos y un mapa de flujo genético. A partir de las secuencias y a nivel continental y los países por continente, se realizó la evaluación de las pruebas de diversidad genética clásicas (Hd, π) y neutralidad (Tajima's D), y análisis de varianza molecular (AMOVA). La estructuración genética poblacional se probó empleando el índice de fijación Fst y el flujo génico (Nm) Se realizo la prueba de Mantel con el fin de probar la existencia de aislamiento por distancia genética (Fst) y geográfica (Km), utilizando el entorno R-Studio [2].

**Resultados y discusión:**

El árbol filogenético bajo el enfoque de ML sugiere que toda la información para las secuencias del gen *COI* de *Cx. quinquefasciatus* son exclusivas para esta especie de estudio (Figura 1). La información genética se encuentra distribuida en el mundo de la siguiente manera; Asia ($n$ = 1.698), América ($n$ = 334), África ($n$ = 30), Oceanía ($n$ = 21) y Europa ($n$ = 1). Donde se encontraron 69 haplotipos para 1.911 secuencias. El mapa de flujo genético permitió conocer que las poblaciones de Asia comparten información genética con América, África y Oceanía. Las pruebas clásicas genéticas a nivel Global dan como resultado (Hd 0,531 π 0,003), El test de neutralidad para América (Norte América) y Asia, (Pakistán, China) presentan valores negativos ($p \leq 0{,}05$), (> 50 % presenta valores. negativos $p > 0.05$ ). el AMOVA indicó estructuración genética a nivel de países dentro de un mismo continente y entre los países ($p < 0{,}05$). El test de mantel indicó que la distancia genética (Fst) y la distancia geográfica (km) no estaban correlacionadas (Mantel, R2 = 0,03144; $p > 0{,}05$) [3].

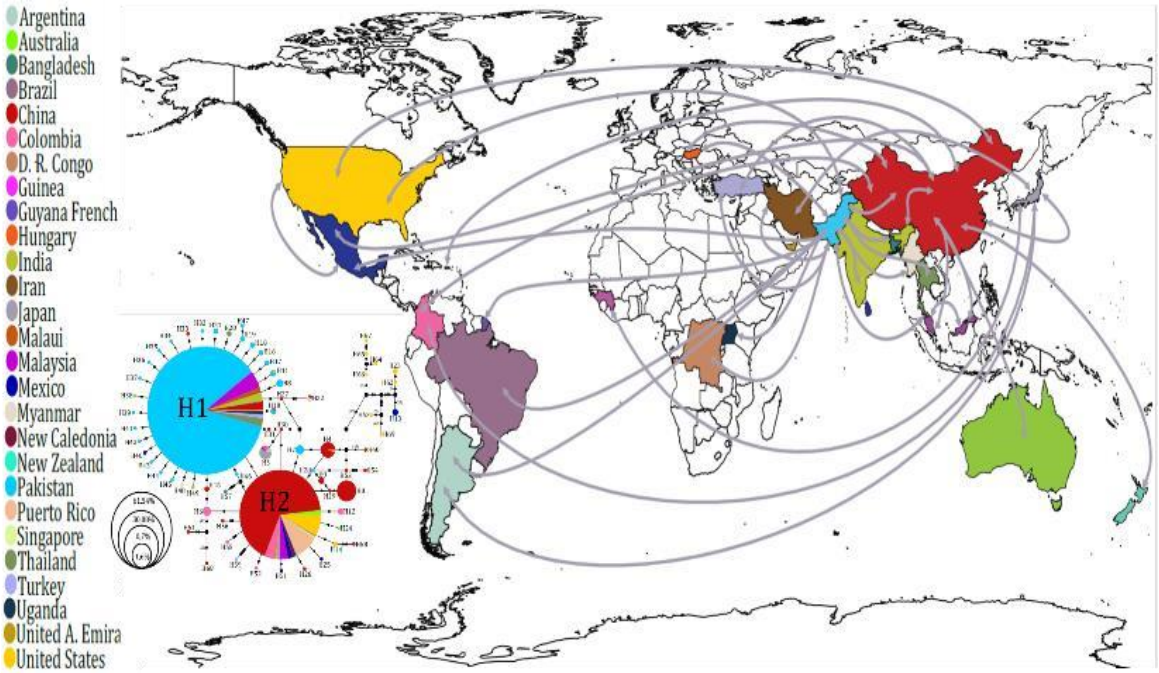



**Figura 1:** Red de haplotipos (A) y Mapa de flujo genético del gen COI (B). En la red de H (A), el tamaño de los círculos es proporcional a la frecuencia de los haplotipos y cada círculo de color pertenece a un haplotipo numerado respectivamente, los círculos negros y los números entre paréntesis representan los pasos mutacionales. En el mapa (B) El color indica la localización de las secuencias utilizadas y las flechas las relaciones genéticas entre las poblaciones naturales de *Cx quinquefasciatus*.

**Conclusión:**

La red de haplotipos y el mapa de flujo genético permitió evidenciar que se comparte información entre las poblaciones asiáticas y de Asia con el resto de los continentes. Las poblaciones asiáticas y suramericanas son las genéticamente más diversas y presentan expansión demográfica probablemente debido a acciones de control vectorial.

**Financiación y agradecimientos:**

Los autores agradecen a la universidad por el apoyo económico para presentar los resultados del trabajo en este evento.

**Referencias:**

[1]. Aardema ML, Vonholdt BM, Fritz ML, Davis SR. Global evaluation of taxonomic relationships and admixture within the *Culex pipiens* complex of mosquitoes. Parasites and Vectors [Internet]. 2020;13(1):1–17. Available from: https://doi.org/10.1186/s13071-020-3879-8

[2]. Vargas-Espinosa JH, Aguirre-Obando OA. North America Insect Invades the World: the Case of the Flood Mosquito, Aedes vexans (Diptera: Culicidae), from Mitochondrial DNA. bioRxiv [Internet]. 2021;(April). Available from: https://www.biorxiv.org/content/early/2021/04/15/2021.04.15.439950

[3]. Fonseca, D. M., Smith, J. L., Wilkerson, R. C., & Fleischer, R. C. (2006). Pathways of expansion and multiple introductions illustrated by large genetic differentiation among worldwide populations of the southern house mosquito. ACADEMY OF NATURAL SCIENCES OF PHILADELPHIA PA.

# PHYLOGEOGRAPHY AND MODELING OF THE ECOLOGICAL NICHE OF *Culex erraticus*, *Psorophora ferox*: VECTORS OF DISEASES OF AGRICULTURAL IMPORTANCE

FILOGEOGRAFÍA Y MODELAMIENTO DE NICHO ECOLÓGICO DE *Culex erraticus*, *Psorophora ferox*: VECTORES DE ENFERMEDADES DE IMPORTANCIA AGROPECUARIA

Alejandra Camila Salazar González[1,2], Estefanía Mejía-Jurado[1,3], Oscar Alexander Aguirre-Obando[1,2,4].

[1] Escuela de Investigación en Biomatemática, Universidad del Quindío. Carrera 15, Calle 12 Norte, Armenia, Quindío.
[2]Programa de Biología, Facultad de ciencias básicas y tecnologías, Universidad del Quindío.
***e-mail**: alejandrac.salazarg@uqvirtual.edu.co

**Abstract:**
*Culex erraticus* and *Psorophora ferox* mosquitoes are vectors of agricultural diseases mainly in tropical America, they exhibit significant phylogeographic patterns. However, during genetic scanning, data was found particularly in the COI region, which restricted the ability to perform a whole genome analysis.
**KeyWords:** Adaptation, distribution, transmission.

**Resumen:**
Los mosquitos *Culex erraticus* y *Psorophora ferox*, son vectores de enfermedades agropecuarias principalmente en América tropical, exhiben patrones de filogeografía significativas. No obstante, durante la exploración genética, se encontraron datos particularmente en la región del COI, lo que restringió la capacidad de llevar a cabo un análisis del genoma completo.
**Palabras claves**: Adaptación, distribución, trasmisión.

**Introducción**:
Los mosquitos *Culex erraticus* y *Psorophora ferox*, presentes en regiones tropicales hasta Canadá, tienen un papel clave como vectores de virus como encefalitis equina y Nilo Occidental. *C. erraticus* transmite encefalitis equina del este y venezolana, y *P. ferox* transmite VEEV, EEEV y ROCV. Los estudios filogeográficos y de modelado de nicho proporcionan una visión integral de la adaptación de los mosquitos *Culex erraticus* y *Psorophora ferox* a diversos hábitats, así como de su distribución geográfica. Estas investigaciones permiten comprender mejor el riesgo de propagación de enfermedades transmitidas por estos vectores. Este análisis propone conocer la diversidad, estructura y flujo genético y distribución potencial mundial actual y a futuro para *Culex erraticus* y *Psorophora ferox* [1].

**Materiales y métodos**:
Se recopilaron registros de *Culex erraticus* y *Psorophora ferox* de GBIF, y genética de GenBank y BOLDSystems. Se realizan análisis filogeográficos y modelamiento de nicho ecológico con MaxEnt. Los datos climáticos de WorldClim se emplean para estimar distribuciones actuales y futuras bajo distintos escenarios de cambio climático. Se depuran registros y se seleccionan variables climáticas

clave a través de análisis de importancia y correlación. Los análisis filogeográficos incluyen diversidad genética, estructura poblacional y construcción de redes de haplotipos. Se calculan índices de diversidad y fijación, y se utilizan paquetes estadísticos como Bold, Ape y Pegas. Los modelos de nicho ecológico se validan mediante análisis de área bajo la curva (AUC) y características operativas del receptor (ROC), asegurando la calidad de las predicciones. En conjunto, estas metodologías avanzadas brindan una comprensión integral de la distribución, evolución y riesgo de enfermedades transmitidas por estos vectores [2].

**Resultados y discusión:**

En este estudio, se registraron 167,780,396 ocurrencias de *Culex erraticus* y 177,363,727 de *Psorophora ferox*, enfatizando su predominio en América tropical según el mapa de distribución. Los análisis filogeográficos revelaron patrones de diversidad genética coherentes con su distribución geográfica, señalando una posible diferenciación poblacional. La red de haplotipos proporcionó una visión más detallada de su evolución y dispersión.

A través del modelamiento de nicho ecológico, se identifican áreas propicias para ambas especies en la América actual. Sin embargo, las proyecciones futuras sugirieron una expansión hacia latitudes más altas, en respuesta al cambio climático. La validación de los modelos resaltó su utilidad en la predicción precisa de la distribución.

Estos resultados subrayan la importancia crucial de los datos genéticos en la comprensión de la ecología de estos vectores. Además, resaltan su impacto en la salud pública y la gestión de enfermedades transmitidas por vectores, al proporcionar información valiosa para la identificación de áreas de alto riesgo. Esta metodología puede aplicarse en otros contextos y regiones para lograr una comprensión más integral de la dinámica de dispersión y los efectos del cambio climático [3].

**Conclusión:**

En síntesis, este estudio combinó análisis filogeográficos y modelado de nicho ecológico para entender la distribución y evolución de *Culex erraticus* y *Psorophora ferox.* Estos enfoques ofrecen perspectivas valiosas para la vigilancia y control de enfermedades transmitidas por vectores, respaldando la toma de decisiones en salud pública.

**Financiación y agradecimientos:**

Agradecimientos a la Universidad del Quindío por el apoyo económico para asistir a este evento.

**Referencias:**

[1] Díaz-Nieto, L. M., Arnaldo Maciá, Parisi, G., Farina, J., VidalDomínguez, M. E., M. Alejandra Perotti, & Berón, C. M. (2013). Distribution of Mosquitoes in the South East of Argentina and First Report on the Analysis Based on 18S rDNA and COI Sequences.
PLoS ONE, 8(9), e75516–e75516.

[2] Echeverry-Cárdenas, L. F., & Gonzalez-Rebeles, C. A. (2021). Evaluating the potential distribution of vector mosquitoes using MaxEnt: A case study in Colombia. Journal of Vector Ecology, 46(1), 195-205.

[3] Oliveira, C. F., Guimarães, A. E., Alencar, J., Araújo, D. K., & Albuquerque, C. M. (2011). Competence of Culex erraticus (Diptera: Culicidae) as a vector of eastern equine encephalitis virus. Journal of Medical Entomology, 48(2), 389-397.

# EVALUATION OF THE BIOLOGICAL FITNESS ASSOCIATED WITH THE *beta 2-tubulin* GENE OF WILD INDIVIDUALS OF *Aedes aegypti* (Diptera:Culicidae) FROM THE MUNICIPALITIES OF BUCARAMANGA, FLORIDABLANCA AND PIEDECUESTA (SANTANDER)

EVALUACIÓN DE LA APTITUD BIOLÓGICA ASOCIADA AL GEN *beta-2 tubulin* DE INDIVIDUOS SILVESTRES DE *Aedes aegypti* (Diptera:Culicidae) DE LOS MUNICIPIOS DE BUCARAMANGA, FLORIDABLANCA Y PIEDECUESTA (SANTANDER)

Jose Arsenio Caceres Ayala, Laura Alexandra Rengifo Correa, Jonny Edward Duque Luna

Universidad Industrial de Santander-Centro de Investigación en enfermedades tropicales CINTROP
***e-mail**: jonedulu@uis.edu.co

**Abstract:**
The beta 2-tubulin gene and the biological fitness of wild individuals of *Aedes aegypti* were characterized to identify those in which to implement precision-guided sterile insect technique. The individuals studied presented homology in the beta 2-tubulin gene and did not differ statistically in the biological fitness parameters.
**KeyWords:** TIEgp, Vector, beta2 tubulin, control methods, CRISPR.

**Resumen:**
Se caracterizó el gen *beta 2-tubulin* y la aptitud biológica de *Aedes aegypti*, para identificar aquellos en los cuales se puede implementar la técnica de insecto estéril guiada con precisión. Los individuos estudiados presentaron homología en el gen *beta 2-tubulin* sin diferencias estadísticas en los parámetros de aptitud biológica.
**Palabras claves**: TIEgp, Vector, *beta 2-tubulin*, métodos de control, CRISPR.

**Introducción:**
*Aedes aegypti* es el principal vector del dengue, Zika y chikunguña en humanos. La técnica del insecto estéril guiada con precisión (TIEgp) promete ser un método promisorio para controlar las poblaciones del zancudo al interrumpir la expresión de genes esenciales para la viabilidad de la esperma de los machos (*beta 2-tubulin*) que, tras cruces de machos y hembras modificados, dan como resultado progenie de machos infértiles. La caracterización de una población silvestre de zancudos con las condiciones genéticas y aptitud biológica óptimas para ser utilizada como plataforma en la creación de líneas transgénicas portadoras del sistema TIEgp. Este trabajo busca determinar la aptitud biológica y caracterizar el gen *beta 2-tubulin* de individuos silvestres de *A. aegypti* colectados en Bucaramanga, Floridablanca y Piedecuesta, municipios de Santander, Colombia**.**

**Materiales y métodos:**
Se recolectaron huevos de *A. aegypti* con trampas de oviposición en cada municipio propuesto para el proyecto. Para establecer colonias, las hembras de cada municipio se alimentaron con sangre de rata albina Wistar y se mantuvieron en jaulas de cría. La caracterización molecular de los especímenes involucró la extracción, amplificación y secuenciación por *Sanger* de ADN de 18 individuos de *A.*

*aegypti*, 6 por cada municipio. El porcentaje de similitud de las secuencias se evaluó por medio de BLAST. El alineamiento de las secuencias se realizó con el algoritmo CLUSTALW de MEGA. Para la evaluación de la aptitud biológica, se tomaron y compararon los parámetros de desarrollo larva hasta pupa, pupa hasta adulto, fecundidad, fertilidad y longevidad en las colonias establecidas en laboratorio. Los datos con una distribución no normal se analizaron con la prueba de Kruskal Wallis y su prueba Post Hoc Dunn y los datos con distribución normal con ANOVA y la prueba post hoc Scheffé.

**Resultados y discusión:**

Se logro amplificar un fragmento de 419 pares de bases del del gen *beta 2-tubulin* donde se encontraron mutaciones silenciosas en la base nucleotídica ubicada en la posición 15 del exón en dos individuos del municipio de Floridablanca y Bucaramanga asimismo se encontró una mutación no silenciosa en la posición 38 de un individuo de Floridablanca. El gen *beta 2-tubulin de* los individuos silvestres de *A. aegypti* comparten homología en las regiones codificantes con el gen objetivo. No hay diferencias estadísticamente significativas en los parámetros de aptitud biológica evaluados entre los individuos silvestres de los tres municipios ($p < ,01$). Estos resultados indican que los individuos silvestres de *A. aegypti* ubicados en tres municipios en diferentes zonas geográficas del país no difieren en sus parámetros de aptitud biológica y presentan homología en el gen *beta 2-tubulin*.

**Conclusión:**

las poblaciones de *A. aegypti* evaluadas no difieren en sus parámetros genéticos ni de aptitud biológica por lo cual, podrían ser utilizadas como una plataforma para desarrollo de cepas transgénicas cruzadas con las nativas.

**Financiación y agradecimientos:**

Este proyecto fue financiado con recursos del proyecto: 2711 “Producción de machos estériles de *Aedes aegypti* mediante la Técnica del Insecto Estéril guiada con precisión (TIEgp) y validación de su efecto supresor contra *Aedes aegypti* silvestre en condiciones de laboratorio”, aprobado por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión UIS.

Agradecimiento a la Universidad Industrial de Santander. Centro de investigación en enfermedades tropicales CINTROP UIS. Comité tutorial evaluador conformado por el profesor Oscar Obando Ph.D de la Universidad del Quindío, profesor Fernando Rondón Ph.D de la Universidad Industrial de Santander. Profesora Maryam Chaib PhD de la Universidad Nacional de Colombia.

**Referencias:**

- Li, M., Yang, T., Bui, M., Gamez, S., Wise, T., Kandul, N. P., Liu, J., Alcantara, L., Lee, H., Edula, J. R., Raban, R., Zhan, Y., Wang, Y., DeBeaubien, N., Chen, J., Sanchez C, H. M., Bennett, J. B., Antoshechkin, I., Montell, C., … Akbari, O. S. (2021). Eliminating Mosquitoes with Precision Guided Sterile Males. *Nature Communications*, (p. 2021.03.05.434167). https://doi.org/10.1101/2021.03.05.434167
- Kandul, N. P., Liu, J., Sanchez C, H. M., Wu, S. L., Marshall, J. M., & Akbari, O. S. (2019). Transforming insect population control with precision guided sterile males with demonstration in flies. *Nature Communications*, *10*(1), 84.
- Khan, S. A., Jakes, E., Myles, K. M., & Adelman, Z. N. (2021). Author Correction: The β2Tubulin, Rad50-ATPase and enolase cis-regulatory regions mediate male germline expression in Tribolium castaneum. *Scientific Reports*, *11*(1), 21553.

# CIENCIAS GENÓMICAS Y BIOTECNOLOGÍA

# EVOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA GENÉTICA DEL GENOMA CLOROPLÁSTICO POR MEDIO DEL ANÁLISIS COMPARATIVO DE SECUENCIAS EN ASPARAGALES.

EVOLUTION OF THE GENETIC STRUCTURE OF THE CHLOROPLAST GENOME THROUGH COMPARATIVE SEQUENCE ANALYSIS IN ASPARAGALES.

Alzate Ricardo Yuri Vanessa, Prada Quiroga Carlos Fernando

Universidad del Tolima
***e-mail**: yvalzateri@ut.edu.co

**Abstract**
140 chloroplast sequences of the order Asparagales were analyzed to monitor their evolution and divergence. The presence and/or absence of each chloroplast genome, its length and the size of the intergenic space were confirmed gene by gene; all this related to his lifestyle.
**KeyWords:** Chloroplast genome, genetic variability, comparative genomics, Asparagales.

**Resumen**
Se analizaron 140 secuencias cloroplásticas del orden Asparagales para hacer un seguimiento de su evolución y divirgencia. Fueron confirmados gen por gen la presencia y/o ausencia por cada genoma cloroplastico, su longitud y el tamaño del espacio intergénico; todo esto relacionado a su estilo de vida.
**Palabras claves**: Genoma cloroplástico, variabilidad genética, genómica comparativa, Asparagales.

**Introducción**:
El cloroplasto representa uno de los organelos de las plantas adquirido por vía endosimbiótica y es responsable de la capacidad fotosintética de estas. Actualmente es una herramienta clave para la construcción de filogenias por su alta taza de conservación y un reflejo directo de las adaptaciones fisiológicas de las plantas lo que le confiere un gran potencial económico. Asparagales es el orden más grande de las monocotiledonias con una riqueza extrema de especies y amplia distribución en diferentes ambientes. No existen estudios específicos que decriban como se comporta el genoma cloroplástico a lo largo de todo el orden [1][2].

**Materiales y métodos**:
Fueron identificados y bajados de la base de datos de NCBI 140 genomas de cloroplastos y clasificados en cada grupo taxonómico. Cada uno de los genes fue analizado mediante herramientas bioinformáticas para confirmar su presencia y/o ausencia en cada secuencia.
Posteriormente, mediante la plataforma Geneious prime, fueron identificados los tamaños en pares de base de cada uno de los genes (CDS, rRNA y tRNA) clasificandolos por grupo funcional. Así mismo, se identificó el tamaño de la región intergenica de cada genoma para determinar la evolución de dichas regiones a través de todos los grupos taxonómicos analizados [3].

**Resultados y discusión:**
Respecto a los genomas cloroplásticos de este grupo se identificó una tasa de error del 12.7% en la notación de los genes analizados. El promedio de genes por secuencia fue de 126, con una desviación estándar de 3.33; las regiones CDS contaron con un promedio de 89 genes con una desviación estándar de 1.93, los rARN contaron con 4 genes conservados y los tARN con un promedio de 37

genes y una desviación estándar de 1.89. Se evidencio una variación de 3.25 en los genes entre los taxones. Las regiones del genoma ocupan en promedio: 45.19% para CDS, 3.02% de rARN, 4.05% de tARN y 47.74% de región intergenica.

**Conclusión:**

El genoma cloroplástico en el orden Asparagales presenta un aumento de tamaño de la región CDS en sus taxones más recientes en contraste con los más primitivos. Las variaciones de tamaño en pares de bases se dan sin un patrón de aumento o disminución aparente entre las familias.

**Financiación y agradecimientos:**

Gracias al grupo BEA (grupo de investigación en Biología y Ecología de artrópodos) por guiarme durante mi proceso formativo y al profesor Carlos Prada por darme la oportunidad de hacer un aporte a la ciencia.

**Referencias:**

[1] 4. Wicke, S., Schneeweiss, G. M., dePamphilis, C. W., Müller, K. F. & Quandt, D. (2011, 22 marzo). The evolution of the plastid chromosome in land plants: gene content, 10.1371/journal.pone.0059472. Epub 2013 Mar 18. PMID: gene order, gene function. Plant Molecular Biology, 76(3-5), 23544071; PMCID: PMC3605904.
273-297. https://doi.org/10.1007/s11103-011-9762-4

[2] Chen S, Kim DK, Chase MW, Kim JH. Networks in a errors are common in the mammalian mitochondrial large-scale phylogenetic analysis: reconstructing genomes database. BMC genomics, 20(1), 73. evolutionary history of Asparagales (Lilianae) based on four plastid genes. PLoS One. 2013;8(3):e59472. doi:

[3] Prada, C. F., & Boore, J. L. (2019). Gene annotation

# CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR FITOQUÍMICA DEL ACEITE DE NEEM DE DISTINTAS REGIONES COMO MATERIA PRIMA DE USO COSMÉTICO Y AGRÍCOLA.

PRELIMINARY PHYTOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF NEEM OIL FROM DIFFERENT REGIONS AS RAW MATERIAL FOR COSMETIC AND AGRICULTURAL USE.

Paula Alejandra Espitia Vargas[1], Adelaida Guzmán Luna[1], Juan David Rosas Cabrera* [2], Olmedo Jesus Cuaspud Caliz[3], Daniel Iván Ospina Salazar[4], Fernando Orozco Sánchez[5]

[1]Estudiante Ingeniería Biológica, Universidad Nacional de Colombia, Medellín.
[2]Estudiante Especializacion en Biotecnologia, Universidad Nacional de Colombia, Medellín.
[3]Estudiante Doctorado en Biotecnología, Universidad Nacional de Colombia, Medellín.
[4]Profesor Asistente, Universidad Nacional de Colombia, Medellín
[5]Profesor Titular, Universidad Nacional de Colombia, Medellín
***e-mail**: jdrosasc@unal.edu.co,

**Abstract:**
Neem seeds were collected from different regions to determine if the origin influences the antioxidant activity, azadirachtin concentration, phenols and total triterpenoids of the seeds. Seeds from Bolivar, Norte de Santander and Ecuador could be the best for cosmetic products also these last would be the best for bioinsecticides.
**KeyWords:** neem, bioeconomy, antioxidant, bioinsecticides, azadirachtin, phenols.

**Resumen:**
Se recolectaron semillas de neem de diferentes regiones para determinar si el origen influye en la actividad antioxidante, concentración de azadiractina, fenoles y triterpenoides del aceite. Las semillas de Bolívar, Norte de Santander y Ecuador podrían ser las mejores para productos cosméticos, estas últimas también serían las mejores para bioinsecticidas.
**Palabras claves**: neem, bioeconomía, antioxidante, bioinsecticidas, azadiractina, fenoles.

**Introducción**:
La importancia global de la bioeconomía ha aumentado debido al creciente uso de tecnologías verdes. El árbol del neem (*Azadirachta indica*) es conocido mundialmente por sus propiedades insecticidas, fitoterapéuticas y para el cuidado de la piel. La actividad bioinsecticida está relacionada con los limonoides y en particular con la azadiractina, compuesto tipo triterpenoide. El aceite de neem ha sido usado también en una variedad de productos cosméticos. Ya que los fenoles y los compuestos antioxidantes derivados de plantas poseen propiedades de interés para la industria cosmética, se estudiará el contenido de estos compuestos en el aceite de las semillas [1].

**Materiales y métodos**:
**Obtención de material vegetal:** Se obtuvo semillas de cuatro regiones de Colombia: Atlántico, Antioquia, Norte de Santander y Bolívar y dos extranjeras: Ecuador e India. Las semillas fueron despulpadas, lavadas y se secaron a la sombra por 168h.

**Obtención de extractos:** Los aceites de las semillas de cada región fueron extraídos mediante una prensa. Luego, 1 mL de aceite se mezcló con 10 mL de metanol y se llevó a baño de ultrasonido. Se recuperó el sobrenadante y se repitió el procedimiento dos veces más.

**Cuantificación de compuestos:** La actividad antioxidante (%AA), los fenoles totales (FT) y triterpenoides totales (TT) fueron cuantificados por los métodos colorimétricos DPPH, Folin-ciocalteu y la reacción de vainillina-ácido perclórico. La medición de azadiractina (AZA) se hizo por HPLC emulsionando los aceites y usando una fase móvil con gradiente de metanol:acetonitrilo.
**Análisis Estadístico:** Se tomó la media±desviación estándar para comparar por Fisher-LSD ($p<0.05$).

**Resultados y discusión:**
El aceite proveniente de semillas de Bolívar, Norte de Santander y Ecuador poseen una concentración mayor de compuestos fenólicos; 115.91±4.17, 109.38±4.16 y 108.58±2.20 mgEq Acido Galico/L respectivamente. Se sabe que este tipo de metabolitos secundarios puede incrementarse ante un estímulo externo, en este caso probablemente, altas temperaturas, vientos y humedad, lo que lleva a estrés que estimula la ruta del ácido shikímico y con ello la producción de estos compuestos [2]. De la misma manera se puede observar una correlación con la actividad antioxidante de las semillas de Bolívar 26.34 ±1.10 % que es una las de mayor actividad sin embargo es superada por las semillas del Atlántico 30.44±0.89%. Este resultado demuestra que no todos los compuestos fenólicos del aceite de la semilla de Bolívar poseen actividad antioxidante.
Por otro lado, la concentración de Triterpenoides totales es mayor en el aceite extraído de las semillas de Ecuador: 2724.3 ± 204.1 mgEq Ac. Ursólico/L, este valor coincide con la alta concentración de Azadiractina que supera en 1.8 veces al resto de las muestras obtenidas. Las concentraciones de AZA están dentro de los rangos reportados por otros autores [3].

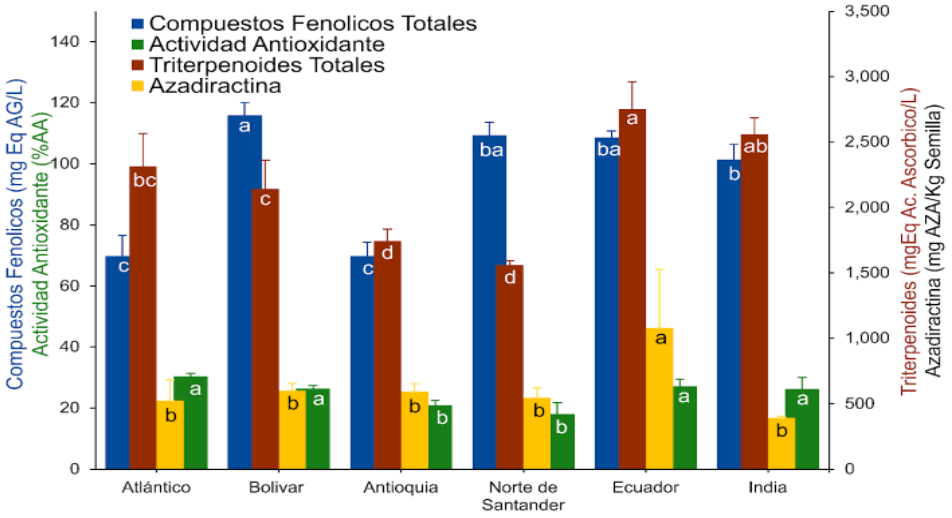



**Figura 1.** Medición de Compuestos Fenólicos Totales, Triterpenoides Totales,Actividad Antioxidante y Azadiractina para las semillas provenientes de las diferentes regiones.

**Conclusión:**
El análisis de condiciones que favorezcan la producción de azadiractina es crucial para la formulación de un bioinsecticida o cosmético a partir de neem; por ejemplo, el contenido de azadiractina en el aceite proveniente de Ecuador es 1.8 veces mayor que cualquier otra procedencia evaluada en la investigación

**Financiación y agradecimientos:**
Los autores agradecen a la Universidad Nacional de Colombia que mediante la *Convocatoria nacional para el fortalecimiento de la formación a través del apoyo a proyectos de investigación, creación artística e innovación de la Universidad Nacional de Colombia 2022-2024*, financió esta investigación.
Se agradece especialmente al Ingeniero Duván Enrique Dueñas López y al Ingeniero MSc. Juan David López Taborda por realizar las mediciones de Azadiractina a las muestras presentadas en este estudio.

**Referencias:**
[1] Dias, R., Oliveira, H., Fernandes, I., Simal-Gandara, J., & Perez-Gregorio, R. (2021). Recent advances in extracting phenolic compounds from food and their use in disease prevention and as cosmetics. *Critical Reviews in food science and nutrition*, *61*(7), 1130-1151.

[2] Waraich, E.A, Ahmad, R, Halim, A, & Aziz, T. (2012). Alleviation of temperature stress by nutrient management in crop plants: a review. Journal of soil science and plant nutrition, 12(2), 221-244.

[3] Sidhu, O. P., Kumar, V., & Behl, H. M. (2003). Variability in Neem (Azadirachta indica)with Respect to Azadirachtin Content. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51(4), 910–915.

# DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UNA SECUENCIA FIRMA PARA CAPTURAR LECTURAS DE *Toxoplasma gondii* EN MUESTRAS METAGENÓMICAS DE SUELOS.

DESIGN AND EVALUATION OF A SIGNATURE SEQUENCE TO CAPTURE READINGS OF *Toxoplasma gondii* IN METAGENOMIC SOIL SAMPLES.

Nicol Castro Gil[1], Nayerli Angulo Camelo[1], Aylan Farid Arenas[2]

[1]Programa de Biología. Universidad del Quindío. Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías. Armenia, Colombia.
[2]Docente del Programa de Medicina. Universidad del Quindío. Facultad de Ciencias de la Salud. Armenia, Colombia.
***e-mail**: nicol.castrog@uqvirtual.edu.co

**Abstract:**
Using comparative genomics, we designed a signature sequence to capture sequence reads archive data that can discriminate coccidia. *Toxoplasma gondi*i was the most frequent result. We verified that the 18S rRNA regions are not very discriminatory for coccidia. Therefore, we expected to refine this proposal to obtain greater reliability.
**KeyWords:** Coccidia, metagenomics, genomics reads.

**Resumen:**
Mediante genómica comparativa diseñamos una secuencia firma para la captura de lecturas de secuencias (reads) que pueden discriminar coccidios, siendo *Toxoplasma gondii* el resultado más frecuente. Se comprueba que las regiones 18S rRNA son poco discriminatorias para coccidios; por lo tanto, se espera refinar esta propuesta para obtener mayor confiabilidad.
**Palabras claves**: Coccidia, metagenómica, lecturas genómicas.

**Introducción**:
*Toxoplasma gondii* es un parásito intracelular obligado, que puede infectar una gran variedad de animales vertebrados incluyendo al hombre. La degradación de paisajes, la deforestación, la fragmentación del hábitat, la pérdida de diversidad y los cambios del uso en la tierra ha incrementado la transmisión de patógenos en general. Estos cambios, pueden alterar el equilibrio biológico dándole oportunidades de propagación a *Toxoplasma gondii* [1]. Por otro lado, las bases de datos genómicas y metagenómicas como el caso de (SRA_NCBI) han permitido acceder a información valiosa para comprender la cantidad y distribución de alelos de diferentes patógenos en muestras metagenómicas ambientales.

**Materiales y métodos**:
Se seleccionó el bioproyecto "Caracterización del microbioma del suelo de la selva amazónica colombiana" (PRJEB44163) ya que son zonas ganaderas y de alta deforestación, se ha evidenciado que estos animales pueden ser infectados por *Toxoplasma gondii*. El marcador molecular empleado para discriminar coccidios en las muestras metagenómicas fue el gen *Toxoplasma gondii* 18S ribosomal (18S rRNA) con acceso L24381.1; posterior a esto, se obtuvo el genoma completo de *Toxoplasma gondii* desde la base de datos ToxoDB en CDS (secuencia que codifica para proteínas) y se realizó una genómica comparativa mediante el algoritmo BLASTn (versión ejecutable) entre el genoma completo de *Toxoplasma gondii* y la muestra metagenómica ERR5866886, se diseñó una

secuencia quimera donde se ligaron los fragmentos con un 100% de identidad. Finalmente, se analizaron diferentes fragmentos tanto de la secuencia quimera como del marcador 18s con el fin de crear una secuencia firma que lograra discriminar únicamente *Toxoplasma gondii*.

**Resultados y discusión:**

Con el marcador 18S rRNA de *Toxoplasma gondii* recuperado de Genbank al realizarse genómica comparativa por medio de Blastn se obtuvo que este solo permite identificar coccidios en general y algunas diatomeas. Por otro lado, con la estrategia de la secuencia firma se ha logrado capturar lecturas de secuencias que discriminan a nivel de la familia Sarcocystidae, evidenciando que con un porcentaje de identidad del 100% la mayor frecuencia de resultados es de *Toxoplasma gondii* (130/149 hits), *Hammondia hammondi* (3/149 hits), *Hammondia heydorni* (4/149 hits), *Neospora caninum* (8/149 hits), *Neospora* spp. (2/149 hits) y *Hammondia triffittae* (2/149 hits). *Toxoplasma gondii*, *Neospora* spp. y *Hammondia* spp. son coccidios formadores de quistes relacionados genéticamente por lo que se puede presentar secuencias de estos géneros con un 100% de identidad como lo evidenciado [2]. Además, las regiones 18S (rRNA) es uno de los marcadores que más se han utilizado para diferenciar parásitos Apicomplexos estrechamente relacionados, donde si bien estas regiones repetitivas tienen una mayor sensibilidad y especificidad que otros genes constitutivos, estos presentan un bajo poder discriminatorio y no logran capturar la diversidad dentro de las especies, trayendo consigo errores de identificación a nivel de subfamilias [3].

**Conclusión:**

La estrategia de obtención de una secuencia firma para capturar lecturas de *Toxoplasma gondii* en muestras metagenómicas es aceptable, observándose lecturas frecuentes para este parásito. Sin embargo, se espera refinar esta propuesta con otras regiones más conservadas para obtener mayor confiabilidad en la captura de lecturas exclusivas para *Toxoplasma gondii*.

**Financiación y agradecimientos:**

A Aylan Farid Arenas y la línea de investigación de Biología molecular y Bioinformática del Grupo de Estudio en Parasitología y Micología Molecular (GEPAMOL).

**Referencias:**

[1] Yan C, Liang LJ, Zheng KY, Zhu XQ. (2016). Impact of environmental factors on the emergence, transmission and distribution of Toxoplasma gondii. Parasit Vectors 9,137.

[2] Gondim LFP, Mineo JR, Schares G. (2017). Importance of serological cross-reactivity among Toxoplasma gondii, Hammondia spp., Neospora spp., Sarcocystis spp. and Besnoitia besnoiti. Parasitology, 144(7):851-868.

[3] Khan, A., Shaik, J. S., Sikorski, P., Dubey, J. P., & Grigg, M. E. (2020). Neosporosis: an overview of its molecular epidemiology and pathogenesis. *Engineering*, *6*(1), 10-19.

# ANÁLISIS DEL GENOMA MITOCONDRIAL EN LAS AVES DE LA FAMILIA PSITTACIDAE Y SU RELACIÓN ENTRE VARIABILIDAD GENÉTICA Y ADAPTACIÓN MOLECULAR.

ANALYSIS OF THE MITOCHONDRIAL GENOME IN BIRDS OF THE FAMILY PSITTACIDAE AND ITS RELATIONSHIP BETWEEN GENETIC VARIABILITY AND MOLECULAR ADAPTATION.

Trujillo Pulgarín Laura Sofia, Medina Camacho Natalia Sofía, Prada Quiroga Carlos Fernando

Universidad del Tolima
***e-mail**: lstrujillop@ut.edu.co

**Abstract**
In the analysis of the mitochondrial genomes available in databases for birds of the family Psittacidae, the molecular evolution of the different ribosomal (rRNA), proteins (CDS), transfers (tRNA) and control region (D-loop) genes was identified, evidencing a process of molecular adaptation.
**KeyWords:** Mitochondrial genome, molecular evolution, genetic variability.

**Resumen**
En el análisis de los genomas mitocondriales disponibles en bases de datos para las aves de la familia Psittacidae, se identificó la evolución molecular de los diferentes genes ribosomales (rRNA), codificantes (CDS), transferencia (tRNA) y región control (D-loop), evidenciando un proceso de adaptación molecular.
**Palabras claves**: Genoma mitocondrial, evolución molecular, variabilidad genética.

**Introducción**:
La mitocondria se encarga de suministrar energía para la actividad celular, el estudio de esta es importante porque ayuda a inferir relaciones evolutivas en los organismos; en las aves conocer dichos cambios evolutivos han generado interés en la investigación. Estudios genómicos en la familia psittacidae de manera holística son pocos, centrados en un género o en una especie, en diferentes bases de datos hay disponibilidad de 45 mitogenomas; por ende, a partir de esto se desea Identificar la evolución del mitogenoma en las aves de la familia psittacidae, y qué relación hay entre los caracteres adaptativos y la variabilidad genética [1].

**Materiales y métodos**:
Se descargarán 45 secuencias del genoma mitocondrial de los géneros pertenecientes a la familia Psittacidae que se encuentran disponibles en la base de datos Organelle del NCBI (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/browse#!/organelles /), se tendrá como criterio de inclusión y exclusión aquellas secuencias que estén hasta el 1 de marzo del 2023. Se harán diagramas de dispersión para observar cómo se está comportando cada bloque de estudio (rRNA, tRNA,CDs y Dloop). Los 13 genes codificantes de proteínas (PCG) de cada genoma mitocondrial se extraerá, concatenará y analizará a través de Geneious v.4.8. 5 para la identificación de la composición de nucleotídica (sesgo de GC y AT); por último, se construirá una respectiva filogenia excluyendo los tRNA y la región Dloop, para concatenar los genes ribosomales (12s y 16s) y las regiones codificantes de proteínas.

**Resultados y discusión:**
Al momento de generar las gráficas para los diagramas de dispersión por medio del programa R, se observó: en rRNA hubo gran dispersión entre todas las especies confirmando así una alta variabilidad genética, en los tRNA hubo uniformidad en la dispersión de los datos, en el caso de los codificantes se pudo identificar un patrón interesante donde se agruparon en dos grandes grupos las especies de la familia Psittacidae y también algunos individuos en los extremos de la gráfica confirmando así una asimetría composicional entre los diferentes grupos taxonómicos y por ultimo este mismo patrón sucede en la región Dloop; por otro lado, se realizó un análisis de sesgo de uso de codón para observar la distribución y proporción no aleatoria de los codones entre los genes codificantes y con este analizar cuales están siendo más óptimos en los diferentes procesos celulares. Para finalizar el análisis filogenético confirma el proceso de adaptación molecular que se pudo observar en las gráficas mencionadas [3].

**Conclusión:**
Se logró evidenciar la evolución molecular del genoma mitocondria en las aves de la familia psittacidae, demostrando qué hay una relación entre la adaptación molecular y la variabilidad genética

**Financiación y agradecimientos:**
Al grupo de investigación en Biología y Ecología de artrópodos por acogerme e instruirme durante mi proceso de formación como bióloga y persona.

**Referencias:**
[1] Montaña-Lozano, P., Moreno-Carmona, M., OchoaCapera, M., Medina, N. S., Boore, J.L., & Prada, C.F. (2022). Comparative genomic analysis of vertebrate mitochondrial reveals a differential of rearrangements rate between taxonomic class. Scientific reports, 12 (1), 1-13.

[2] Montaña-Lozano, P., Balaguera-Reina, S. A., & PradaQuiroga, C. F. (2023). Comparative analysis of codon usage of mitochondrial genomes provides evolutionary insights into reptiles. Gene, 851, 146999.

[3] Eberhard, J. R., & Wright, T. F. (2016). Rearrangement and evolution of mitochondrial genomes in parrots. Molecular Phylogenetics and Evolution, 94, 34–46. https://doi.org/10.1016/J.YMPEV.2015.08.011

# ANÁLISIS GENÉTICO DEL CSN2 Y Perfil Proteico De La β- CASEÍNA EN GANADO DE RAZA HOLSTEIN DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

ENETIC ANALYSIS OF CSN2 AND PROTEIN PROFILE OF β-CASEIN IN HOLSTEIN CATTLE FROM NARIÑO

Kelly J. Oliva, Abel J. Rivera, Juan C. Zambrano, Jesús A. Romo

Universidad de Nariño
***e-mail**: jczambranoa@udenar.edu.co

**Abstract:**
Milk, being one of the foods for mass consumption, has many properties and its chemical composition must be taken into account. This research aims to identify the A1 and A2 variants of bovine β-casein, using PCR-RFLP and Isoelectric Focusing (IEF) techniques.
**KeyWords:** β- caseínas, gen CSN2,

**Resumen:**
La leche al ser uno de los alimentos de consumo masivo presenta muchas propiedades y se debe tener en cuenta su composición química. Esta investigación tiene como objetivo, identificar las variantes A1 y A2 de la β- caseína bovina, haciendo uso de las técnicas de PCR- RFLP e Isoelectroenfoque (IEF).
**Palabras claves**: β-casein, Isoelectric focusing, PCRRFLP

**Introducción**:
La β- caseína es un factor clave en el control de calidad de la leche y de ella se conocen alrededor de 14 variantes genéticas, destacando a las variantes A1 y A2, ya que en estudios previos han demostrado que la forma A1 de la βcaseína, al digerirse el tracto gastrointestinal, libera un heptapéptido con actividad opiácea denominado betacasomorfina-7 (BCM-7), el cual está asociado patologías como la diabetes, enfermedades cardiovasculares y trastornos neurológicos. Dicho esto, es importante implementar bajo condiciones acordes técnicas moleculares y herramientas estadísticas que permitan el análisis genético y establecer el perfil proteico para la β- caseína [1].

**Materiales y métodos**:
Se realizó un muestreo de leche y sangre de 200 vacas de raza Holstein en 5 municipios del departamento de Nariño. A las muestras de leche se le realizó un análisis composicional y de las muestras de sangre se realizó la extracción de ADN y su posterior análisis genético usando PCR-aleloespecífica y electroforesis en geles de agarosa. Para el análisis proteico, se llevó a cabo primero la extracción de la caseína mediante precipitación isoeléctrica con ácido tricloroacético al 50 %, seguido de la estandarización de la técnica de isoelectroenfoque y por último la identificación de las β- caseínas por electroforesis acoplada a isoelectroenfoque [2].

**Resultados y discusión:**
Para las características cuantitativas de la leche se obtuvo valores de ST (%) (11.07±1.33), GRA (%) (2.50±1.09) y PRO (%) (3.44±0.47). En el análisis genético del gen CSN2, se realizó la extracción de ADN para 200 vacas de raza Holstein, permitiendo obtener valores de concentración de entre 300-

1500 ng/uL, con una A260/280 (1.7-1.85). También se estandarizó la técnica de PCR para la amplificación del gen CSN2 y la identificación de los respectivos alelos.

Para establecer el perfil proteico, se realizó la extracción de las caseínas presentes en las muestras de leche por precipitación isoeléctrica con ácido tricloroacético al 50 %, las muestras se llevaron a un pH que oscilaba entre 4,6 y 4,8 favoreciendo así la migración y separación de estas en el gel de isoelectroenfoque. Para emplear la técnica se estableció algunas condiciones tanto en la preparación del gel como en el buffer de carga empleando anfolitos ZOOM de pH 4-6 y 3-10 utilizados en concentraciones de 1,5% y 0,5 % respectivamente. Cabe mencionar, que el IEF se realizó en una cámara de electroforesis vertical [3].

**Conclusión:**
Se logró obtener el amplificado del gen CSN2 usando PCR y la separación de las formas A1 y A2 de la β-caseína bovina. Sin embargo, dado que la investigación está en curso, aún falta correlacionar las formas alélicas del gen con las características cuantitativas asociadas a la calidad de la leche.

**Financiación y agradecimientos:**
Este proyecto de investigación (# 2327), fue financiado por la Vicerrectoría de investigaciones e interacción social (VIIS) de la Universidad de Nariño. Agradecimientos a la Universidad de Nariño y al grupo de investigación en bioquímica y estudios genéticos – BIOGEN.

**Referencias:**
[1] Kamiński, S., Cieślińska, A., & Kostyra, E. (2007). Polymorphism of bovine beta-casein and its potential effect on human health. *J. of Applied Genetics,* 3: 189-198.

[2] Caroli A.M., Savino, S., Bulgari, O. & Monti, E (2016). Detecting βcasein variation in bovine milk. Molecules. 21(2). p.141

[3] Osborne, S., Chen, W., Addepalli, R., Colgrave, M., Singh, T., Tran, C., & Day, L. (2014). In vitro transport and satiety of a betalactoglobulin dipeptide and betacasomorphin-7 and its metabolites. Food y Function, 5, 2706-2718.

# ROL DE LA GENÓMICA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON ERRORES INNATOS EN LA INMUNIDAD

ROLE OF GENOMICS IN THE IDENTIFICATION OF PATIENTS WITH INBORN ERRORS OF IMMUNITY

Nathalie Yepes Madrid[1, 3, 4,*], Lina Johanna Moreno Giraldo[2,3,4]

1. Residente de la Especialización en Pediatría, Universidad Libre seccional Cali, Colombia,
2. MD, Pediatra. M.Sc. y PhD. Genética Médica. Docente Posgrados Facultad de Salud. Universidad Libre Seccional Cali, Colombia,
3. Grupo de Investigación en Pediatría (GRINPED),
4. Línea de Investigación Neuro genética y Enfermedades Metabólicas.
***e-mail**: nathalieyepesmadrid@yahoo.com autor de correspondencia

**Abstract:**
Inborn Immunity Errors are disorders of adaptive and/or innate immunity, predominantly genetic. We present the case of a pediatric patient with a history of recurrent urinary tract infections, juvenile dermatomyositis, generalized adenopathies, myositis, with a genetic diagnosis of common variable immunodeficiency.
**KeyWords:** Inborn errors of immunity, Genomics, Variable Immunodeficiency.

**Resumen:**
Errores Innatos de la Inmunidad son trastornos de la inmunidad adaptativa y/o innata, de predominio genético. Se presenta el caso de una paciente en edad pediátrica que tiene historial de infecciones urinarias a repetición, dermatomiositis juvenil, adenopatías generalizadas, miositis, con diagnostico genético de inmunodeficiencia común variable.
**Palabras claves**: Errores innatos de la inmunidad, Genómica, Inmunodeficiencia Común Variable

**Introducción**:
Los Errores Innatos de la Inmunidad (IEI) son trastornos de la inmunidad humoral o celular con una etiología genética que, en ausencia de un desencadenante, predispone a infecciones recurrentes, enfermedades autoinmunes y oncológicas. Tiene una prevalencia de 1/10.000 individuos, lo que representa aproximadamente 10 millones de personas en todo el mundo, sin considerar que del 70 al 90% permanecen sin diagnosticar. En Colombia es considerada una enfermedad de notificación obligatoria (Ley 1392 de 2010, Decreto 1954 de 2012, Decreto 780 de 2016, Resolución 5265 de 2018 y Resolución 946 de 2019). (1 -3)

**Reporte de caso:**
Paciente femenina de 5 años de edad con antecedentes de infecciones a repetición y candidiasis bucal, Dermatomiositis Juvenil desde la lactancia, y talla y peso bajos para la edad; en manejo multidrogas con poca mejoría clínica por lo que se tomó estudio genético New Generation Sequencing (NGS) con un panel de 228 genes para inmunodeficiencias.

**Resultados y discusión:**
La CVID es la inmunodeficiencia primaria más común, no es una sola enfermedad sino un síndrome clínico que representa una familia de trastornos que comparten un fenotipo común. Esta familia presenta una edad de aparición variable, con un diagnóstico entre los 20 - 40 años, pero el 20% de los casos se diagnostican antes de los 20 años.
La principal herramienta para el diagnóstico de IDCV es la sospecha clínica, pero se recomienda realizar análisis moleculares en todos los pacientes con fenotipo clínico poco claro y en aquellos con fenotipo grave; la deficiencia de anticuerpos es su denominador común, así como un criterio diagnóstico constante e imprescindible. El diagnóstico se basa en el Registro ESID de 2019.
Se desconoce el tratamiento óptimo para GLILD en CVID, pero actualmente el tratamiento más importante en pacientes con CVID es la terapia de reemplazo de inmunoglobulina con inmunoglobulina intravenosa o subcutánea. En algunos casos, la terapia de reemplazo hematopoyético es un enfoque potencialmente curativo. (1-3)

**Tabla 1. Variante genética**

| Gen | Variante | Tipo de variante | Cigosis | Significado clínico | Referencia |
|---|---|---|---|---|---|
| TNFRSF13B (NM_012452.3) | c.310T>C (p.Cys104Arg) | Missense | Heterocigosis | Probablemente patogénica | rs34557412 |

**Conclusión:**
Los métodos actuales de diagnóstico genómico permiten establecer correlación fenotipo/genotipo, realizar un diagnóstico específico, establecer opciones terapéuticas dirigidas, predecir complicaciones, desarrollar terapias diana curativas, como terapia génica, seguimiento, consejo genético, acercando la medicina preventiva, anticipatoria y personalizada.

**Financiación y agradecimientos:**
Los autores declaran que no cuentan con financiación para el presente estudio. Se agradece a los representantes legales por firmar el consentimiento informado para la elaboración del presente reporte de caso con fines académicos.

**Referencias:**
1. Sie CJ, Claudio Vázquez PN, Skeate JG, McIvor RS, Moriarity BS. Targeted genome editing for the correction or alleviation of primary Immunodeficiencies. In: Progress in Molecular Biology and Translational Science. Elsevier B.V.; 2021. p. 111–51.

2. INS, SIVIGILA. Boletín Epidemiológico Semanal. Semana Epidemiologica 24: 13 al 19 de junio 2021. Enfermedades huérfanas-raras. 2021

3. Szczawinska-Poplonyk A, Schwartzmann E, Bukowska-Olech E, Biernat M, Gattner S, Korobacz T, et al. The pediatric common variable immunodeficiency — from genetics to therapy: a review. Vol. 181, European Journal of Pediatrics. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH; 2022. p. 1371–83

# ANÁLISIS COMPARATIVO DEL GENOMA MITOCONDRIAL DE AVISPAS PARASITOIDES Y LA CORRELACIÓN CON SU ESTILO DE VIDA

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE MITOCHONDRIAL GENOME OF PARASITOID WASPS AND CORRELATION WITH THEIR LIFE STYLE

Parra Calderón Freidy Johana*, Prada-Quiroga Carlos

Grupo de investigación en Biología y Ecología de Artrópodos
***e-mail**: Fjparrac@ut.edu.co

**Abstract:**
Hymenoptera is one of the insect orders with the highest rate of reorganization in the mitochondrial genome; there are unconfirmed hypotheses that associate this variable with parasitoid lifestyle. A comparative analysis in wasps evidences a correlation between the structural variability of the mitogenome and their lifestyles.
**KeyWords:** Mitochondrial genome, Wasps, Lifestyles.

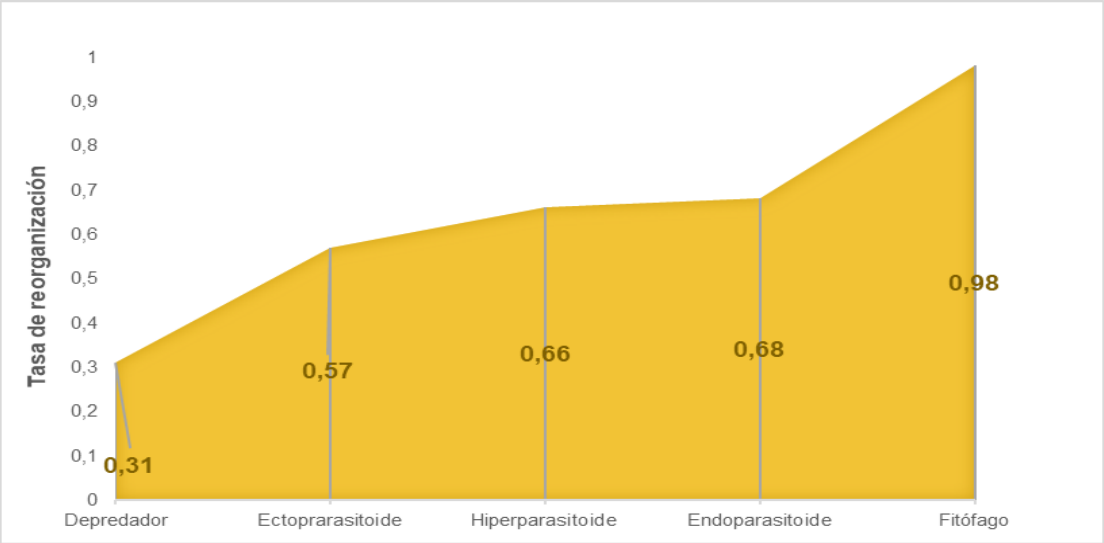
**Resumen:**
Himenóptera es uno de los órdenes de insectos con mayor tasa de reorganización en el genoma mitocondrial; existen hipótesis sin confirmar que asocian esta variable con el estilo de vida parasitoide. Un análisis comparativo en avispas evidencia una correlación entre la variabilidad estructural del mitogenoma y sus estilos de vida.
**Palabras clave**: Genoma mitocondrial, Avispas, Estilos de vida.

**Introducción**:
La diversificación de las formas de parasitar y la evidente evolución molecular en los himenópteros ha permitido crear hipótesis que sugieren una posible correlación entre el estilo de vida parasitoide y la elevada tasa de reorganización en el genoma mitocondrial de este grupo [1]. Si bien esta hipótesis se ha discutido por algunos autores en análisis previos del mitogenome, solo se han tenido en cuenta familias de interés económico, habiendo un sesgo frente a la diversidad de formas de parasitar; por lo tanto, aún no está claro si la variabilidad genética está relacionada con los eventos adaptativos sufridos por este grupo.

**Materiales y métodos**:
Se descargaron 115 secuencias correspondientes al genoma mitocondrial de 23 familias de avispas (Himenóptera) disponibles en la base de datos del NCBI. Los genomas se clasificaron hasta el nivel de subfamilia según Taxonomy Browser. Asimismo, también se clasificaron de acuerdo a los estilos de vida, que incluyen: depredador, ectoparasitoide, endoparasitoide, hiperparasitoide y fitófago. Se emplearon herramientas como Geneious y el servidor web MITOS para verificar anotaciones génicas y revisar el grado de reorganización de los genomas. Además, se calculó la tasa de reorganización por familias y estilos de vida [2]. Luego, se graficaron e identificaron los puntos calientes de reorganización con Heatmapper. Se utilizó el paquete "bipartite" de R para construir una red de interacción y contrastar la relación huésped-hospedador y estilo de vida. Finalmente, se realizó un análisis filogenético con los 13 PCG (genes codificadores de proteínas) mediante MrBayes en Geneious para comprender cómo se diversificaron los estilos de vida**.**

**Resultados y discusión:**
De los 115 genomas analizados el 10% tienen al menos un error de anotación, identificándose 16 genes mal anotados, lo que representa una tasa de error de 0,37%, siendo los tRNAs más susceptibles a errores de anotación. En comparación con el patrón ancestral del genoma mitocondrial de insectos, los genomas analizados presentaron al menos un gen reorganizado. En total, 2424 genes de los 4255 analizados (57%) se reorganizaron; además, se observó que los genes que se reorganizan con mayor frecuencia son los tRNAs. Familias como Trichogrammatidae, Ibaliidae y Cynipidae se caracterizaron por tener tasas de reorganización superiores al 90%. Por otro lado, se observó que los estilos de vida influían en la tasa de reorganización, siendo las especies secundariamente fitófagas quienes exhibieron una mayor tasa de reorganización (98%). La red de interacción huésped-parasitoide reveló interacciones poco especializadas (H2 = 0,32), donde el estilo de vida depredador interactúa con la mayoría de los órdenes huéspedes/presas, mientras los endoparasitoides demuestran mayor especificad de huésped. De acuerdo con el análisis filogenético, las familias que recientemente han adquirido mecanismos para hacer eficiente el parasitoidismo presentan altas tasas de reorganización en comparación con las familias con estilos de vida menos complejos (depredador-ectoprasitoide) [3].

**Figura 1.** Tasa de reorganización según estilo de vida.




**Conclusión:**
Los resultados obtenidos proporcionan evidencias suficientes para respaldar la hipótesis que señala a la reorganización del mitogenoma como un factor informativo clave para la compresión de la evolución del parasitismo en himenóptera.

**Financiación y agradecimientos:**
Agradecimientos al grupo de investigación en Biología y Ecología de Artrópodos (BEA).

**Referencias:**
[1] Cameron, S. L. (2014). Insect mitochondrial genomics: implications for evolution and phylogeny. Annu Rev Entomol, 59, 95-117.

[2] Moreno-Carmona, M., Cameron, S. L., & Quiroga, C.F.P. (2021). How are the mitochondrial genomes reorganized in Hexapoda? Differential evolution and the first report of convergences within Hexapoda. Gene, 791, 145719.

[3] Blaimer, B. B., Santos, B. F., Cruaud, A., Gates, M. W., Kula, R. R., Mikó, I., ... & Buffington, M. L. (2023). Key innovations and the diversification of Hymenoptera. Nature Communications, 14(1), 1212.

# CARACTERIZACIÓN MOLECULAR Y DIVERSIDAD FILOGENÉTICA DEL GÉNERO *Kohleria* (Gesneriaceae) EN LOS ANDES CENTRALES DE COLOMBIA

MOLECULAR CHARACTERIZATION AND PHYLOGENETIC DIVERSITY OF THE GENUS Kohleria (Gesneriaceae) IN THE CENTRAL ANDES OF COLOMBIA

Juan José Quintero Hortúa, Jorge Mario Londoño Caicedo

Grupo de Investigación en Biodiversidad y Biotecnología (GIBUQ), Universidad del Quindío, Armenia 630002, Colombia
***e-mail:** juanj.quinteroh@uqvirtual.edu.co

**Abstract:**
Interspecific hybridization processes in Kohleria have caused difficulties in the taxonomic identification of the species. As a result, the objective of this study is to perform a molecular characterization of the genus, to identify the genetic diversity and possible introgression events underlying the taxonomic complexity of the genus.
**KeyWords:** hybridization, introgression, phenotypic plasticity

**Resumen:**
Los procesos de hibridación interespecífica en *Kohleria* han causado dificultad en la identificación taxonómica de las especies. Por esto, este estudio tiene como objetivo realizar una caracterización molecular del género, para identificar la diversidad genética y los posibles eventos de introgresión subyacentes a la complejidad taxonómica del género
**Palabras claves**: hibridación, introgresión, plasticidad fenotípica

**Introducción**:
El género *Kohleria* (Lamiales, Gesneriaceae) incluye 23 especies con distribución neotropical (30°N,30°S) [1]. Colombia alberga 18 especies del género, siendo el país más diverso para este grupo, identificándose endemismo para ocho especies. La distribución altitudinal de estas plantas varía desde los 0 hasta los 3700 msnm en donde los requerimientos de nicho ecológico tienen en cuenta la temperatura y la humedad relativa típicos de los Andes. Estudios taxonómicos han identificado la amplia plasticidad fenotípica de los caracteres empleados como diagnóstico. Debido a esto, se han empleado alternativas moleculares para mayor resolución de estos grupos taxonómicos [2].

**Materiales y métodos**:
El área de estudio comprende diferentes localidades pertenecientes a la Cordillera Central de los Andes. La extracción de ADN fue realizada a partir de tejido foliar siguiendo la metodología propuesta por Doyle & Doyle (1987) [2]. La amplificación se realizó utilizando primers de origen cloroplástico (rbcL, matK, trnH-psbA) y nuclear (ITS). Los productos obtenidos fueron cuantificados mediante un gel de agarosa-tris-borato-EDTA al 1.5%. Para el análisis de datos se utilizó GENEIOUS v.4.0 para el alineamiento de las secuencias, la diversidad genética por loci fue evaluada con DnaSP v5.0, el índice de fijación (Fst) y las redes de haplotipos fueron construidos mediante los paquetes *poppr*, *pegas* y *ape* respectivamente de R (v3.3.4 R Core Team). Para evaluar los niveles de introgresión y estructura poblacional se usó Structure v2.3.4 con el fin de identificar los posibles orígenes parentales de los híbridos analizados. [2].

**Resultados y discusión:**

A partir de los diferentes análisis para el estudio de la diversidad genética, se espera evaluar los grados de introgresión de las especies a nivel intra e interespecífico, con el fin de corroborar si los morfotipos no reconocidos en campo son proveniente de eventos de hibridación o, por el contrario, si son provenientes de un proceso de desplazamiento de caracteres por la fragmentación de bosques y cambio climático. La evidencia sugiere que, debido a la tasa de mutación, modo de herencia, funcionalidad, estos marcadores son candidatos para identificar los eventos de hibridación interespecífica en el género *Kohleria,* lo cual puede brindar un trazado de historia reproductiva en los híbridos e identificar el grado de introgresión para cada una de las especies. [3].

**Conclusión:**

Con respecto a lo anterior, se puede demostrar que el componente morfológico no es suficiente a la hora de identificar los procesos de hibridación interespecífica, es por esto que se hace necesario implementar técnicas moleculares para mayor resolución taxonómica de estos grupos complejos.

**Financiación y agradecimientos:**

Queremos agradecer al Laboratorio de Biotecnologías de la Universidad del Quindío por facilitarnos reactivos y equipos para realizar esta investigación.

**Referencias:**

[1] Weber, A., Clark, J. L., & Möller, M. (2013). A New Formal Classification of Gesneriaceae. *Selbyana*, *31*(2), 68–94.

[2] Kvist, L. P., & Skog, L. E. (1992). Revision of Kohleria (Gesneriaceae). Smithsonian Contributions to Botany, 79.

[3] Doyle, JJ; Doyle, J. (1990). Isolation of plant DNA from fresh tissue. *Focus*.

# DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DE '*Candidatus phytoplasma asteris*' (16SrI) Y '*Candidatus phytoplasma fraxini'* (16SrVII) QUE INFECTAN ÁRBOLES DE *Quercus humboldtii* EN INFECCIONES MIXTAS

IN PLANTA DISTRIBUTION OF '*Candidatus Phytoplasma asteris*' (16SrI) AND '*Candidatus Phytoplasma fraxini*' (16SrVII) INFECTING *Quercus humboldtii* trees IN MIXED INFECTIONS

J. Lamilla[1], L. Franco-Lara[1], and Y. Arocha Rosete[2]

[1]Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Militar Nueva Granada, Cundinamarca, Colombia; [2]Sporometrics Inc., Toronto, Ontario M6K 3J1, Canadá.
***e-mail**: julian.lamilla@unimilitar.edu.co

**Abstract:**
Phytoplasmas pathogenic bacteria without cell wall. Infect trees in Bogotá and crops. Groups 16SrI, 16SrVII individual and mixed infections. Detection by qPCR of phytoplasmas in different strata of *Q. humboldtii*. Low strata detection of phytoplasmas in half of the trees studied. Phytoplasmas in the crown of all trees.
**KeyWords:** qPCR, strata, Phytoplasma, *Q. humboldtii*.

**Resumen:**
Fitoplasmas bacterias patógenas sin pared celular. Infectan arboles en Bogotá y cultivos. Grupos 16SrI, 16SrVII infecciones individuales y mixtas. Detección por qPCR de fitoplasmas en diferentes estratos de *Q. humboldtii*. Estratos bajos detección de fitoplasmas en la mitad de los árboles estudiados. Fitoplasmas en la copa de todos los árboles.
**Palabras claves**: qPCR, estratos, Fitoplasmas, *Q. humboldtii*

**Introducción**:
Fitoplasmas son bacterias patógenas sin pared celular. En *Q. humboldtii* de Bogotá, Colombia, hay una enfermedad asociada a fitoplasmas. En 2017, el 94% de los árboles estaban infectados con fitoplasmas 16SrI y 16SrVII en infecciones individuales o mixtas. Debido a la dificultad para llegar a las ramas superiores, el muestreo de fitoplasmas está sesgado hacia las ramas inferiores, por lo que se pasa por alto la presencia de fitoplasmas en las ramas superiores [1]. La preferencia de distribución de '*Ca*. P. asteris' y '*Ca*. P. fraxini', en infecciones simples o mixtas en las diferentes partes de la copa es desconocida.

**Materiales y métodos**:
Se tomaron muestras de ramas de la parte inferior derecha, inferior izquierda, central derecha, central izquierda, superior derecha y superior izquierda de 12 árboles de *Q. humboldtii*. Diez árboles se detectaron infecciones mixtas por nPCR y se utilizaron como controles dos árboles infectados con un solo fitoplasma. Las pruebas de cuantificación de '*Ca*. P. asteris' y '*Ca*. P. fraxini' se realizaron mediante qPCR, utilizando primers universales para fitoplasmas y sondas TaqMan específicas para cada especie. Para la cuantificación relativa se utilizó el gen 18S de *Q. humboldtii* como normalizador. El análisis estadístico del título y la distribución de los fitoplasmas se realizó mediante pruebas ANOVA [2].

**Resultados y discusión:**
Las concentraciones detectadas por qPCR relativa de '*Ca*. P. asteris' y '*Ca*. P. fraxini', no presentaron diferencias dignificativas en ningún estrato de la copa en árboles de *Q. humboldtii* infectados con ambos fitoplasmas. Además, las concentraciones detectadas en árboles con infecciones mixtas, fueron similares cuando se compararon con árboles infectados con una sola especie de fitoplasma. En términos generales, tanto '*Ca*. P. asteris' y '*Ca*. P. fraxini' fueron detectados en todos los estratos de *Q. humboldtii*. En los estratos medio derecho, medio izquierdo y superior derecho, se detectó principalmente '*Ca*. P. asteris' en 8 árboles, mientras que '*Ca*. P. fraxini' fue identificado en 4 árboles. En los estratos inferiores, donde normalmente se realizan los muestreos para la detección de fitoplasmas, sólo fue posible detectar fitoplasmas en 6 de los 12 árboles infectados.

**Conclusión:**
La distribución de fitoplasmas de las especies '*Ca*. P. asteris' y '*Ca*. P. fraxini' infectando simultáneamente árboles de *Q. humboldtii*, no presentan un patrón de distribución definido. Adicionalmente, según los resultados obtenido, puede estar subestimada la detección de fitoplasmas, si se realiza únicamente de las ramas bajas.

**Financiación y agradecimientos:**
Financiación por parte de la Universidad Militar Nueva Granada. Proyecto IMP-CIAS 3114.

**Referencias:**
[1] Lamilla, J. Solano, CJ. Franco-Lara, L. (2022) Epidemiological characterization of a disease associated with phytoplasmas in Andean oak, Quercus humboldtii Bonpland, in Bogotá-Colombia. Forest Pathology e12730. https://doi.org/10.1111/efp.12730.

[2] Lamilla, J, Galvez, A. Franco-Lara, L. (2023) Simultaneous detection and quantification by multiplex qPCR of 'Candidatus Phytoplasma asteris' and 'Candidatus Phytoplasma fraxini' in a plant host and insect vectors. Tropical plant pathology. https://doi.org/10.1007/s40858-023-00597-2.

[3] Varela-Correa, C. Franco-Lara, L. (2020) First report of a 'Candidatus Phytoplasma fraxini'-related strain associated with potato in Colombia. Plant Disease 95:10–11. https://doi.org/10.1094/PDIS-11-19-2464-PDN.

# EVALUACIÓN DEL EFECTO INHIBITORIO IN VITRO DE EXTRACTOS LIPÍDICOS DE *Parachlorella kessleri* CULTIVADA EN DIFERENTES CONDICIONES DE LUZ (ROJA Y AZUL), SOBRE EL CRECIMIENTO DE *Salmonella typhimurium, Escherichia coli* Y *Lactobacillus casei*

IN VITRO EVALUATION OF THE INHIBITORY EFFECT OF LIPID EXTRACTS FROM *Parachlorella kessleri* CULTIVATED UNDER DIFFERENT LIGHT CONDITIONS (RED AND BLUE) ON THE GROWTH OF *Salmonella typhimurium, Escherichia coli,* AND *Lactobacillus casei*

Pazmiño Ortega Viviana Vanessa, Fernández Izquierdo Pablo

Departamento de Biología Universidad de Nariño, San Juan de Pasto, Nariño, Grupo de Investigación en Biotecnología microbiana, San Juan de Pasto, Nariño– Colombia.
***e-mail**: pfernandez@udenar.edu.co, vvpo1995187@gmail.com

**Abstract:**
The imbalance in gastrointestinal microbiota and multidrug resistance of pathogens in gastrointestinal diseases (GI) are public health issues. We investigate how microalgal extracts could modulate indigenous microbiota and control allochthonous pathogens in GI, exploring viability and release under in vitro gastrointestinal conditions, assessing antibiotic activity and interactions through molecular docking.
**KeyWords:** proteobacteria, antibiotic activity, molecular docking

**Resumen:**
El desequilibrio en microbiota gastrointestinal y multirresistencia de patógenos en enfermedades gastrointestinales (EGI) son problemas de salud pública. Investigamos cómo extractos microalgales podrían modular microbiota autóctono y controlar patógenos alóctonos en EGI, explorando viabilidad y liberación bajo condiciones gastrointestinales invitro, evaluando actividad antibiótica e interacciones a través de doking molecular.
**Palabras clave**: proteobacterias, actividad antibiótica, doking molecular

**Introducción**:
El desequilibrio en el microbiota gastrointestinal y la resistencia de patógenos en enfermedades gastrointestinales plantea retos en salud pública. Investigamos cómo extractos de microalgas pueden modular microbiota y controlar patógenos, evaluando viabilidad y actividad antibiótica in vitro. La industria farmacéutica enfrenta desafíos con patógenos resistentes y efectos secundarios. Buscamos sustancias novedosas con efectos antibacterianos selectivos. Las microalgas, ricas en compuestos bioactivos, brindan alternativas naturales y seguras. Nuestro proyecto busca contribuir a conocimientos teóricos y prácticos, promoviendo alternativas seguras a medicamentos convencionales y beneficiando a pacientes pediátricos con enfermedades gastrointestinales.

**Materiales y métodos:**
Se tomó muestras de la microalga *Parachlorella kessleri* en la Laguna de la cocha del depto de Nariño y se recrea condiciones de cultivo bajo longitudes de onda de luz azul y longitudes de onda de roja en laboratorios de la universidad de Nariño. Se realizó tratamiento de secado de la masa microalgal y extracción de lípidos de la microalga, identificación de ácidos grasos por medio de cromatografía

de gases /Espectrómetro de Masas.bSe analizó el efecto inhibitorio del extracto microalgal frente a cepas bacterianas: *Escherichia coli* ATCC 25922 UDENAR: CMUN: BAC05, *Salmonella typhimurium* ATCC 13311: UDENAR: CMUN: BAC05 *Lactobcillus casei* ATCC 393: UDENAR: CMUN: BAC066. se simuló condiciones del tracto gastrointestinal y se evaluó el tipo de efecto inhibitorio microalgal, frente a las cepas bacterianas. Se realizó análisis de interacción molecular a través de doking molecular entre proteínas de la pared celular de las cepas que presentaron actividad antibacteriana y los ácidos grasos identificados en la cromatografía.

**Resultados y discusión:**
Se identificaron once compuestos en el extracto lipídico de *Parachlorella kessleri* bajo condiciones de luz azul y diez compuestos bajo condiciones de luz roja. Los ácidos grasos identificados incluyeron ácido mirístico, pentadecanóico, palmítico, palmitoleico, hexadecadienoico, margárico, 2hexilciclopropanoctanoico, esteárico, oléico, linoléico y linolénico. Los ácidos oléico y palmítico presentaron los mayores porcentajes de área en los extractos. En *Salmonella typhimurium*, el aceite de *Parachlorella kessleri* mostró un mayor efecto inhibitorio que el control (rifaximina), mientras que no se observó efecto inhibitorio en *Lactobacillus casei*, sino un efecto nutritivo. Los ácidos grasos del aceite de *Parachlorella kessleri* presentaron efectos inhibitorios en *Salmonella y E. coli* según las curvas de crecimiento. Se analizaron los ácidos grasos como ligandos en el acoplamiento molecular con la enzima transpeptidasa de cepas con respuesta inhibitoria, encontrando diversas interacciones moleculares entre puentes de hidrógeno. En promedio, se observaron 9.5 tipos de interacción por molécula. Estos hallazgos sugieren posibles propiedades antimicrobianas de los extractos.

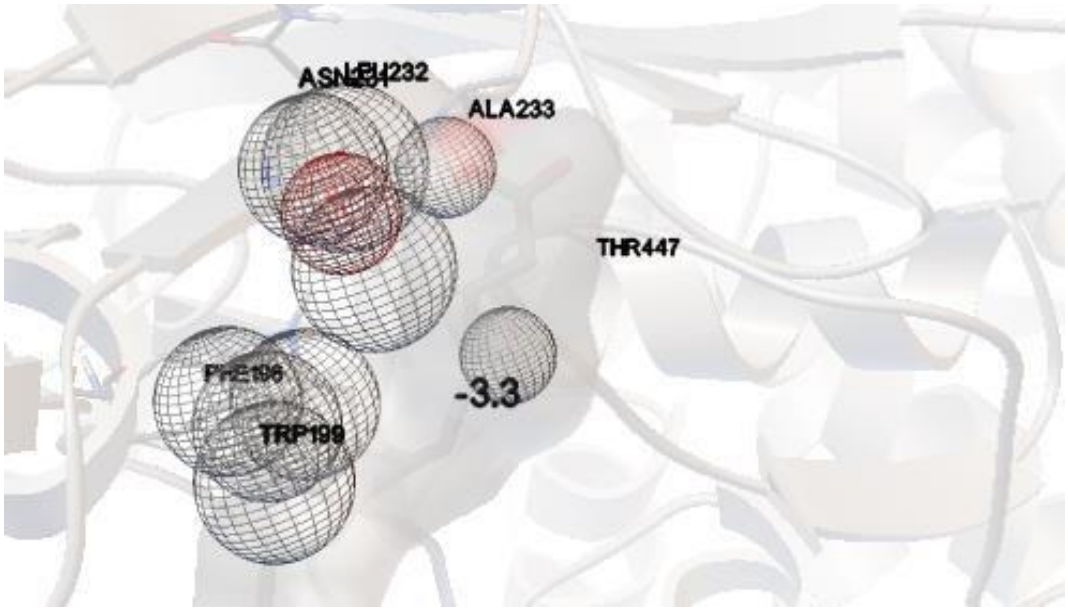



**Gráfico 1:** interacciones moleculares entre doking del ácido araquidónico encontrado en los extractos de *Parachlorella kessleri* y seis aminoácidos presentes en la enzima transpeptidasa de E coli.

**Conclusión:**
estudio aborda los desafíos del microbiota gastrointestinal y la resistencia a patógenos en enfermedades gastrointestinales (EGI). Investigamos extractos de microalgas paramodular el microbiota y controlar patógenos, evaluando viabilidad y liberación in vitro, y analizando actividad

antibiótica e interacciones moleculares. Esto es relevante debido a la multi- resistencia y efectos secundarios de fármacos convencionales. Las microalgas, con compuestos bioactivos, presentan una alternativa segura y efectiva. Este proyecto promueve conocimiento teórico y práctico, beneficiando a pacientes pediátricos con EGI y ofreciendo enfoques más seguros en la industria farmacéutica.

**Financiación y agradecimientos:**
Universidad de Nariño (Pasto) al Grupo de investigación de Biotecnología Microbiana, al Coordinador Grupo de Biotecnología Microbiana.

**Referencias:**

Hernández-Pérez, A., & Labbé, J. I. (2014). Microalgas, cultivo y beneficios. Revista de Biologia Marina y Oceanografia,49(2),157–173.
https://doi.org/10.4067/S0718-19572014000200001

Jesus P, Mendes M. Perpétuo E.Basso T.& Nascimento C. (2021). Extracellular carotenoid production and fatty acids profile of Parachlorella kessleri under increased CO2 concentrations. Journal of Biotechnology,329:151–159.
https://doi.org/10.1016/j.jbiotec.2021.02.004

Muhammad Usman Mirza, Abdur Rauf, Qazi Mohammad Saeed.(2019). International Journal of Molecular Sciences,20: 1-26
DOI: 10.3390/ijms20194723

# CRECIMIENTO POBLACIONAL DE *Desmodesmus sp* (R. Chodat,1999) COMO RESPUESTA A LA ENCAPSULACIÓN EN ALGINATO DE SODIO

POPULATION GROWTH OF *Desmodesmus sp* (Chodat, 1999), AS A RESPONSE TO INMOVILIZATION IN ALGINATE BEADS

Valentina Rivero Arrieta*, Martha Mogollón Arismendy.

Programa de Biología-Universidad de Córdoba.
***e-mail**: vriveroarrieta26@correo.unicordoba.edu.co

**Abstract:**
The objective of this research is to evaluate the population growth of *Desmodesmus* sp. encapsulated in spheres of calcium alginate. As a result, a favorable adaptation is obtained that does not affect growth in Bold medium and Eutrophicized Bold Medium, so it could have potential use for monitoring the trophic state in water bodies.
**Keyword's:** Microalgae, Immobilization; Eutrophication

**Resumen:**
El objetivo de esta investigación es evaluar el crecimiento poblacional de células de *Desmodesmus* sp. encapsulado en esferas de alginato de calcio. Como resultado se obtiene una adaptación favorable que no afecta el crecimiento en medio Bold y Medio Bold Eutrofizado, por lo que podría tener potencial uso para el monitoreo del estado trófico en cuerpos de agua.
**Palabras claves**: Microalga, Inmovilización, Eutrofización

**Introducción:**
La inmovilización algal en esferas de alginato de calcio es una técnica ampliamente usada en el aprovechamiento del potencial biotecnológico de las microalgas, dado que permite estabilizar los cultivos y facilita el manejo de estos en diferentes escenarios. Las microalgas del género *Desmodesmus*, encontradas principalmente en aguas tropicales, son consideradas altamente sensibles a la disponibilidad de nutrientes, especialmente Nitrógeno y Fósforo, por lo que pueden ser utilizadas como bioindicadores del estado trófico de los ecosistemas acuáticos [1].

**Materiales y métodos:**
Para evaluar el crecimiento de las células del género *Desmodesmus* inmovilizadas en alginato de calcio, tanto para medio Bold como para medio eutrofizado (enriquecido con Nitrógeno y Fosforo), se siguió la metodología propuesta por Forero, et al. [2] con algunas modificaciones. Se centrifugó el volumen total del cultivo, hasta obtener 90 ml del inóculo a una concentración conocida, distribuidos en tubos Falcon de 15 ml. Se distribuyeron a una proporción de 4:1 (Inóculo de microalgas y Alginato de sodio), para obtener un preparado algal con un volumen total de 10 ml. Este proceso se repitió hasta completar el número de esferas determinado para cada réplica.
El crecimiento se determinó mediante la realización de recuentos celulares cada 24 horas desde el inicio del cultivo hasta la etapa estacionaria. La estimación de los parámetros de densidad celular, tasa de crecimiento y tiempo de duplicación fueron calculados según sus respectivas ecuaciones.

**Resultados y discusión:**

Las células inmovilizadas de *Desmodesmus* sp presentaron un crecimiento muy similar a las microalgas sin encapsular, tanto en el tratamiento con medio Bold como el tratamiento con Bold Enriquecido con mayor concentración de fosforo y nitrógeno (figura 1), lo que prueba que la encapsulación no afecta negativamente el crecimiento poblacional de las colonias de *Desmodesmus* sp. Se resalta la prolongación de la fase estacionaria en los cultivos encapsulados, asociado a una mejor distribución de los nutrientes dentro de las capsulas, permitido su conservación a través del tiempo, como lo demuestra lo encontrado por Torres [3].

Al comparar el crecimiento de *Desmodesmus* en medio Bold y Medio Bold eutrófico, se evidencia una alta similitud en las curvas de crecimiento. No obstante, los valores correspondientes a la tasa de crecimiento y tasa de duplicación en el medio eutrofizado son mayores que los obtenidos en el medio Bold sin modificar, lo cual coincide con lo descrito por Forero, et al. [2], quienes también reportaron valores altos de tiempo de duplicación y tasa de replicación en medio eutrófico, indicando que el aumento de las concentraciones de Nitrógeno y Fosforo en el medio favorecen el crecimiento de la microalga.

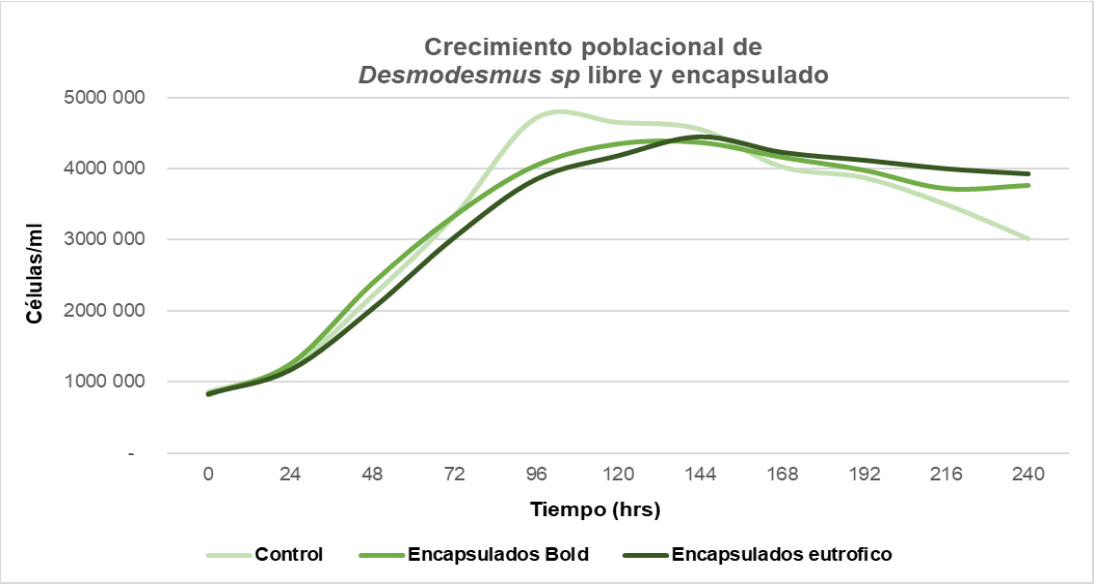



**Figura 1**. Crecimiento poblacional de *Desmodesmus* sp en condición libre, encapsulado y encapsulado con medio eutrófico.

**Conclusión:**

La encapsulación en esferas de alginato no afecta de manera negativa el crecimiento de *Desmodesmus* sp en medio Bold y Medio Bold Eutrofizado, por lo que podría usarse como alternativa de monitoreo del estado trófico de cuerpos de agua.

**Financiación y agradecimientos:**

Universidad de Córdoba, Colombia

**Referencias:**

[1] Shubert E, Wilk-Wozniak E. (2014). An autoecological investigation of Desmodesmus: Implications for ecology and taxonomy. Rev. Plant Ecology and Evolution 147(2):202-212.

[2] Delgadillo I, Forero-Cujiño M, Melgarejo L, Molano N, Montenegro L, Pineda A, Pinilla G. (2021). Growth rates of microalgae encapsulated in calcium alginate as a possible indicator of the trophic state of aquatic ecosystems. Rev. Limnetica, 40(2):385-398.

[3] Torres, M. Estandarización de un método de desecación para la conservación de especies microalgales útiles para exploración biotecnológica [Tesis de Pregrado]. San Juan: Universidad Científica del Peru; 2021. Recuperado a partir de: http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1495

# SPECIES DIVERSITY OF *TRICHODERMA* spp., IN PLANTAIN CROPS OF CORDOBA AND ANTIOQUIA, COLOMBIA

DIVERSIDAD DE ESPECIES DE *TRICHODERMA* spp., EN CULTIVOS DE PLÁTANO EN CÓRDOBA Y ANTIOQUÍA, COLOMBIA.

Elkin Y Agámez Ramos, Luis Oviedo Zumaqué, Raúl Zapata Navarro.

Universidad de Córdoba. Grupo de Investigación Grubiodeq. Facultad Ciencias Básicas.
***e-mail**: leoviedo@correo.unicordoba.edu.co, eyagamezramos@correo.unicordoba,edu.co

**Abstract**
The diversity of the fungus *Trichoderma* spp., present in platain-producing areas in Cordoba (Tierralta and Monitos) and Urabá Antioqueno (San Juan de Uraba) was identified. Six *Trichoderma* spp., Isolates were obtained through the technique used by (Agamez *et al*. 2013) and using the taxonomic keys for their identification (Bissett 1984). Three species were identified: *Trichoderma polysporum*, *Trichoderma citronoviride* and *Trichoderma harzianum* in the studied plantain areas.
**KeyWords:** mycelium, *Trichoderma*, fungus

**Resumen**
Se identificó la diversidad del hongo *Trichoderma* spp., presentes en zonas productoras de plátano en Córdoba (Tierralta y Moñitos) y el Urabá Antioqueño (San Juan de Urabá). Se obtuvieron seis aislados de *Trichoderma* spp., a través de la técnica empleada por (Agamez *et al*. 2013) y utilizando para su identificación las claves taxonómicas (Bissett 1991 1984). Se identificaron tres especies: *Trichoderma polysporum*, *Trichoderma citronoviride* y *Trichoderma harzianum e*n las zonas plataneras estudiadas.
**Palabras claves**: micelio, *Trichoderma*, hongo

## Introducción

*Trichoderma* es un género cosmopolita el cual se puede encontrar en diferentes zonas de vida, preferiblemente en aquella materia orgánica en descomposición (Harman y Lumrden 1990). En su efecto Druzhinia y Kubicek (2005), han estudiado exhaustivamente las características de la especie y su diversidad biológica. Las especies de *Trichoderma* han sido discutidas por sus características morfológicas, enfatizando en inherentes dificultades en la definición morfológica de las especies (Bissett 1991, Rifai 1969). Entre las especies más reconocidas se encuentran: *T. viride*, *T. harzianum*, *T. hamatum*, *T. koningii*, las cuales son reportadas como cosmopolitas. Sin embargo, la clasificación filogenética rápidamente ha alcanzado las 100 especies [1].

## Materiales y métodos:

En la etapa de campo, fincas agrícolas con plantaciones de plátano, en los municipios de San Juan de Urabá (Antioquia), Tierralta y Moñitos (Córdoba), se emplearon 30 trampas de arroz esterilizado para la captura de los aislados del hongo *Trichoderma* (Agamez *et al*. 2013). En Laboratorio de Microbiología de la Universidad de Córdoba, se hizo el aislamiento *in vitro* del hongo *Trichoderma*. En Cajas de Petri con agar papa dextrosa (PDA), se realizó la inoculación directa a partir de las

muestras colectadas de las trampas con arroz. Se tuvieron en cuenta características macro y microscópicas de las colonias miceliares, tales como su crecimiento, pigmentación, esporulación, tamaño de las esporas, forma, fialides, conidióforos, presencia o no de clamidósporas, a través de un microscopio y analizador de imágenes; y para la identificación morfológica se emplearon claves taxonómicas Bissett (1991), Gams y Meyer (1998).

**Resultados y discusión:**

Se obtuvo seis aislados del hongo *Trichoderma*, codificados como T1, T2, T3, T4, T5 y T6, mostrando características de crecimiento rápido, formación de anillos concéntricos de esporulación, textura algodonosa a pulverulenta, colonias de color blanco que se torna verde a los 4-8 días del cultivo, hifas, conidióforos erectos con ramificaciones, fialides con forma de botella. Los aislados exhibieron rangos de crecimiento micelial entre 1-2cm/día en medio PDA, pH 5.5 y temperatura 26-28°C (figura 1). Siguiendo los criterios anteriormente citados, se comprobó que las características macro y micromorfológicas coinciden con las descritas por por Bissett, (1991a); Gams y Meyer, (1998) para el género Trichoderma, en lo referente al crecimiento micelial, los resultados obtenidos son similares a los obtenidos por Guigon *et al*. (2010), quienes determinaron el crecimiento micelial en tres cepas de la especie *Trichoderma asperellum*, reportaron crecimiento micelial entre 1.2 – 1.7cm/día.

En la sección *Trichoderma* se encontraron en aislados T1, T6 y T4 con conidióforos de ramas estrechas y fialides no conglomerados, encontrándose en verticilos de 2-3, con conidias siempre verde, y exhiben características similares para la especie *Trichoderma viride*; la sección *Pachybasium* en los aislado T3 y T2 presenta características similares a las expuestas por Bisset (1991) para la especie *Trichoderma polysporum*; y en la sección *Longibrachiatum* el aislado T5 con escasos conidióforos ramificados, con pigmentaciones al reverso del medio de cultivo de color amarillo verdoso. Los aislados de *Trichoderma*, presentan características similares, permitiendo así referenciarlos de *Trichoderma viride*, no obstante, la presencia de clamidospora puede inferir que el aislado T4 sea de la especie *Trichoderma fasciculatum*. Sin embargo, El aislado T6 podría tratarse de *Trichoderma viride* caracterizada por micelio denso y de textura lisa y pulverulenta, con pústulas abundantes y esparcidas, así como conidios de forma subglobosa a ovoide y coloración verde oscuro. Finalmente, el aislado T1 y T5 de la sección *Longibrachiatum* sus caracteres son compartidos para la especie *Trichoderma citronovirides* por su coloración verde amarillenta de las conidias, que caracterizan a esta especie. Bisset (1984), se basa en un tipo de conidia con forma elíptica y con coloraciones verde amarillentas (Figura 2).

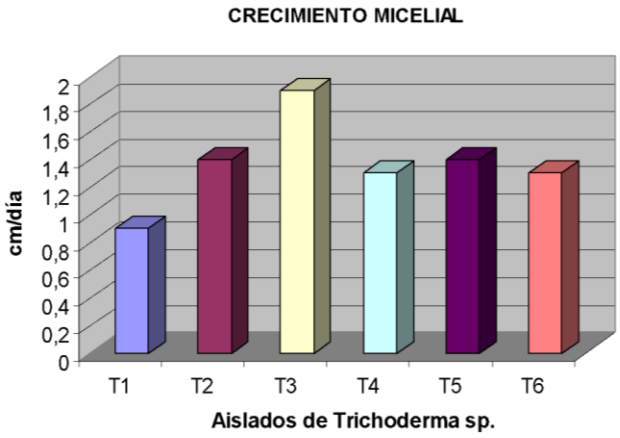


**Figura 1**. Crecimiento micelial diario de cada uno de los aislados de *Trichoderma* spp., en agar papa dextrosa (PDA).

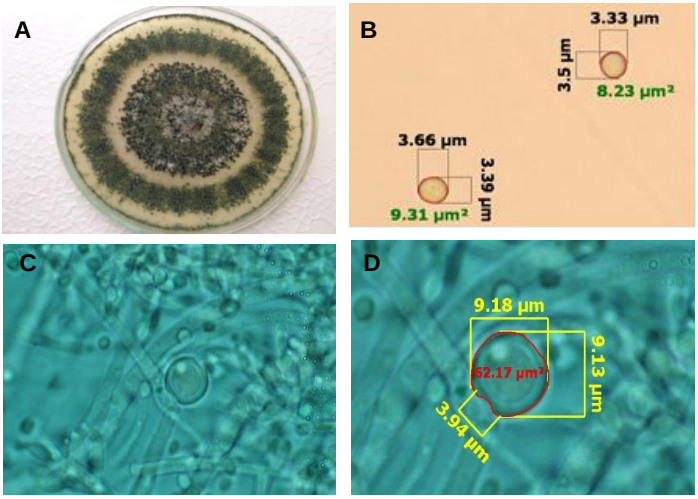



**Figura 2.** (**A)** Formación de anillos concéntricos por parte del aislado T1; (**B)** Tamaño de las esporas de desarrolladas con forma subglobosas**.** (**C)** Hifas y Clamidosporas presentes en el aislado T1; y (D) Clamidosporas observada y medida desde el analizador de imagen.

**Conclusiones:**

Las características macro y micromorfológicas realizadas a los seis aislados coinciden con las características descritas que identifican al género *Trichoderma*. Cada uno de los aislado tiene variabilidades morfológicas no obstante comparten entre ellos similitudes que permiten agruparlos en varios grupos de *Trichoderma*. Para el municipio de Tierralta se identificó la especie *Trichoderma polysporum*, en San Juan de Urabá *Trichoderma citronoviride*, y en Moñitos *Trichoderma harzianum*. Por lo tanto, las zonas plataneras exiven diversidad de especies para el hongo *Trichoderma*.

**Financiación y agradecimientos:**

A Universidad de Córdoba, grupos de investigación Grubiodeq y Agricultura sostenible de la Facultad de Ciencias Básicas y Ciencias Agrícolas, respectivamente.

**Referencias:**

Agamez, E; Campo, R; Barrera, J. 2013. Evaluación de cepas nativas de *Trichoderma* spp., en el control de la sigatoka negra en plátano hartón. Revista Fitopatología Colombiana 36 (2):47:52

Roucco, M.; Lanzuise, S.; Woo, S.; Lorito, M. 2010. Identificación molecular de cepas nativas de Trichoderma spp., su tasa de crecimiento *in vitro* y antagonismo contra hongos fitopatógenos. Revista mexicana de fitopatología, 28 (2):87-96

Bissett, J. 1991A. A revision of the genus Trichoderma. II. Infrageneric classification. Can. J. Bot. 69: 2357

Harman, G.E, Kubicek CP. 1998. Trichoderma and Gliocladium. London, Taylor and Francis. 1:25-40

# POTENCIAL USO DE BIOMASA DE *Haematococcus pluvialis* (FLOTOW, 1844) EN LA PRODUCCIÓN DE BIOPLÁSTICO

POTENTIAL USE OF BIOMASS OF THE MICROALGA *Haematococcus pluvialis* (FLOTOW, 1844) IN THE PRODUCTION OF BIOPLASTIC

Andrés J Arteaga Martínez, Martha Mogollón Arismendy, Amelia A Espitia Arrieta.

Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas.
***e-mail**: aarteagamartinez36@correo.unicordoba.edu.co

**Abstract:**
The potential of *Haematococcus pluvialis* for bioplastic production from biomass obtained from culture systems in Bold and NPK medium was evaluated. The results show that it is possible to obtain bioplastic films with characteristics similar to conventional plastics from the biomass of this microalga.
**Keywords**: Innovation, microalgae, metabolites, bioprospecting

**Resumen:**
Se evaluó el potencial de *Haematococcus pluvialis* para la producción de bioplástico a partir de biomasa obtenida de sistemas de cultivos en medio Bold y NPK. Los resultados muestran que es posible obtener películas bioplásticas con características semejantes a plásticos convencionales a partir de la biomasa de esta microalga.
**Palabras claves**: innovación, microalga, metabolitos, bioprospección.

**Introducción:**
A lo largo de los últimos años el plástico se ha convertido en uno de los productos más deseados por la sociedad debido a su versatilidad y durabilidad, lo que ha generado una de las problemáticas medioambientales más importantes (Libera, 2019). Como alternativa a mitigar estos impactos, se ha promovido la investigación y la innovación en la generación de productos biodegradables, como es el caso de bioproductos obtenidos a partir de microalgas, las cuales son conocidas por su potencial para producir metabolitos que pueden cumplir las funciones de los productos derivados del petróleo y transformarse en productos potenciales para su uso doméstico e industrial (Chavarro y Cuervo, 2022).

**Materiales y métodos:**
Se realizó la activación de la cepa de *H. pluvialis* en medio líquido Bold y ampliada a un volumen de 2.2 L, para su posterior escalamiento en medio NPK y Bold hasta un volumen de 16 L. Se realizó un diseño experimental completamente al azar balanceado, donde por cada tratamiento se realizó por triplicado; el montaje se mantuvo en condiciones controladas y en proporción de 1 g/L de NPK (T-15) y 1 mL/L de soluciones stock para el medio Bold. La cinética poblacional fue evaluada mediante conteos celulares cada 48 horas en cámara Neubauer. La producción de la película bioplástica se hizo mediante el método de moldeo caliente (Dianursanti et al., 2018).

**Resultados y discusión:**

La evaluación de la cinética de crecimiento pasadas 288 horas, evidencia mayor eficiencia cuando *Haematococcus pluvialis* es cultivada en medio Bold, produciendo una mayor densidad en todas las fases de crecimiento (Figura 1). Las películas bioplásticas producidas se sometieron a una espectroscopia infrarroja con el fin de identificar y caracterizar los componentes y estructuras químicas presentes, encontrando que hay un grupo hidroxilo libre que hace que las películas sean solubles en agua. Esta característica es clave debido a que se asocia con los grupos funcionales presentes en los bioplásticos. La producción del bioplástico es posible debido a que en las células de *H. Pluvialis* el almidón está compuesto por dos tipos de polímeros: amilosa (30%) y amilopectina (70%) (Guzmán. 2015), que en el contexto de los bioplásticos permiten formar películas delgadas y flexibles. Se ha utilizado como agente de cobertura en películas biodegradables y como componente para mejorar la barrera a la humedad y el oxígeno en los materiales de envasado, bioplástico con potencial uso a partir de la biomasa de la microalga *H. pluvialis.*

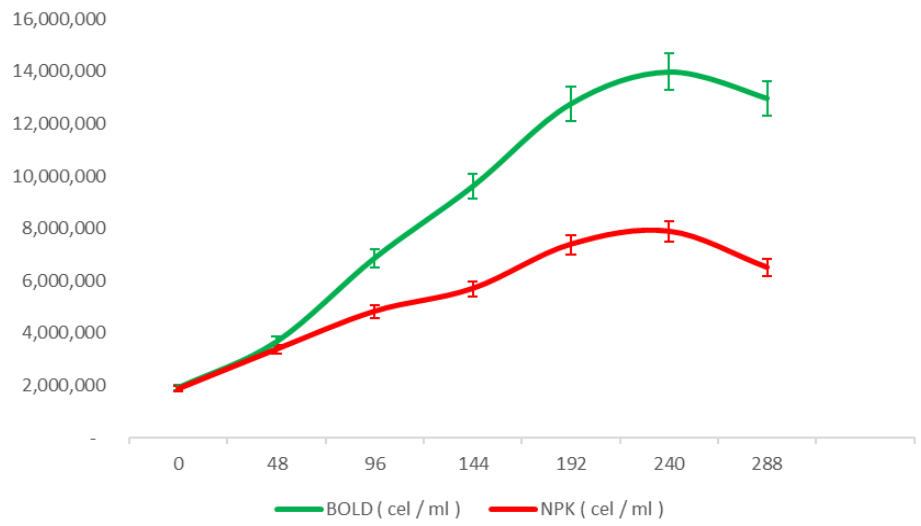



**Figura 1.** Densidad de *H. pluvialis* en un periodo de 288 h, bajo distintos medios de cultivo (Bold y NPK (T-15)). Las barras de error muestran la desviación estándar (SD) del promedio.

**Conclusión:**

Se concluye que es posible obtener una película bioplastica a base de la biomasa de la microalga *H. pluvialis*, confirmado que tanto el medio de cultivo de Bold como NPK (T-15) puede ser utilizado para el cultivo de esta microalga.

**Financiación y agradecimientos:**

A Universidad de Córdoba

**Referencias:**

Chavarro Rivero, D. A., & Cuervo Parga, L. D. P. (2022). Desarrollo de un plástico biodegradable por medio de la microalga Chlorella vulgaris cultivada en aguas residuales industriales (Bachelor's thesis, Fundación Universidad de América).

Dianursanti, Gozan, M., & Noviasari, C. (2018). The effect of glycerol addition as plasticizer in Spirulina platensis based bioplastic. E3S Web of Conferences, 67, 11-14. https://doi.org/10.1051/e3sconf/20186703048

Guzmán Molina, J. E. (2015). Extracción de amilasa del consorcio de alga Chlorella Antártica utilizando alginato de sodio como soporte de inmovilización (Bachelor's thesis, Quito: UCE.).

# NUEVAS VARIANTES EN EL GEN TMEM126B ASOCIADAS A LA DEFICIENCIA DEL COMPLEJO I

NEW VARIANTS IN THE TMEM126B GENE ASSOCIATED WITH COMPLEX I DEFICIENCY

Mariana Ardila-Marín[1,4,] Alexander Barragan-Acosta[2,4], Daniela Arturo-Terranova[2,3,4], José María Satizabal-Soto2,3,4

Facultad de salud, Universidad Santiago de Cali-Colombia[1],
Facultad de salud, Universidad del ValleColombia[2],
Postgrado en Ciencias Biomédicas-Universidad del Valle-Colombia[3],
Grupo de Investigación Enfermedades Congénitas del Metabolismo[4]
***e-mail**: marianaardila542@gmail.com

**Abstract:**
Complex I deficiency is the most common defect of the oxidative phosphorylation system, which can be associated with multiple variants that modify structural subunits and assembly factors leading to a diverse phenotypic presentation. Diagnosis by molecular and bioinformatics techniques allows precision medicine.
**KeyWords:** Oxidative phosphorylation, Bioinformatics, Precision Medicine.

**Resumen:**
La deficiencia del complejo I es el defecto más común del sistema de fosforilación oxidativa, la cual puede asociarse a múltiples variantes que modifican las subunidades estructurales y los factores de ensamblaje que llevan a una presentación fenotípica diversa. El diagnóstico por técnicas moleculares y bioinformáticas permiten la medicina de precisión.
**Palabras claves**: Fosforilación oxidativa, Bioinformática, Medicina de Precisión.

**Introducción**:
La deficiencia del complejo I es el defecto bioquímico más común del sistema de fosforilación oxidativa y de pacientes con enfermedad mitocondrial. Esta patología se ha asociado a variantes patogénicas en el gen *TMEM126B* que da lugar a una presentación fenotípica diversa, como la intolerancia al ejercicio, debilidad muscular, acidemia hiperláctica, miocardiopatía hipertrófica y acidosis tubular renal. Actualmente hay un reporte de 10 pacientes con 4 variantes en este gen a nivel mundial, sin embargo, se desconoce la cifra en Colombia. Su identificación tardía impide brindar un abordaje oportuno y una atención individualizada [1,2].

**Materiales y métodos**:
Paciente masculino de 11 meses, producto de primer embarazo de padres no consanguíneos, nacido a las 39 semanas de gestación por parto vaginal, sin antecedentes familiares de enfermedades genéticas y con diagnóstico de hipotonía congénita. Al examen físico sin sostén cefálico, estrabismo divergente, facies abotagada y frente prominente, cabello con implantación alta, alopecia parcial,

orejas grandes antevertidas, tórax levemente excavado y a nivel neurológico hipotonía generalizada e hiporreflexia. Con resonancia magnética que muestra aumento del espacio subaracnoideo frontoparietal como hallazgo inespecífico, tomografía axial computarizada y ecocardiograma sin alteraciones. Dada la complejidad del cuadro clínico se solicitó el estudio molecular mediante la secuenciación del exoma completo + CNV mediante NGS y el análisis por técnicas bioinformáticas - In silico que permitieron el diagnóstico específico. Finalmente, se desarrolló la red de interacción génica para *TMEM126B* en el programa GeneMania para ver sus asociaciones génicas cercanas.

**Resultados y discusión:**

Se identificaron dos variantes heterocigotas en el gen *TMEM126B*: c.222_223del (p. Gln74HisfsTer26) y c.509+61del (p?). La variante c.222_223del consiste en la deleción de dos adeninas dentro de las posiciones 221 y 224 del cDNA en el exón 3 que produce un cambio Frameshift a nivel de la proteína se clasificó como probablemente patogénica. Por su parte, la variante c.509+61del genera la pérdida del nucleótido timina en la posición +61 downstream del exón 4 del cDNA, posición intrónica profunda de la que no se conoce su efecto sobre la proteína se clasificó como de significancia incierta por los resultados no contributivos de los predictores In-silico.

Ambas variantes no están reportadas en bases de datos poblacionales como ClinVar, HGMD y LOVD y tampoco descritas en la literatura. Actualmente a nivel mundial hay un reporte de 10 pacientes con 4 variantes en *TMEM126B.* La red de interacción mostró que *TMEM126B* está directamente relacionado con la familia de genes *TMEM126*, *DYNC12* y *NDUFAF1*. En estudios sobre *TMEM126B* se describe que las diferencias entre fenotipos podrían ser combinación de la gravedad de variantes y modificadores genéticos desconocidos. El reconocimiento de variantes en *TMEM126B*, especialmente intrónicas, permiten ampliar el espectro de variantes genéticas asociadas a enfermedades mitocondriales. [3].

**Tabla 1.** Variantes en TMEM126B identificadas por métodos In-slico.

| **Gen** | **Cambio de nucleótido** | **Cambio proteína** | **Varsome** | **DANN** | **EIGEN** | **Mutation Taster** | **SIFT** | **POLYPHEN** | **HFS** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TMEM126B | c.222_223del | p.Gln74HisfsTer26 | Patogénica | Patogénica | Patogénica | Patogénica | NR | NR | Patogénica |
| TMEM126B | c.509+61del | ? | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR |

NR: No reporta. SI: Significado incierto

**Conclusión:**

El presente estudio corresponde al reporte de nuevas variantes en el gen *TMEM126B* y al primer reporte colombiano en la literatura. Una de las variantes es intrónica, lo cual amplia el espectro de variantes asociadas a enfermedades mitocondriales. Las técnicas genómicasbioinformáticas permiten correlacionar el fenotipo-genotipo y brindan un diagnóstico dirigido.

**Financiación y agradecimientos:**
Esta investigación no tuvo una fuente de financiación. Agradecimiento al paciente y sus familiares por permitir la publicación del caso mediante la firma del consentimiento informado, al Grupo de Investigación Enfermedades Congénitas del Metabolismo, Universidad del Valle.

**Referencias:**

[1] Fassone E, Rahman S. (2012). Complex I deficiency: clinical features, biochemistry and molecular genetics. J Med Genet; 49(9):578–90.

[2] Zhou X, Lou X, Zhou Y, Xie Y, Han X, Dong Q, et al. (2023). Novel biallelic mutations in TMEM126B cause splicing defects and lead to Leigh-like syndrome with severe complex I deficiency. J Hum Genet; 68(4):239–46.

[3] Sánchez-Caballero L, Ruzzenente B, Bianchi L, Assouline Z, Barcia G, Metodiev MD, et al. (2016). Mutations in complex I assembly factor TMEM126B result in muscle weakness and isolated complex I deficiency. Am J Hum Genet; 99(1):208–16.

# Exploración Genómica y Diversidad Humana: Un Enfoque en la Susceptibilidad al Cáncer Gástrico y la Estructura Poblacional en Nariño

Genomic Exploration and Human Diversity: A Perspective on Gastric Cancer Susceptibility and Population Structure in Nariño

Daza, Angi Paola[1]*; Gómez, Rudy Viviana[1]; Bastidas, Diego Fernando[2]; Montenegro, Lidia[2] & Pazos, Alvaro[1,2]

1Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.
2Grupo de Investigación Salud Publica, Centro de Estudios en Salud (CESUN), Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.
***e-mail**: angipaoladaza13@gmail.com

**Abstract:**
Studies based on the analysis of the human genome reveal that the human genome presents genetic variations due to its high mobility, and make it possible to determine that predominant ancestry, like Amerindian ancestry in certain populations, can shed light on the risk of developing diseases such as gastric cancer.
**KeyWords:** Ancestry, Exome, Colonization

**Resumen:**
Estudios enfocados en analizar el genoma humano revelan que este presenta variaciones genéticas debido a su gran motilidad, además permiten determinar que los ancestros predominantes como los amerindios en determinadas poblaciones pueden dar luz respecto al riesgo de desarrollar enfermedades como el cáncer gástrico.
**Palabras claves**: Ancestría, Exoma, Colonización

**Introducción**:
La exploración del genoma humano mediante tecnologías de secuenciación y análisis con herramientas bioinformáticas revelan la importancia de las fuentes de diversidad genética como factores determinantes en el desarrollo de enfermedades complejas como: hipertensión, cáncer de próstata, cáncer gástrico, entre otras afecciones. La determinación de la estructura poblacional de pacientes procedentes de áreas con alto riesgo de cáncer gástrico en Nariño ofrece la oportunidad de reconstruir los eventos migratorios y de mezcla entre grupos étnicos ancestrales presentes en esta región. Estos análisis no solo brindan información sobre la historia genética de la población, también, resultan valiosos para evaluar las asociaciones de las variantes genéticas con el desarrollo del adenocarcinoma gástrico. [1].

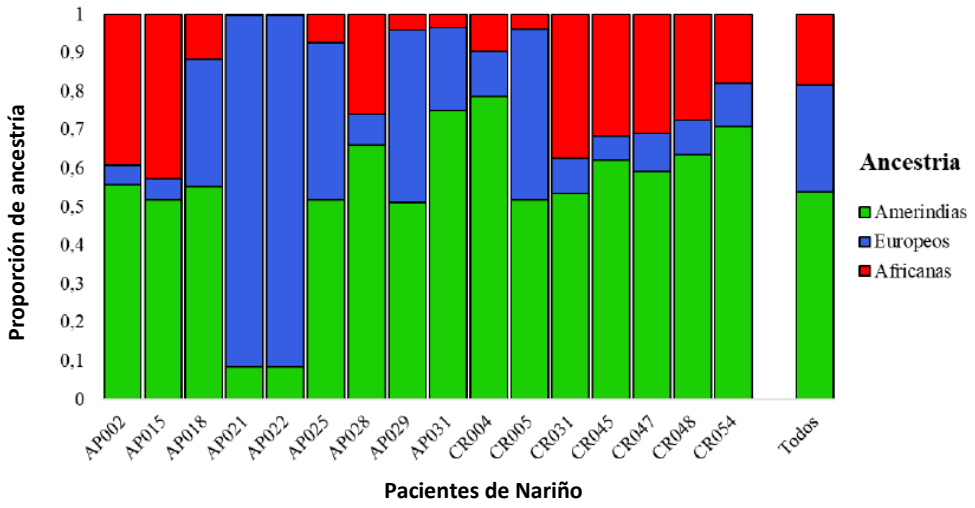
**Materiales y métodos:**
Se incluyeron 16 pacientes entre hombres y mujeres con síntomas de dispepsia del departamento de Nariño. Se tomaron muestras de sangre periférica para la extracción de ADN genómico, el ADN fue secuenciado en Macrogen Humanizing Genomics (Corea del Sur). La preparación de bibliotecas se realizó con el kit SureSelec V8. La secuenciación del exoma se realizó con la plataforma de Illumina Novaseq 6.000 (150 pb - 100X). Los exomas fueron mapeados y alienados con un genoma de

referencia (GRCh38.p14) utilizando el algoritmo Burrows-Wheeler Aligner. La selección de SNPs se realizó con las herramientas de Genome Analysis Toolkit y la determinación de estructura de la población con el software STRUCTURE. Se aplicaron pruebas no paramétricas de comparación H de Kruskal-Wallis y prueba Post Hoc de Dunn [2].

**Resultados y discusión:**

Los análisis evolutivos humanos de la población estudiada revelaron, una mayor proporción de ancestría amerindia (53,97%), seguido de ancestría europea (27,68%) y en menor proporción ancestría africana (18,35%), las proporciones ancestrales mostraron diferencias estadísticamente significativas $p<0,05$, la prueba post hoc, revelo que existen diferencias en las proporciones de los ancestros amerindios y europeos ($p=0,003$), amerindios y africanos ($p<0,05$), pero no se evidenciaron diferencias entre las proporciones de los ancestros africano y europeo ($p=0,266$). Los resultados obtenidos son consistentes con los reportados por Kodaman y colaboradores (2014), quienes determinaron que la ancestría predominante en la población montañosa de Nariño amerindio (67%), europeo (31%) y africano (2%). además, encontraron que los humanos de ancestría amerindia presentan un mayor riesgo para desarrollar lesiones precursoras de cáncer gástrico más severas. Resultados similares se han reportado para poblaciones mexicanas, ecuatorianas y colombianas, donde la ascendencia nativo-americana predomina sobre la ascendencia europea y africana; estas proporciones ancestrales son el resultado de las recientes migraciones de poblaciones ancestrales de origen europeo y africano, así como la alta densidad de población de nativos americanos en la época precolonial. [3].

**Figura 1.** Proporción de ascendencia de los pacientes provenientes de Nariño.




**Conclusión:**

El análisis de variantes de exomas revela que los pacientes de Nariño exhiben una mezcla heterogénea de componentes genéticos, en su mayoría de poblaciones amerindias y europeas, con una presencia más limitada de ancestros africanos. Evidenciando que a pesar de la reciente colonización europea y africana en el continente americano aun predomina el ancestro nativo de esta región (amerindio).

**Financiación y agradecimientos:**
Este proyecto fue financiado por la Universidad de Nariño, y por el programa de estancias posdoctorales de la Gobernación de Nariño y la Fundación Ceiba. Agradecimientos al Grupo de Investigación Salud Pública de esta universidad por brindar las herramientas necesarias para el desarrollo de esta investigación. Al Doctor Héctor Espitia y la magister Lizeth Mejía por compartir sus conocimientos y experiencia.

**Referencias:**
[1] Gravel, S. (2012). Population Genetics Models of Local Ancestry. Genetics, 191(2), 607–619.

[2] Meena, N., Mathur, P., Medicherla, K., & Suravajhala, P. (2018). A Bioinformatics Pipeline for Whole Exome Sequencing: Overview of the Processing and Steps from Raw Data to Downstream Analysis. *BIO-PROTOCOL*, *8*(8).

[3] Kodaman, N., Pazos, A., Schneider, B. G., & al., et. (2014). Human and *Helicobacter pylori* coevolution shape the risk of gastric disease. *Proc Natl Acad Sci U S A*, *111*, 1455–1460.

# VARIABILIDAD GENÉTICA INTRAESPECÍFICA DE *Espeletia pycnophylla* Cuatrec. EN EL PÁRAMO DEL INFIERNILLO, MALLAMA (NARIÑO - COLOMBIA)

INTRASPECIFIC GENETIC VARIATION OF *Espeletia pycnophylla* Cuatrec. AT THE INFIERNILLO PARAMO, MALLAMA (NARIÑO - COLOMBIA).

Amaya Ortiz Ashly Michell [1], Fajardo Muñoz Angela Sofía [1], Baca Gamboa Aida Elena [2], Martínez Edison [1,2,] Lagos Mora Luz Estela [1].

[1] Grupo de investigación Genética y evolución de organismos tropicales (GENPAT), Departamento de Biología, Universidad de Nariño.
[2] Grupo de investigación Biología de páramos y ecosistemas andinos, Departamento de Biología, Universidad de Nariño.
***e-mail**: angelsofy12@gmail.com

**Abstract:**
The genetic variability of *E. pycnophylla* in the Infiernillo paramo was evaluated by identifying and comparing polymorphisms in the LSC region. The analysis showed that this population does not present genetic variability with respect to the trnL/rpl32 marker; therefore, it is suggested to extend the analysis with other markers.
**KeyWords:** *Espeletia pycnophylla*, genetic variability, trnL/rpl32.

**Resumen:**
Se evaluó la variabilidad genética de *E. pycnophylla* en el páramo del Infiernillo, mediante la identificación y comparación de polimorfismos de la región LSC. El análisis demostró que esta población no presenta variabilidad genética con respecto al marcador trnL/rpl32, por ello se sugiere ampliar el análisis con otros marcadores.
**Palabras claves**: *Espeletia pycnophylla*, trnL/rpl32, variabilidad genética.

**Introducción**:
La variabilidad genética hace referencia a cambios alélicos heredables dentro de una población. En los páramos hay gran diversidad y endemismo de especies vegetales con predominio de frailejonales; y para el departamento de Nariño *E. pycnophylla* ha sido reportada como el último evento de especiación [1]. Sin embargo, la especie está expuesta a actividades antrópicas que incrementan los riesgos de reducción poblacional. Por lo anterior, esta investigación evalúa su variabilidad genética en el páramo del Infiernillo mediante la identificación y comparación de polimorfismos de la región LSC en dos sitios del páramo.

**Materiales y métodos:**
Esta investigación se desarrolló en el páramo del Infiernillo, municipio de Mallama, Nariño-Colombia. Se colectaron 20 muestras de tejido foliar de *E. pycnophylla* en dos sitios, diez muestras en cada uno. Para la extracción de ADN se siguió el protocolo de Griffit y Shaw (1998) modificado por GENPAT (2021). Posteriormente, se cuantificó el ADN con nanodrop y se amplificó mediante PCR la región intergénica del cloroplasto trnL/rpl32 [2] y verificación mediante electroforesis en gel de agarosa. Se secuenció por método de Sanger (Macrogen-Corea) para el primer trnL/rpl32 forward. Las secuencias obtenidas fueron editadas y alineadas mediante Geneious Prime y se estimó la variabilidad genética teniendo en cuenta el número y diversidad haplotípica, y diversidad nucleotídica, Gst y Nst en DnaSP v6.

**Resultados y discusión:**
Se obtuvo una concentración de ADN promedio de 453.58 ng/µL y pureza de 1.9 lo que indica datos confiables y reproducibles en la PCR. La amplificación fue exitosa y la secuenciación arrojó un 99% de confiabilidad. En todas las muestras se obtuvo una secuencia totalmente alineada de 414 pb, ninguna fue polimórfica, evidenciando un solo haplotipo. Además, la diversidad nucleotídica tanto para el sitio 1, 2 y los dos sitios en conjunto, presentaron un valor de cero, por ende, los parámetros de Nst y Gst no pudieron ser calculados. Este resultado no coincide con el esperado ya que *E. pycnophylla* presenta autoincompatibilidad y polinización cruzada, permitiendo que se dé una alta variabilidad intrapoblacional y baja variabilidad interpoblacional [3]. Por lo anterior, esta población no es variable genéticamente con respecto al marcador trnL/rpl32, posiblemente como consecuencia de las diferentes tasas en las que actúa la deriva génica en cada marcador.

**Conclusión:**
*E. pycnophylla* en el páramo del Infiernillo no presenta variabilidad genética mediante el marcador trnL/rpl32 y evidencia un solo haplotipo. Por lo que es necesario ampliar el análisis genético con mayor número de marcadores para confirmar el estado actual de su población y así contribuir a la toma de decisiones orientadas a la conservación de la especie.

**Financiación y agradecimientos:**
Este trabajo corresponde a un taller de investigación VI enmarcado dentro del macroproyecto ESTRUCTURA GENÉTICA DE *Espeletia pycnophylla* Cuatrec. EN LOS COMPLEJOS DE PÁRAMOS CHILES CUMBAL Y LA COCHA PATASCOY, NARIÑO-COLOMBIA. convocatoria VISS 2021 código 2486.

**Referencias:**
[1] Diazgranados, M. y Barber, J. (2017). Geography shapes the phylogeny of frailejones (Espeletiinae Cuatrec., Asteraceae): a remarkable example of recent rapid radiation in sky islands. *PeerJ*. 5:e2968.

[2] Shaw, J., Lickey, E., Schilling, E., y Small, R. (2007). Comparison of whole chloroplast genome sequences to choose noncoding regions for phylogenetic studies in angiosperms: The Tortoise and the hare III. *American Journal of Botany*, *94*(3), 275–288.

[3] Gonzales, M., Baca, A., Lagos, L., Solarte, M., Ocaña, D., y Cepeda, B. (2009). Estrategias adaptativas de *Espeletia pycnophylla*, *Puya clava-herculis* y *Puya cryptantha* en los páramos de Cerro negro (municipio de Puerres) y el Infiernillo, reserva natural Pueblo viejo (municipio de Mallama) departamento de Nariño. Pasto. II Congreso Mundial de Páramos: Loja – Ecuador.

# BIOACTIVIDAD DEL EXTRACTO DE *Cannabis sativa* L. RICO EN CANNABIDIOL SOBRE *Helicobacter pylori*

BIOACTIVITY OF THE EXTRACT OF *Cannabis sativa* L. RICH IN CANNABIDIOL ON *Helicobacter pylori*

Diana Marcela Burbano Vasquez*[1,2], Yudy Banesa Legarda Nastul[3], Andrés Hurtado Benavides[3], Oscar Arango Bedoya[3], Alvaro Pazos Moncayo[1,2]

[1]Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia
[2]Grupo de Investigación Salud Publica, Centro de Estudios en Salud (CESUN), Universidad de Nariño, Pasto, Colombia
[3]Grupo de Investigación Tecnologías Emergentes en Agroindustria, Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia
***e-mail**: dianamarcela042798@gmail.com

**Abstract:**
Clearance of *Helicobacter pylori* infection is the only valid strategy for preventing gastric cancer. However, therapeutic failure encourages the potential use of biomolecules such as cannabidiol (CBD) in eradicating the bacteria in high-risk areas for gastric cancer in Nariño.
**KeyWords:** Gastric cancer, *Helicobacter pylori*, *Cannabis sativa*.

**Resumen:**
El aclaramiento de la infección por *Helicobacter pylori* es la única estrategia válida para prevenir el cáncer gástrico. Sin embargo, el fracaso terapéutico incentiva el potencial uso de biomoléculas como el cannabidiol (CBD) en la erradicación de la bacteria en zonas de alto riesgo de cáncer gástrico en Nariño.
**Palabras claves**: Cáncer gástrico, *Helicobacter pylori*, *Cannabis sativa*.

**Introducción**:
El cáncer gástrico es la cuarta causa de muerte por cáncer en el mundo y su incidencia es mayor en los Andes de Nariño, Colombia. La infección por *Helicobacter pylori* es un factor clave en su etiopalogía y su erradicación es la única estrategia válida para prevenir la enfermedad. El fracaso de los tratamientos terapéuticos es objeto de búsqueda de alternativas naturales, como el extracto de *Cannabis sativa* L. (*C. sativa*) rico en cannabidiol que demostró actividad antimicrobiana *in vitro* sobre *Helicobacter pylori* y su potencial aplicación clínica [1].

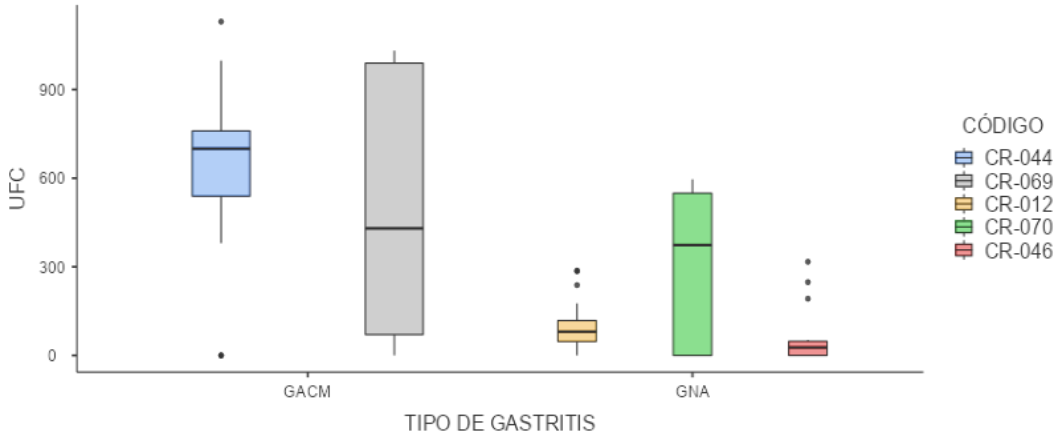
**Materiales y métodos:**
Se aisló y purificó *Helicobacter pylori* de biopsias gástricas obtenidas de pacientes con enfermedad gástrica de Nariño. Se realizaron pruebas bioquímicas y moleculares para identificación bacteriana. El extracto de *C. sativa* se obtuvo mediante la extracción con fluidos supercríticos a 200 bar y 70°C, utilizando 100 gramos de cáñamo con un flujo de 30g/min de $CO_2$. Para determinar la actividad antibacteriana del extracto de *C. sativa* sobre *Helicobacter pylori* se utilizó el método de dilución en agar, cultivando la bacteria en agar Mueller Hinton suplementado con sangre de cordero e isovitalex,

que incluyo diluciones incrementales de extracto entre 25–60 µg/mL. La concentración mínima inhibitoria (CMI) de cada aislado se determinó mediante conteo de unidades formadoras de colonias (UFC) con ImageJ. Para el análisis estadístico se usó el software JAMOVI aplicando la prueba U-Mann Whitney, la prueba de Kruskal-Wallis y el test de Dunn con una significancia del 5% ($p<0.05$) [2].

**Resultados y discusión:**

Se encontró que las UFC de *Helicobacter pylori* disminuyen a medida que se incrementaba la concentración del extracto de Cannabis sativa L. rico en CBD. La CMI del extracto de *C. sativa* sobre *H. pylori* osciló entre los 35 – 55 µg/mL. Se determinó que *H. pylori* aislado de pacientes con gastritis no atrófica (GNA) fue significativamente más sensible a la bioactividad del extracto CBD, en comparación a la sensibilidad observada en los aislados de pacientes con gastritis atrófica con metaplasia (GACM) Figura 1. Estos hallazgos sugieren que la infección por *H. pylori* puede ser erradicada de manera significativa con el coadyuvante CBD en pacientes con gastritis no atróficas, y en estos eventos de la patogenesis gástrica promover la regresión de lesiones precursoras de cáncer gástrico y la prevención temprana de la enfermedad en Nariño-Colombia.

**Figura 1.** Unidades Formadoras de Colonias de *Helicobacter pylori* a una CIM entre 35 – 55 µg/mL de extracto de *C. Sativa*, según código de aislamiento y tipo de lesión gástrica.




GACM=Gastritis atrófica con metaplasia; GNA=Gastritis no atrófica. CIM=Concentración Inhibitoria Mínima

**Conclusión:**

El extracto de *C. sativa* rico en cannabidiol tiene efecto inhibitorio *in vitro* sobre *Helicobacter pylori* aislado de pacientes de Nariño. *Helicobacter pylori* aislado de pacientes con gastritis no atrófica fue más sensible a la bioactividad del extracto CBD, en comparación a la sensibilidad observada en los aislados de pacientes con gastritis atrófica con metaplasia.

**Financiación y agradecimientos:**

Agradecemos a la Vicerrectoría de Investigaciones e Interacción Social de la Universidad de Nariño por la financiación del trabajo de investigacón y a los Grupos de Investigación Tecnologías Emergentes en agroindustria y Salud Pública por el acompañamiento y asesoría.

**Referencias:**

[1] Martinenghi LD, Jønsson R, Lund T, Jenssen H. (2020). Isolation, purification, and antimicrobial characterization of cannabidiolic acid and cannabidiol from Cannabis sativa L. *Biomolecules*.10:900.

[2] Pazos, A. J., Eraso, P. A., & Martinez, V. J. (2020). Su1387 polyphenolic biofrations extracted from avocado (*Persea americana* var. Hass) on the growth of helicobacter pylori in colombian populations. *Gastroenterology*, *158*:S-572.

# EFECTO INHIBIDOR DE EXTRACTOS DE BROTES DE BRÓCOLI (*Brassica oleracea L.* var. *Italica*) SOBRE *Helicobacter pylori* AISLADOS DE PACIENTES DE NARIÑO.

INHIBITORY EFFECT OF EXTRACTS FROM BROCCOLI SPROUNDS (*Brassica oleracea L.* var. *Italica*) ON *Helicobacter pylori* ISOLATED FROM NARIÑO PATIENTS.

Carlos David Lopez Miramag*[1], Lizeth Camila Maigual Enriquez[1], Lidia Madeline Montenegro Cadena[1], Alvaro Jairo Pazos Moncayo[1].

[1]Universidad de Nariño, Grupo de Investigación Salud Publica.
***e-mail**: carloslopezmiramag@udenar.edu.co

**Abstract:**
Extracts obtained from broccoli sprounds eradicate Helicobacter pylori isolated from patients in an area with a high risk of gastric cancer in Nariño. The minimum inhibitory concentration values were 575 and 120 µg/mL for crude extracts and those with a high sulforaphane content, respectively, the latter standing out for presenting greater anti-Helicobacter pylori capacity.
**KeyWords:** Gastric cancer, *Helicobacter pylori*, minimum inhibitory concentration.

**Resumen:**
Extractos obtenidos de vástagos de brócoli erradicaron *Helicobacter pylori* aislado de pacientes de una zona con alto riesgo de cáncer gástrico en Nariño. Los valores de concentración mínima inhibitoria fueron de 575 y 120 µg/mL para extractos crudos y con alto contenido en sulforafano respectivamente, destacando este último por presentar mayor capacidad anti-*Helicobacter pylori*.
**Palabras claves**: cáncer gástrico, *Helicobacter pylori*, concentración mínima inhibitoria.

**Introducción**:
El cáncer gástrico (CG) es una enfermedad de alta incidencia en los andes de Nariño-Colombia (150/100000). El factor de riesgo más importante para el desarrollo de la enfermedad es la infección por *Helicobacter pylori*, que afecta a más del 80% de la población. En el Departamento de Nariño, la erradicación de *Helicobacter pylori* es la única estrategia de prevención del cáncer gástrico. Sin embargo, los tratamientos convencionales para su eliminación tienen altas tasas de fracaso terapéutico, atribuidas principalmente a la resistencia bacteriana [1]. Es necesario buscar alternativas que contribuyan a la erradicación de *Helicobacter pylori*, siendo los extractos obtenidos de vástagos de brócoli un potencial alternativo.

**Materiales y métodos:**
Se obtuvieron extractos crudos y extractos con alto contenido en sulforafano, de vástagos de brócoli, se comparó el efecto inhibitorio de los extractos sobre el crecimiento de un aislado de *Helicobacter pylori* proveniente de una zona de alto riesgo de CG. Para tal efecto, se realizó una prueba Kruskal-Wallis con el fin de establecer diferencias significativas entre las medias del efecto antibacterial de los extractos crudos y extractos con alto contenido en sulforafano de vástagos de brócoli y así precisar el extracto con mejor efecto inhibitorio sobre la bacteria. Posteriormente, con el extracto que presentó mejor efecto inhibitorio, se estableció la concentración mínima inhibitoria (CMI) para 6 aislados

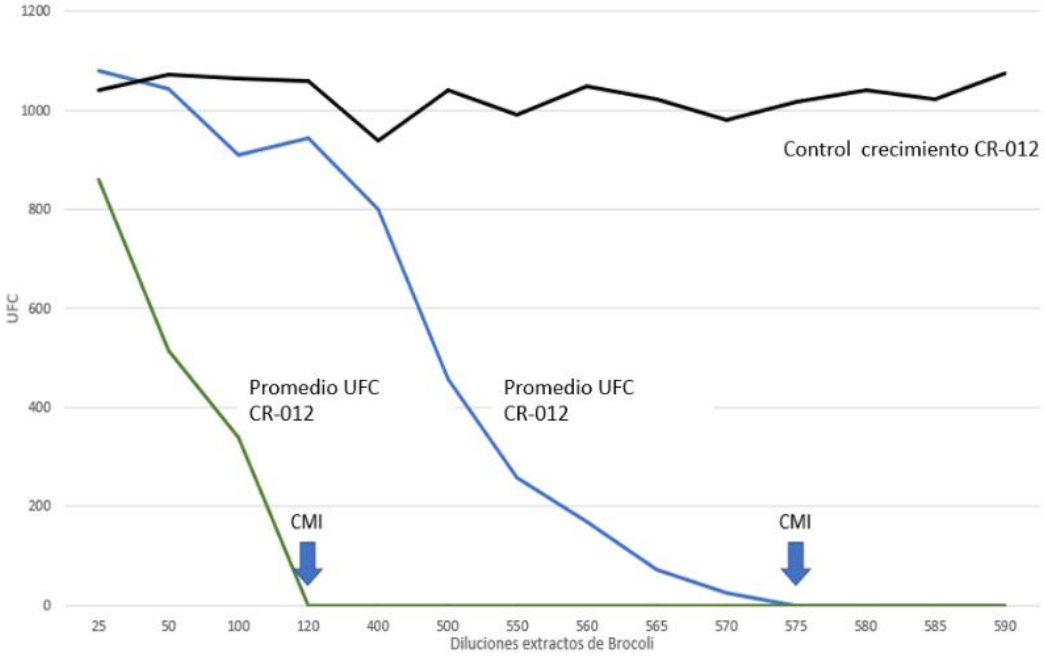
provenientes de la misma zona utilizando la técnica de dilución en agar, se realizó el conteo de unidades formadoras de colonias para establecer la CMI y se realizó una curva dosis-efecto.

**Resultados y discusión:**

En el presente estudio los extractos crudos como los extractos con alto contenido en sulforafano inhibieron *in vitro* a un aislado de *Helicobacter pylori* con una CMI= 575 µg/mL y una CMI= 120 µg/mL respectivamente. Los extractos con alto contenido en sulforafano presentaron mayor capacidad inhibitoria del crecimiento de la bacteria y, por ende, estos se evaluaron frente a 6 aislados de pacientes provenientes de una zona con alto riesgo de CG, estableciendo un 100% de inhibición de la bacteria a 120 µg/mL. Estos resultados son comparables con el estudio de Fahey et al., (2002) donde se demostró la capacidad inhibitoria del sulforafano frente a *H. pylori*, aunque su CMI fue menor a la reportada en el presente estudio (4 µg/ml), debido posiblemente a que nuestros extractos con alto contenido en sulforafano no fueron purificados, se evidencia un efecto bactericida atribuible a la presencia de este compuesto en mayor proporción respecto a los extractos crudos [2]. Por otra parte, aunque se presente una menor cantidad de sulforafano en vástagos de brócoli en comparación con los compuestos puros, otros compuestos bioactivos actúan de forma sinérgica, incrementando la bioactividad bactericida frente a *H. pylori* [3].

.

**Figura 1.** Descenso del número de Unidades Formadoras de Colonias de *Helicobacter pylori* en función del aumento de la concentración de los extractos evaluados.




Se evidencia en la línea verde la disminución de UFC promedio debido al efecto de los extractos con alto contenido en sulforafano (CMI= 120 µg/mL), en azul se indica la disminución de unidades formadoras de colonias por efecto de los extractos crudos de vástagos de brócoli (CMI= 575 µg/mL),

**Conclusión:**

El extracto con alto contenido en sulforafano de vástagos de brócoli presenta mejor capacidad inhibitoria en el crecimiento *in vitro* de *Helicobacter pylori* (CMI=120 µg/mL) aislado de pacientes provenientes de una zona de alto riesgo de CG del departamento de Nariño, que los extractos crudos de vástagos de brócoli (CMI= 575 µg/mL).

**Financiación y agradecimientos:**

El presente trabajo no tuvo financiación por parte de entidades externas. Los recursos de infraestructura, reactivos y equipos fueron financiados por el Grupo Salud Publica de la Universidad de Nariño.

Agradecemos a la Universidad de Nariño, y a los docentes Oscar Arango, PhD y Andrés Hurtado, PhD por sus valiosos aportes durante el desarrollo de nuestra investigación.

**Referencias:**

1. Mannion A, Dzink-Fox JA, Shen Z, Blanca Piazuelo M, Wilson KT, Correa P, et al. (2021). *Helicobacter pylori* antimicrobial resistance and gene variants in high- And low-gastric-cancer-risk populations. *J Clin Microbiol*.59:10-1128

2. Fahey JW, Haristoy X, Dolan PM, Kensler TW, Scholtus I, Stephenson KK, et al.(2002). Sulforaphane inhibits extracellular, intracellular, and antibiotic-resistant strains of *Helicobacter pylori* and prevents benzo[a]pyrene-induced stomach tumors. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 99:7610–5.
3. Baenas N, Moreno D, García C. (2018). Estudio de la bioactividad in vitro e in vivo de brotes de brócoli ricos en glucosinolatos isotiocianatos. *Nereis: revista iberoamericana interdisciplinar de métodos, modelización y simulación*.10:69–78.

# DETERMINACIÓN DE VARIANTES GENÓMICAS ASOCIADAS A ERRORES INNATOS DEL METABOLISMO DE LÍPIDOS EN EL SUROCCIDENTE COLOMBIANO.

DETERMINATION OF GENOMIC VARIANTS ASSOCIATED WITH INBORN ERRORS OF LIPID METABOLISM IN SOUTHWESTERN COLOMBIA.

Andrés Mauricio Obando Gómez 1,3 Lina Johanna Moreno Giraldo 1,2,3 Jaime David Viáfara Belalcázar 1,3 Daniela Arturo Terranova1,3 José María Satizábal Soto1,3

1 Posgrado en Ciencias Biomédicas, Universidad del Valle,
2 Universidad Libre,
3 Grupo de investigación Enfermedades Congénitas del metabolismo.
***e-mail**: andresm.obando.gomez@gmail.com,

**Abstract:**
Lipid inborn errors of metabolism (IEM) are metabolic alterations caused by pathogenic variants. In Colombia, information is limited; therefore, genomic variants in genes associated with lipid IEM were characterized in 320 complete exomes from southwestern Colombia. A total of 262 variants were identified; 7 were pathogenic or probably pathogenic, being p.Arg176Cys the one with the highest allelic frequency of 2.1%.
**KeyWords:** Inborn Errors of Metabolism, lipids, variant, Exome sequencing, Gene Frequency

**Resumen:**
Los errores innatos del metabolismo (EIM) de lípidos son alteraciones metabólicas causadas por variantes patogénicas. En Colombia la información es limitada, por esto se caracterizaron las variantes genómicas en los genes asociados a EIM de lípidos en 320 exomas completos del suroccidente colombiano. Se identificaron 262 variantes; 2 eran patogénicas y 5 probablemente patogénicas, siendo p.Arg176Cys la de mayor frecuencia alélica 2,1%.
**Palabras claves**: Errores Innatos del Metabolismo, lípidos, variante, Secuenciación del exoma, Frecuencia de los genes

**Introducción**:
Los EIM de lípidos son trastornos heredables caracterizados por alteraciones en vías metabólicas involucradas en su descomposición o almacenamiento, causadas por variantes genéticas que afectan las enzimas provocando la acumulación de sustratos y metabolitos, que a su vez, afectan el funcionamiento de otras proteínas, la producción energética y generan acumulación de otras biomoléculas en órganos y tejidos(1). En Colombia, no existen datos epidemiológicos exactos de estas enfermedades debido a su subregistro, por esto se determinaron las variantes genómicas en los genes asociados a EIM de lípidos en los resultados de 320 exomas completos de una población del suroccidente colombiano sin diagnóstico clínico o paraclínico de este grupo de enfermedades.

**Materiales y métodos:**
Se realizó un **e**studio transversal, observacional, descriptivo en los resultados de 320 exomas completos de una población del suroccidente colombiano sin diagnóstico clínico o paraclínico de EIM de lípidos. Los resultados de los exomas fueron filtrados a través de la plataforma VCF/editor para identificar las variantes genómicas en los genes LDLR, APOE, ACADS, ACADM, CPT2 y HADHA; posteriormente se sometieron a bases de datos clínicas, poblacionales y de predicción in-silico, para clasificar su significancia clínica de acuerdo con los estándares del Colegio Americano de Genética Médica y Genómica (ACMG)(2). Además, se calculó la frecuencia alélica por cuenta simple y se emplearon redes de interacción por las plataformas STITCH y GENEMANIA para cada uno de los genes.

**Resultados y discusión:**
Se encontraron 262 variantes genómicas de las cuales; 51 variantes fueron benignas 21 probablemente benignas, 12 variantes de significado incierto (VUS), 2 patogénicas y 5 probablemente patogénicas en los genes LDLR, APOE, ACADS, ACADM, CPT2 y HADHA. Asimismo, se identificaron 50 intrónicas, 18 missense, 22 sinónimas y 172 no reportadas previamente. Las variantes patogénicas o probablemente patogénicas fueron p.Thr228Asn en el gen ACADM; p.Arg171Trp en ACADS; p.Asp118Gly, p.Phe352Cys y p.Ser113Leu en CPT2; y p.Arg176Cys y p.Arg163Cys en APOE, siendo p.Arg176Cys la de mayor frecuencia alélica 2,1%. Las redes de interacción entre genes-moléculas reportaron relación entre los genes con funciones ontológicas compartidas con otros genes y vías metabólicas cercanas. En Colombia, la implementación de los programas de tamizaje neonatal avanza lentamente(3), pese al establecimiento de la ley 1980 en 2019, actualmente no hay una búsqueda activa de estas patologías. A través de estos estudios se permite el acercamiento a la medicina de precisión, además de la implementación de estrategias enfocadas en el fenotipado reverso, donde a partir de la caracterización de genes se busca correlacionar la presencia un de fenotipo para el establecimiento de un diagnóstico genómico, con la finalidad de instaurar un tratamiento dirigido, pronóstico, seguimiento y consejería genética; contribuyendo en el tamizaje e identificación de estos trastornos en nuestra población.

**Tabla 1. Frecuencia alélica de variantes patogénicas y probablemente patogénicas en pacientes del suroccidente colombiano.**

| Gen | Variante patogénica | Frecuencia alélica en el presente trabajo |
|---|---|---|
| ACADM | c.683C>A(p.Thr228Asn) | 0.003125 |
| ACADS | c.511C>T(p.Arg171Trp) | 0.003125 |
| CPT2 | c.353A>G(p.Asp118Gly) | 0.0125 |
| | c.1055T>G(p.Phe352Cys) | 0.0125 |
| | c.338C>T(p.Ser113Leu) | 0.009375 |
| APOE | c.526C>T(p.Arg176Cys) | 0.021875 |
| | c.487C>T(p.Arg163Cys) | 0.003125 |

**Conclusión:**
Los trastornos en el metabolismo de lípidos son enfermedades complejas, que presentan alta carga de morbilidad y mortalidad, lamentablemente en nuestro país no se realiza tamización expandida para su identificación, lo que resalta la importancia de la búsqueda de estrategias como el fenotipado reverso para la detección de estos trastornos aportando información relevante para la toma de decisiones por parte de las autoridades en salud.

**Financiación y agradecimientos:**
Financiación propia. Agradecimiento a los pacientes y su familia

**Referencias:**
1. Ezgu F. Inborn Errors of Metabolism. Adv Clin Chem [Internet]. 2016;73:195–250. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26975974
2. Zhang J, Yao Y, He H, Shen J. Clinical Interpretation of Sequence Variants. Curr Protoc Hum Genet. 2020;106(1):1–21.
3. Alvear C, Barboza M, Moneriz C. Errores innatos del metabolismo: experiencia de trece años de estudio en Cartagena de Indias, Colombia Inborn errors of metabolism: experience of thirteen years of study in Cartagena de Indias, Colombia. Rev Ciencias Biomédicas [Internet]. 2021;10(2):98–108. Available from: https://doi.org/10.32997/rcb-2021-

# ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS

# ESTRATEGIA EDUCATIVA AMBIENTAL SOBRE LA POSIBLE TRANSMISIÓN DE PROTOZOOS PARÁSITOS EN TRES COMUNIDADES VEREDALES DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO.

ENVIRONMENTAL EDUCATION STRATEGY ON THE POSSIBLE TRANSMISSION OF PARASITIC PROTOZOA IN THREE RURAL COMMUNITIES IN THE DEPARTMENT OF QUINDÍO.

Cristina Sánchez-Gutiérrez[1], Michell Flórez-Salamanc[1], Yimmi Pinto-Valencia[1], Benyi Juliana Marín-Gallego[1], Paola Andrea Toloza-Beltrán[1], Laura Sierra-Rengifo[1], Fabiana María Lora-Suarez[1].

[1]Grupo de Estudio en Parasitología Molecular (GEPAMOL), Centro de Investigaciones Biomédicas, Universidad del Quindío, Armenia, Quindío, COL.
***e-mail:** flora@uniquindio.edu.co

**Abstract:**
The social appropriation of knowledge is a mechanism for the transmission of knowledge, an environmental education strategy was implemented in three villages in the municipality of Salento, generating spaces for discussion and exchange of knowledge, evaluating the acquisition of knowledge through short questionnaires after each talk, obtaining an assertive participation by the villagers.
**KeyWords:** disease, knowledge, water.

**Resumen:**
La apropiación social del conocimiento es un mecanismo de transmisión de saberes, se implementó una estrategia educativa ambiental en tres veredas del municipio de Salento, generando espacios de discusión e intercambio de conocimiento evaluando la adquisición del mismo mediante cuestionarios cortos después de cada charla obteniendo una participación asertiva por parte de los pobladores.
**Palabras claves**: agua, conocimiento, enfermedad.

**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. Para ello se determinó que el método de divulgación más efectivo es uno en el cual, todos los actores de la sociedad utilicen un lenguaje común, presente fácil acceso a la información, hagan uso adecuado de las herramientas tecnológicas y además interactúen con los demás individuos de manera abierta, donde obtengan por sí mismos la información que circula y, a partir de ella, convertirse en productores de conocimiento[1].

**Materiales y métodos:**
Se implemento una estrategia educativa denominada "Huellas Ambientales" en tres veredas del municipio de Salento, Quindío, caracterizando la población mediante encuestas demográficas, y evaluando los conocimientos previos con la ayuda de encuestas CAP (conocimientos, aptitudes y practicas) con el fin de estructurar las intervenciones educativas las cuales se realizaron quincenalmente en cada de una de las veredas. Las charlas educativas se basaron en la trasmisión de enfermedades parasitarias mediadas por el agua. Se realizo una prueba de proporciones con el fin de analizar estadísticamente la adquisición de conocimientos. Adicionalmente con el fin de afianzar los

conocimientos adquiridos, se desarrolló un software educativo de acceso gratuito para toda la comunidad en general, donde se abordaron los temas principales de cada una de las intervenciones.

**Resultados y discusión:**

Se entrevistaron a un total de 35 familias compuestas por 131 personas, 44% mujeres y 56% hombres, con un rango de edad de 27 a 59 años. El nivel de escolaridad de los habitantes, sobresale la finalización del nivel de escolaridad en secundaria (38.2%) seguido de estudios en educación primaria (35.1%) y cifras de analfabetismo del 23.6%. 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%, identificando una apropiación de saberes en el concepto de parásito, diferenciación entre microorganismos y su rol en el ambiente. A lo largo de la estrategia educativa participaron y permanecieron 13 integrantes en el rango de población juvenil (9-11 años). 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 interés colectivo, cooperación, cohesión social y confianza en infantes, jóvenes, adultos, adultos mayores y líderes sociales. De igual manera a pesar que parte de la población era analfabeta los distintos talleres de la estrategia educativa y las tecnologías de la información coadyuvaron a generar respuestas satisfactorias en la adquisición de conocimientos de las comunidades rurales del estudio[2,3].

**Conclusión:**

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. A su vez, fomentó cambios positivos en la adquisición de conocimientos científicos y conductas a través de la aplicación de intervenciones metodológicas y dialógicas entre los pobladores, líderes sociales e investigadores, entre otros actores sociales.

**Financiación y agradecimientos:**

**Esta investigación fue financiada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCIENCIAS), mediante la convocatoria 874 de 2020.** Agradecemos al Centro de Investigaciones Biomédicas (CIBM), a los miembros del grupo GEPAMOL (investigadores y personal médico), a Vicerrectoría de Investigaciones y al equipo de audiovisuales de la Universidad del Quindío por todo su apoyo técnico y logístico. De igual manera, a los líderes sociales y pobladores de cada una de las comunidades (Canaán, Palestina y Chagualá) por su respuesta asertiva y participación activa en la ejecución del proyecto.

**Referencias:**

[1] Marín Agudelo, S. A. (2012). Apropiación social del conocimiento: Una nueva dimensión de los archivos. Rev Interamericana de Bibliotecología. https://doi.org/10.5281/ZENODO.4291276.

[2] Ortega Hoyos, A. J., & Marín Verhelst, K. (2019). La innovación social como herramienta para la transformación social de comunidades rurales. Rev Virtual UCN, 57, 87–99. https://doi.org/10.35575/rvucn.n57a7.

[3] Romera, C. J., Forero Suárez, F. E., & Ruiz Hernández, J. A. (2017). Tecnología y diseño para el desarrollo rural: propuesta metodológica y prueba de concepto en dos municipios colombianos. https://doi.org/10.4422/ager.2017.03

# ENSEÑANZA DE GENÉTICA: PROPUESTA DIDÁCTICA PARA ESTUDIANTES DE LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO

TEACHING GENETICS: A DIDACTIC PROPOSAL FOR STUDENTS OF NATURAL SCIENCES EDUCATION PROGRAM AT THE UNVERSIDAD OF QUINDÍO

.

[1] Jhon Alex Higuita A. [2]Marleny Salazar Salazar

[1,2] Universidad del Quindío – Carrera 15 #12N. Armenia, Quindío.
***E-mail**: masasa@uniquindio.edu.co

**Abstract:**
By using pre- and post- test with open and closed questions, we designed some pedagogic tools focused on questioning, modelling and giving logical arguments. Results show some difficulties to generate questions, design models and support answers at different problem-based situations. To increase learning processes, some activities were reinforced.
**KeyWords:** Argumentation, inquiring, modelling,

**Resumen:**
Se realizaron guías, enfocadas en procesos de indagación, modelización y argumentación utilizando pretest y postest de pregunta abierta y cerrada. Los resultados mostraron algunas dificultades para generar preguntas, diseñar modelos y argumentar respuestas a diferentes situaciones problema. Se reforzaron actividades para facilitar el aprendizaje
**Palabras clave**: Argumentación, indagación, modelización

**Introducción**:
En las ciencias, que incluye la genética, se requiere de la construcción de modelos, que, deben ser revisados constantemente, dado que, estos constituyen las principales herramientas de enseñanza aprendizaje. La ciencia y su enseñanza están ligadas a los modelos, dado que, los modelos son productos de la ciencia y constituyen las principales herramientas de enseñanza y aprendizaje. Los modelos han jugado un papel muy importante en la investigación científica ya que han servido para formular hipótesis y describir fenómenos. (1)

**Materiales y métodos:**
Tipo de estudio: pre-experimental con un análisis cualitativo. Se realizó pretest-postest de un solo grupo, sin utilizar un grupo control (2). Esta investigación se realizó en forma virtual.
En el estudio participaron 22 estudiantes del espacio académico de genética del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Quindío, previa firma del consentimiento informado.
Se indagaron las ideas previas por medio de un pretest de pregunta abierta y cerrada. Con estos datos, se diseñaron siete actividades prácticas con cada uno de los enfoques (indagación, modelización y argumentación). Las respuestas fueron analizadas al final del proceso, junto con el pretest y el postest, este último consistió en las mismas preguntas del pretest.
Esta comparación se efectuó en términos porcentuales.

**Resultados y discusión:**

***Pretest- postest de pregunta abierta***

Se observó una disminución de respuestas acertadas
del pretest al postest. Las preguntas abiertas de los ítems 1-5 (diferencia entre células somáticas y sexuales incluyendo mitosis y meiosis) hubo una disminución de respuestas acertadas. (Tabla 1)

**Pretest y postest de pregunta cerrada.**

Para los ítems con temas 1, 6 (cromosomas) y 10 (fenotipo), los resultados fueron iguales tanto en el pretest como en el postest.

Para las preguntas 2 (cromosomas) y 5 (estructura de la cromatina) se encontró una disminución de las respuestas acertadas en el pretest al postest con 4,54% cada una. Los demás ítems presentaron un aumento de preguntas acertadas.

El planteamiento del pretest-postest permitió dilucidar los conocimientos previos que tenían los estudiantes y, si estos se vieron modificados o no después del desarrollo de las actividades prácticas, además, de evidenciar que se presentó confusión del papel de las células somáticas y no reconocieron el papel biológico y su relevancia; porque no se aplica estos conceptos a la vida cotidiana y su aprendizaje se basa solo en la memoria (3).

**Tabla 1.** Comparación entre el pretest y postest de pregunta abierta en términos porcentuales. R.A: respuestas acertadas; R.N.A: respuestas no acertadas; N.C.R: no conoce la respuesta; N.R: no respondió

| **N° pregunta** | | | **Pretest** | | | **Postest** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **% R.A** | **% R.N.A** | **% N.C.R-N.R** | **% R.A** | **% R.N.A** | **% N.C.R-N.R** |
| **1** | | **A** | 86,36 | 13,63 | 0 | 95,45 | 4,54 | 0 |
| | | **B** | 100 | 0 | 0 | 86,36 | 0 | 13,64 |
| **2** | | | 95,46 | 4,54 | 0 | 90,91 | 4,54 | 4,54 |
| **3** | | | 45,45 | 31,82 | 13,64 | 50 | 40,92 | 9,09 |
| **4** | | | 63,63 | 22,73 | 13,64 | 81,81 | 18,19 | 0 |
| **5** | **Mitosis** | **a** | 81,81 | 4,54 | 13,64 | 77,27 | 4,54 | 18,19 |
| | | **b** | 54,54 | 0 | 45,45 | 63,63 | 4,54 | 31,82 |
| | | **c** | 63,63 | 18,19 | 13,64 | 77,27 | 9,09 | 13,64 |
| | | **d** | 63,63 | 18,19 | 22,73 | 72,72 | 9,09 | 18,19 |
| | | **e** | 59,09 | 18,19 | 22,73 | 77,27 | 9,09 | 13,64 |
| | | **f** | 63,63 | 18,19 | 18,19 | 63,62 | 18,19 | 18,19 |
| | **Meiosis** | **a** | 72,72 | 13,64 | 13,64 | 81,81 | 0 | 18,19 |
| | | **b** | 50 | 9,09 | 40,92 | 54,54 | 9,09 | 36,36 |
| | | **c** | 59,09 | 27,27 | 13,64 | 72,72 | 13,64 | 13,64 |
| | | **d** | 59,09 | 18,19 | 22,73 | 68,19 | 9,09 | 22,73 |
| | | **e** | 59,09 | 18,19 | 22,73 | 77,27 | 9,09 | 13,64 |
| | | **f** | 54,54 | 22,73 | 22,73 | 72,72 | 9,09 | 18,19 |
| **6** | | | 68,19 | 4,54 | 27,27 | 54,54 | 0 | 45,45 |
| **7** | | | 72,72 | 18,19 | 9,08 | 100 | 0 | 0 |
| **8** | | | 18,19 | 18,19 | 63,63 | 31,82 | 18,19 | 50 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **9** | **A** | 86,36 | 9,09 | 4,54 | 81,81 | 18,19 | 0 |
| | **B** | 50 | 45,45 | 4,54 | 63,63 | 36,36 | 0 |
| **10** | | 68,19 | 9,09 | 22,73 | 100 | 0 | 0 |
| **11** | **A** | 63,63 | 36,36 | 0 | 77,27 | 22,73 | 0 |
| | **B** | 100 | 0 | 0 | 95,45 | 0 | 4,54 |
| | **C** | 59,09 | 36,36 | 4,54 | 90,91 | 4,54 | 4,54 |
| | **D** | 81,81 | 4,54 | 13,64 | 86,86 | 4,54 | 9,09 |
| | **E** | 45,45 | 18,19 | 36,36 | 63,63 | 18,19 | 18,19 |
| **12** | **A** | 68,19 | 27,27 | 4,54 | 68,19 | 18,19 | 13,64 |
| | **B** | 63,63 | 22,73 | 13,64 | 63,63 | 9,09 | 27,27 |
| **13** | | 0 | 36,36 | 63,63 | 45,45 | 31,82 | 22,73 |
| **14** | **A** | 22,73 | 0 | 77,27 | 72,72 | 9,09 | 18,19 |
| | **B** | 0 | 22,73 | 77,27 | 54,54 | 18,19 | 18,19 |
| **15** | | 0 | 0 | 100 | 54,54 | 36,36 | 9,09 |

**Conclusión:**
El grupo de estudio se apropió del desarrollo de los modelos para intentar dar respuesta a las situaciones problema propuestas, manifestando el papel importante que juegan los modelos al momento de realizar la transposición didáctica, sin embargo, se evidenciaron dificultades en el aprendizaje en temas como cromosomas, mitosis y meiosis

**Financiación y agradecimientos:**
A los estudiantes del programa Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad el Quindío

**Referencias:**
[1] Gallarreta F, Merino, G. (2005). La modelización en la enseñanza de la biología del desarrollo. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(3), 1-33.

[2] Salas, E. (2013). Diseños preexperimentales en psicología y educación: una revisión conceptual. *Liberabit*, 19 (1), 133.141

[3] Íñiguez, F, Puigcerver, M. (2013). Una propuesta didáctica para la enseñanza de la genética en la Educación secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10(3), 307-327.

# LA LEPIDOPTEROFAUNA EN BUCARAMANGA COMO ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA

THE LEPIDOPTEROFAUNA IN BUCARAMANGA AS A PEDAGOGICAL INTERVENTION STRATEGY

Edgardo Portilla Restrepo*

Grupo de investigación en Ciencias Naturales y Desarrollo Antrópico. GECIN S.A.S.
***e-mail:** edgardo821003@gmail.com

**Abstract:**
The implementation of intervention strategies to apply constructivist pedagogical theories includes biological sciences as a didactic tool that allows the motivation of students to complete the training process in the national territory and create spaces where science is promoted in the knowledge of the lepidopterofauna of Bucaramanga.
**KeyWords:** Biodiversity, Constructivism, Didactics

**Resumen:**
La implementación de estrategias de intervención para aplicar teorías pedagógicas constructivistas incluye a las ciencias biológicas como herramienta didáctica que permite la motivación de estudiantes a cumplir el proceso de formación en el territorio nacional y crear espacios donde se fomente ciencia en el conocimiento de la lepidopterofauna de Bucaramanga.
**Palabras claves**: Biodiversidad, Constructivismo, Didactica.

**Introducción**:
La interacción entre estudiantes de diferentes niveles con elementos de la biodiversidad, propende por la creación de una cultura de ciencia en un país que conserva el legado biodiverso en sus territorios, muchos de los cuales hoy son ecosistemas artificializados con el desarrollo antrópico.
En este sentido, desde los entornos urbanos, periurbanos y rurales se viven experiencias que construyen conocimiento entre los diferentes actores del sistema educativo tanto público como privados. Por tanto, las ciencias biológicas como herramienta didáctica abren el camino para la implementación del constructivismo como un paso hacia provocar aprendizaje en los ciudadanos más jóvenes.[1].

**Materiales y métodos**:
La investigación se basó en la aplicación de una estrategia de intervención pedagógica cimentada en tres pilares a saber: (i) El fortalecimiento de la base institucional centrada en la planeación educativa; (ii) el fortalecimiento del recurso Humano de una institución de educación preescolar y básica con niveles hasta el quinto grado de primaria y (iii) construcción de experiencias reales en el estudio de una matriz Biótica. Para el desarrollo de cada fase se usó la lepidopterofauna diurna existente en zonas verdes de la ciudad de Bucaramanga compuestas por parques metropolitanos, zonales y locales donde se llevó a cabo el levantamiento de información primaria como estrategia motivacional para los estudiantes. Adicionalmente dentro del proceso se utilizó el método científico como eje de articulación para los resultados de aprendizaje contenidos en las mallas curriculares colombianas [2].

**Resultados y discusión:**
Los resultados obtenidos se centraron en la incorporación de acciones para construir conocimiento científico desde las condiciones de naturalidad de la ciudad de Bucaramanga para la matriz de lepidopterofauna diurna que fueron desde la determinación del mapa de riqueza dentro de la zona urbana, pasando por la inclusión del método científico como modo de enseñar las ciencias biológicas fortaleciendo la base pedagógica y el talento humano de la institución educativa, hasta contar con ambientes socioculturalmente enriquecidos que expresan la aplicación de la teoría pedagógica socioconstructivista propuesta por Vigotsky para un total de 400 estudiantes de niveles preescolar y básica (cinco primero grados).
Otro resultado importante fue la creación de dos semilleros de investigación conformados por estudiantes que cursan los primeros grados de formación, con el propósito fortalecer la vocación científica que permitirá el desarrollo nuevas líneas de investigación en diferentes matrices bilógicas

**Conclusión:**
El desarrollo de la estrategia de intervención en ciencias biológicas, permitió que la acción científica en torno a la lepidopterofauna diurna de Bucaramanga, motivara a los estudiantes y aportara en la consecución de competencias establecidas por el Ministerio de Educación Nacional en la malla curricular, al incluir dentro de sus fases las acciones primarias de los resultados que evidencian la adquisición de los derechos básicos de aprendizaje vigentes en el territorio nacional.

**Financiación y agradecimientos:**
Gestión Empresarial Consultorías e Ingeniería SAS
Sistema General de Regalías.

**Referencias:**
[1] Bellomo, ST. (2023). On the possibility of a realist pedagogical constructivism *Sophia*, 35: 189-207.

[2] Garcia Rojas. JS y Navarro Tamayo. T. (2023). Entomoturismo Académico con Énfasis en la Conservación de Lepidópteros en el Parque Metropolitano María Lucía, Villavicencio, Meta. Corporación Universitaria del Meta. 1-57.

# ESTUDIO FITOQUÍMICO PRELIMINAR DE *Petiveria alliacea*

PRELIMINARY PHYTOCHEMICAL STUDY OF *Petiveria alliacea*

Anggie Gabriela Inguilan Rivera, Mg. Milton Gómez Barrera

Laboratorio de búsqueda principios bioactivos, Universidad del Quindío.
***e-mail**: anggieg.inguilanr@uqvirtual.edu.co

**Abstract:**
Petiveria alliacea is a plant that is used and traded in traditional markets, for the properties attributed to it, therefore it is important to know the chemical components of the plant such as secondary metabolites, as well as the toxicity of the parts of the plant that are consumed.
**KeyWords:** Plant, Toxicity, Metabolites

**Resumen:**
*Petiveria alliacea* es una planta que es utilizada y comercializada en mercados tradicionales, por las propiedades que se le atribuyen, por ende, es importante conocer los componentes químicos de la planta como los metabolitos secundarios, así como también la toxicidad que presentan las partes de la planta que son consumidas.
**Palabras claves**: Planta, Toxicidad, Metabolitos

**Introducción**:
La medicina tradicional es un conjunto de recetas que son preparadas de manera casera y se usan como alternativa para mejorar la salud (OMS, 2014). Las plantas han sido utilizadas de diversas maneras y sus diferentes usos se conocen por medio de la tradición oral. Sin embargo, las dosis de consumo varían dependiendo de la dolencia que se quiera tratar (Nigenda et al., 2001). *Petiveria alliacea* es una planta comercializada en los mercados tradicionales y a la cual se le tribuyen propiedades curativas, para el cáncer, enfermedades en las vías respiratorias, artritis y dolores de cabeza. (Díaz, 2003)

**Materiales y métodos**:
Para la obtención del extracto etanólico de las hojas, se utilizó 634 g de material vegetal seco, molido y tamizado en malla # 10, posteriormente fue montado en un percolador de 4 litros.Para el extracto etanólico de la raíz se utilizó 30,88 g y se realizó el montaje en un percolador de 1 litro. Para la separación de los metabolitos secundarios presentes en las hojas se realizó el montaje de cromatografía de columna con solventes de diferentes polaridades comenzando por cloroformo siguiendo con acetato de etilo y metanol, se obtuvieron fracciones que fueron analizadas por medio de cromatografía de placa delgada para detectar las bandas cromatografícas que posteriormente serán analizadas en el cromatografo de gases-masas. Para los ensayos de letalidad se preparó una solución concentrada al 3,7 % con sal marina, donde se eclosionaron los huevos de *Artemia salina*, se realizarán diferentes concentraciones de extracto seco de hojas y raíz para los ensayos.

**Resultados y discusión:**
Se realizó la determinación taxonómica de la planta *Petiveria alliacea*, y fue depositada en el herbario de la universidad del Quindío, con el código 045158.
Se han obtenido 45 gr de extracto concentrado de las hojas de la planta y se lograron identificar cristales aciculares que no son solubles en alcohol.

Se han obtenido 24 fracciones del método de separación de cromatografía de columna con cloroformo como solvente, y 7 fracciones de la cromatografía de columna con acetato de etilo como solvente.
El total de las fracciones fueron sometidas a la prueba de Shinoda, que es para la identificación de flavonoides en la planta y el resultado de esta fue negativo para todas, de la misma manera se ha sometido a ensayos como el de la espuma para detectar saponinas obteniendo un resultado negativo, sin embargo el ensayo del cloruro férrico arrojo un resultado positivo, arrojando la posible presencia de fenoles, el ensayo de Kedde para el cual el resultado fue positivo para la presencia de taninos.

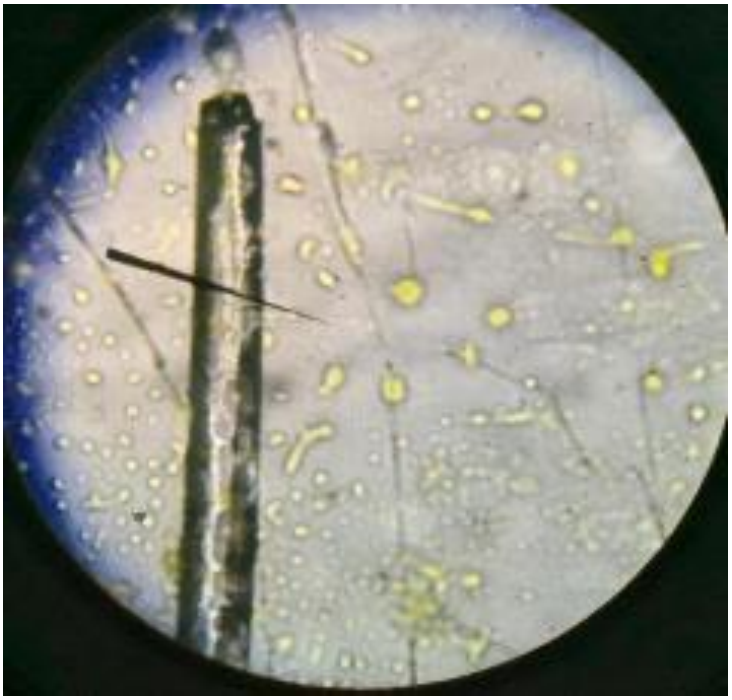


**Figura 1.** Cristales aciculares en el extracto concentrado

**Conclusión:**
Los componentes de la planta han demostrado tener más afinidad a solventes poco polares como el cloroformo, sin embargo algunas de las fracciones obtenidas con este solvente muestran un alto grado de complejidad lo que sugiere un nuevo fraccionamiento para el análisis de las dichas muestras.

**Financiación y agradecimientos:**
Agradecimientos a la universidad del Quindío, facultad de ciencias básicas, al programa de biología, programa de química, al laboratorio de principios bio-activos. Especialmente también a mí asesor el Mg. Milton Gómez Barrera que hicieron parte de este proceso académico

**Referencias:**
Díaz, J. A. (2003). Informe Técnico. *Caracterización del mercado colombiano de plantas medicinales y aromáticas.* www.humboldt.org.co

Nigenda, G., Mora-Flores, G., Aldama-López, S., & Orozco-Núñez, E. (2001). *La práctica de la medicina tradicional en América Latina y el Caribe: El dilema entre regulación y tolerancia.* Salud Publica de México, 43(1). https://doi.org/10.1590/S0036-36342001000100006
OMS. (2014). 2 0 1 4-2 0 2 3. www.who.int

# ARTE CON LA TIERRA, UNA EXPERIENCIA CURRICULAR PARA LA FORMACIÓN DE MAESTROS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

LAND ART, A CURRICULAR EXPERIENCE FOR TEACHER TRAINING IN NATURAL SCIENCES AND ENVIRONMENTAL EDUCATION.

Rocío Stella Suárez-Román[1]

[1]Profesora Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Facultad Ciencias de la Educación, Universidad del Quindío.
***e-mail**: rociosuarez@uniquindio.edu.co

**Abstract:**
Works of art were made with elements of the environment in rural and urban schools in the department of Quindío, as support for the training of teachers in natural sciences and environmental education and as a means to promote awareness of the soil resource through the arguments expressed by the participants.
**Key words:** scientific skills, soil, aesthetics

**Resumen:**
Se realizaron obras de arte con elementos del entorno en escuelas rurales y urbanas del departamento del Quindío, como apoyo a la formación de maestros en ciencias naturales y educación ambiental y, como medio para promover conciencia sobre el recurso suelo a través de los argumentos expresados por los participantes.
**Palabras clave**: competencias científicas, suelo, estética

**Introducción**:
El arte con la tierra, Earth Art o Earthwork, corresponde a una corriente del arte contemporáneo, propuesto por el artista Robert Smithson, que exalta la estrecha relación entre el paisaje y la obra de arte. Para ello, emplea materiales como rocas, madera, suelo, arena, otros, en ambientes exteriores en armonía con el entorno. Su implementación en procesos de enseñanza aprendizaje, contribuye al desarrollo de competencias científicas al tiempo que despierta la creatividad y la expresión estética [1]. En tal sentido, se aplicó en población escolar como estrategia en el área de fisiología vegetal para la comprensión y valoración del suelo.

**Materiales y métodos:**
El trabajo se realizó en instituciones educativas rurales y urbanas del Departamento del Quindío, así como en el campus de la Universidad del Quindío, como ejercicio de la enseñanza-aprendizaje del suelo, sus propiedades y conservación desde el espacio académico biología y función vegetal y el proyecto de extensión la Casita de las Ciencias. Para ello, los maestros en formación, se apropiaron del tema y desarrollaron previamente actividades tendientes a comprobar sus propiedades, dinámicas de interacción con plantas y animales e identificar los problemas que afrontan, especialmente por

efecto antrópico. Para su desarrollo en las Instituciones educativas, previo consentimiento informado, implementaron el juego el "rey manda", en el cual los maestros recogían los implementos requeridos por los niños y niñas para realizar su obra de arte; se diseñó y compartió la interpretación desde la visión del autor con los subgrupos participantes y, finalmente se analizaron en plenaria los resultados de la experiencia.

**Resultados y discusión:**

Las obras (Figura 1) se caracterizaron, en su mayoría por el uso de flores y frutos que le imprimieran color, lo cual, en palabras de los niños, les permite expresar "*la alegría, esperanza, felicidad y amor*" de su creación. También conjuga la interacción entre seres "*que actúan como una familia, son unidos y cooperan entre sí*". Para otros, constituyó el medio de manifestar su preocupación por el ambiente, la soledad del hombre que "*llora lágrimas de plástico en un planeta desolado*", pero que aún tiene la oportunidad de resarcir el daño causado. En este sentido, las texturas y lenguajes, así como los colores y materias que aporta el material encontrado en ambientes naturales, confieren a las piezas una unión con el entorno y el paso del tiempo [2].

En el caso de adolescentes, su creación correspondida al árbol de la vida representado por una rama verde central, rodeado de hojas amarillas y secas en círculo, que indican la infancia, madurez y vejez, frente a un ramillete de flores rojas como tributo a la vida terrenal que se deja; permitiendo la manifestación de un paisaje interior construido a través de formas que recuerdan caminos transitados [3].

**Figura 1:** Creaciones inspiradas en la filosofía-técnica Land Art realizadas por población escolar del departamento del Quindío.

**Conclusión:**

Esta experiencia curricular permitió a los maestros en formación, explorar otra forma de enseñanza aprendizaje, en la cual se integran diferentes áreas, a la vez que contribuye al desarrollo de competencias científicas y sociales, la comunicación y argumentación, a partir de expresiones artísticas, creativas y colegiadas.

**Financiación y agradecimientos:**

La autora expresa sus agradecimientos a la población escolar, que de manera voluntaria compartió sus creaciones artísticas.

**Referencias:**

[1]. Alsina, Ángel, & Salgado, M. (2021). Land Art Math: una actividad STEAM para fomentar la competencia matemática en Educación Infantil. Edma 0-6: Educación Matemática En La Infancia, 7(1), 1–11. https://doi.org/10.24197/edmain.1.2018.1-11

[2]. Escalante de Trías, B. (2022). El potencial didáctico de la filosofía del Land Art y la escuela rural. (Trabajo fin de grado inédito). Universidad de Sevilla, Sevilla. Disponible en: https://hdl.handle.net/11441/141463

[3]. Sasiain Camarero-Nuñez, A. (2018). Un nuevo modelo de escuela: hacia una educación sin muros. Arte Y Movimiento, (18). Recuperado a partir de https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/artymov/article/view/3919

# FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN LA FORMACIÓN DE DOCENTES DE CIENCIAS NATURALES

STRENGTHENING OF SCIENTIFIC COMPETENCIES IN THE TRAINING OF TEACHERS OF NATURAL SCIENCES

*****Rodríguez-Ceferino, D[1,2], Botero-Botero, A[1,2], Ortega-Lara, A[2].

Universidad del Quindío, Armenia-Quindío[1], Grupo de Investigación en Peces Neotropicales, Fundación para la Investigación y el Desarrollo Sostenible – FUNINDES Colombia[2]
***e-mail**: daniela.rodriguezc@uqvirtual.edu.co

**Abstract:**
The professional training of teachers in natural sciences promotes the conceptualization, transposition of strategies and the development of scientific competencies; in this sense, a learning exercise based on participation in multidisciplinary research projects was deployed as a transversal training exercise.
**Key words:** Education, Taxonomy, Funindes, Colombian fish, Skills.

**Resumen:**
La formación profesional de maestros en ciencias naturales promueve la conceptualización, transposición de estrategias y el desarrollo de competencias científicas; en tal sentido se desplegó un ejercicio de aprendizaje basado en participación en proyectos de investigación multidisciplinares como ejercicio de formación transversal.
**Palabras claves**: Educación, Taxonomía, FUNINDES, peces de Colombia, Habilidades.

**Introducción:**
El sistema Educativo Nacional presenta desventajas para la aplicación y construcción de currículos cuyo conocimiento se pueda construir desde la experiencia. En este sentido, la formación del juicio práctico de los docentes supone la apropiación de los métodos y las categorías necesarias para el análisis de la práctica que permitan proponer estrategias y alternativas de intervención en función de los contextos y las características de los estudiantes [1]. Frente a esta situación, la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Quindío, promueve pasantías en instituciones de investigación, para contribuir al fortalecimiento de competencias científicas.

**Materiales y métodos:**
Este documento sintetiza los resultados y avances en el desarrollo de competencias científicas a partir de la pasantía de investigación en la Fundación para la Investigación y el desarrollo sostenible – FUNINDES, institución dedicada a investigar e incrementar el conocimiento de los peces que habitan los ríos de Colombia. Esta experiencia fundamentó el aprendizaje basado en proyectos (ABP), con la participación como auxiliar de campo, laboratorio y trabajo comunitario en el marco del proyecto de investigación cuyo objetivo era establecer la diversidad de peces nativos, introducidos, endémicos y en peligro de extinción en la región del Alto Cauca. Con las actividades desarrolladas se recibió entrenamiento en técnicas de muestreo, procesamiento de muestras, taxonomía, manejo de colecciones biológicas de peces y talleres comunitarios para la transmisión del conocimiento y la

educación ambiental, actividades que normalmente no hacen parte de la formación como docente en ciencias naturales.

**Resultados y discusión:**

Con la pasantía se contribuyó en la actualización de información de la base de datos de la colección hidrobiológica de la Fundación FUNINDES – CHIFF [2] y la publicación de dos libros: 1. Peces del Alto Cauca: Orígenes, diversidad y conservación, 2. Guía de campo para la identificación de los peces del Alto Cauca, esto permitió el desarrollo de habilidades para emprender proyectos de aula al interior del programa académico; planteamiento y desarrollo de una propuesta de trabajo de grado titulada "*Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) e *Hypostomus niceforoi* (Fowler, 1943) (Siluriformes: Loricariidae) dos especies de peces no nativos constructores de nidos: un hábito reproductivo peligroso en la cuenca del río La Vieja, Alto Cauca-Colombia y la posterior ponencia tipo poster en el XVI Congreso Colombiano de Ictiología y VII Encuentro suramericano de ictiólogos [3]. Basados en esta experiencia, se resalta el aporte a la formación de los educandos en los procesos de pasantías y voluntariados que induzcan el fortalecimiento de las capacidades y así cumplir con los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional que propone "Todo profesor se debe y debe educar para la construcción permanente de valores adecuados a las necesidades actuales para una mejor sociedad en términos de calidad de vida".

**Figura 1.** Recorrido fotográfico de las practicas realizadas en la pasantía académica para el fortalecimiento de competencias científicas [A] Salidas de Campo y muestreos técnicos, [B] Separación y clasificación de muestras, [C] Stand Colección Hidrobiológica de la Fundación Funindes-CHIFF, [D] Guía de identificación taxonómica, [E] Libro divulgativo.

**Conclusión:**
Esta experiencia permitió participar en publicaciones científicas, diseñar y poner en marcha un proyecto propio de investigación como trabajo de grado y principalmente aportar de manera sustancial en el desarrollo de competencias científicas y ética profesional elementos cruciales en la formación inicial del docente de Ciencias Naturales.

**Financiación y agradecimientos:**
A la Fundación para la Investigación y el Desarrollo Sostenible (FUNINDES) por haber permitido vivir esta maravillosa experiencia académica y por la disposición, el acompañamiento del personal y equipos del laboratorio de investigación de peces neotropicales.

**Referencias:**
[1] Vezub, L. F. (2007). La formación y el desarrollo profesional docente frente a los nuevos desafíos de la escolaridad. Profesorado. Revista de currículum y formación de profesorado, 11(1),

[2] Ortega-Lara & Sánchez. (2018) Protocolos de manejo de la Colección Hidrobiológica de la Fundación Funindes (CHIFF), FUNINDES-Colombia.

[3] Rodríguez-Ceferino, D., Agudelo-Zamora, H., Botero-Botero, A., Ospina-Posada, V., Ortega-Lara, A (2022) Comportamiento reproductivo de *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) e *Hypostomus niceforoi* (Fowler, 1943) (Siluriformes: Loricariidae) en la cuenca del río La Vieja, Resumen XVI Congreso Colombiano de Ictiología y VII Encuentro suramericano de ictiólogos, Barranquilla-Atlántico.

# PRINT3D: APLICACIÓN MÓVIL PARA EL APRENDIZAJE DE IMPRESIÓN 3D EN LAS CIENCIAS NATURALES

PRINT3D: MOBILE APP FOR LEARNING 3D PRINTING IN THE NATURAL SCIENCES

Rolando Hernández Lazo, Yerine Zuley Dajil Turizo, Leonardo Enrique Martínez Arredondo

Universidad Popular del Cesar
***e-mail**: rolandohernandezl@unicesar.edu.co

**Abstract:**
The Print3D mobile application aims to provide a technological tool to teachers and students of the degree program in Natural Sciences and Environmental Education that serves as autonomous learning of the phases of operation of 3D printers. The application was created in App Creator24, a free tool with HTML 5 language.
**KeyWords:** Mobile application, 3D printer, Autonomous learning.

**Resumen:**
La aplicación móvil Print3D tiene como propósito proporcionar una herramienta tecnológica a docentes y estudiantes del programa de licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental que sirva como aprendizaje autónomo de las fases del funcionamiento de las impresoras 3D. La aplicación fue creada en App Creator24, herramienta gratuita y con lenguaje HTML 5.
**Palabras claves**: Aplicación móvil, Impresora 3D, Aprendizaje autónomo.

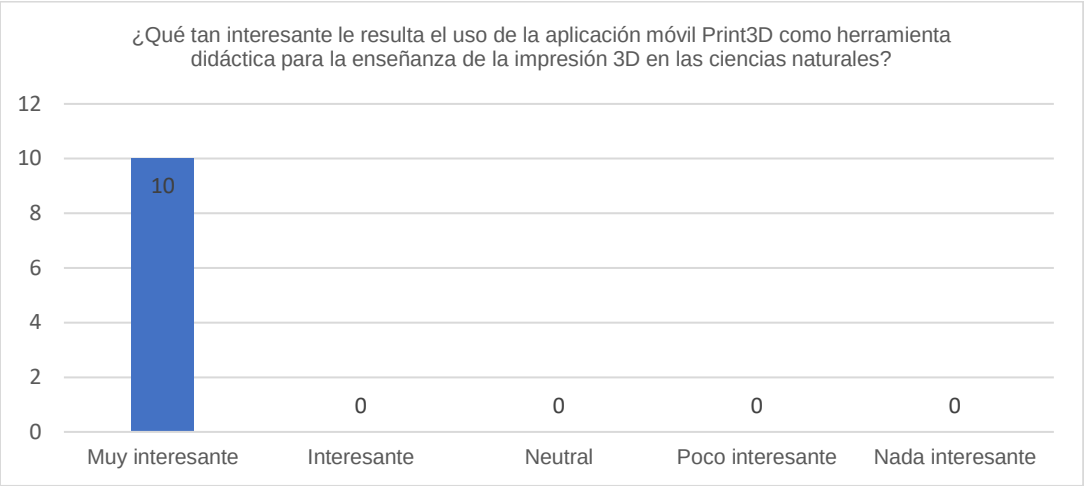
**Introducción**:
El incesante desarrollo tecnológico del actual siglo XXI, ha llevado a replantear a los docentes de Colombia, los métodos de enseñanza para utilizar eficientemente las tecnologías emergentes como el modelado e impresión 3D en la enseñanza de las ciencias naturales.
El programa de licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, está incursionando en la fabricación aditiva que permiten la construcción de objetos 3D biológico y moléculas químicas.
Se proporciona una herramienta tecnológica a docentes y estudiantes como aprendizaje autónomo de las fases del funcionamiento de las impresoras 3D para que puedan crear sus propios recursos de aprendizaje en nuestro laboratorio de impresión 3D.

**Materiales y métodos:**
El enfoque de este estudio fue mixto, con tipo de diseño secuencial. La muestra fue de 10 docentes de la Universidad Popular del Cesar del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Los instrumentos utilizados fueron el cuestionario y una guía de revisión documental.
Para el diseño de la App se aplicó la metodología XP (Extreme Programming) centrado en el cambio constante que incentiva la retroalmentaciòn, el cliente participa y la planificación es flexible. El lenguaje de programación fue en HTML 5 y creada en App Creator24. La App se descarga mediante un código QR.

**Resultados y discusión:**

Se describe a continuación los resultados obtenidos después de la aplicación del instrumento dirigido a los docentes participantes.

**Figura 1.**Pregunta dirigida a los docentes participantes




*Nota.* La figura muestra las respuestas de la pregunta aplicada a los docentes.

En la figura 1 se muestra que el total de los docentes participantes han seleccionado la opción de respuesta: Muy interesante como su nivel de interés. Esto indica que, según la muestra representada por estos docentes, el uso de la aplicación móvil Print3D como herramienta didáctica para la enseñanza de la impresión 3D en las ciencias naturales es altamente valorado y considerado muy interesante por la mayoría de los docentes encuestados.

**Figura 2.** Interfaz de la App Print3D que contiene el menú y submenús

*Nota.* La figura muestra la interfaz del App diseñada por los investigadores.

La figura 2 muestra la interfaz de la App Print3D que contiene el menú y submenús. La aplicación fue creada en App Creator24, herramienta gratuita y con lenguaje HTML 5. Print3D cuenta con una interfaz amigable, cuenta con un menú principal de los cuales se derivan submenús. Además, cuenta con un Entrenador con 40 preguntas que les permite a los usuarios autoevaluarse en los temas de impresión 3D.
Todas las imágenes utilizadas son inéditas. Una de las ventajas de la aplicación es que permite la retroalimentación y actualización de sus contenidos sin necesidad de reinstalar la aplicación en los dispositivos móviles.
Para su instalación se dispone de un código QR que se aporta a los estudiantes.
Entre las ventajas de la aplicación, tenemos:

- Muy fácil de utilizar y no requiere de conocimientos profundos de informática.
- Permite la retroalimentación y actualización de sus contenidos sin necesidad de reinstalar la aplicación en los dispositivos móviles.
- Se puede instalar por un código QR que se comparte a los estudiantes.
- Se puede consultar la estadística por meses de los usuarios que han instalado e interactuado con la App.

Todas las imágenes y videos utilizados en la aplicación, son inéditos

**Conclusión:**
La aplicación móvil Print3D es altamente valorada y considerada muy interesante por la totalidad de los docentes participantes como herramienta didáctica para la enseñanza de la impresión 3D en las ciencias naturales.
La aplicación móvil Print3D, cuenta con una interfaz amigable, lo que permite que sea fácil para usar y navegar. Permitiendo que tanto docentes y estudiantes puedan aprovechar al máximo los contenidos que se abordan en la aplicación sin dificultades en su aprendizaje autónomo.
Además, la aplicación no solo es interesante, sino también útil para el aprendizaje y la evaluación del conocimiento, pues contiene 40 preguntas que permiten a los usuarios poder autoevaluarse en temas de impresión 3D, retroalimentarse y actualizarse en estas temáticas.

**Financiación y agradecimientos:**
Este proyecto fue financiado por la Universidad Popular del Cesar, nuestra alma mater, a la cual agradecemos sinceramente por el apoyo que brinda a los docentes para llevar a cabo esta investigación y, por consiguiente, generar nuevos conocimientos.

**Referencias:**
3Dnatives, el sitio web de la impresión 3D (20 de julio de 2023). Guía completa: plásticos en la impresión 3D. https://www.3dnatives.com/es/plasticos-impresion-3d-22072015/#!

3D Slash, para crear en 3D como si estuvieras jugando. (2021). Abax Innovation Technologies. https://abax3dtech.com/2021/02/10/3d-slash-para-crear-en-3d-como-si-estuvieras-jugando

Bordignon, F. R. A., Iglesias, A. A., & Hahn, Á. (2018). Diseño e impresión de objetos 3D. Series: Herramientas. Serie TIC. Editorial UNIPE. http://biblioteca.clacso.edu.ar/Argentina/unipe/20200415080542/diseno-e-impresion-de-objetos-3D.pdf

# ESPECIES NECTARÍFERAS ASOCIADAS A MARIPOSAS COMO ESTRATEGIA PARA LA FORMACIÓN DE MAESTROS EN CIENCIAS NATURALES

NECTARIFEROUS SPECIES ASSOCIATED WITH BUTTERFLIES AS A STRATEGY FOR TEACHER TRAINING IN NATURAL SCIENCES

Tatiana Buitrago Ortiz[1], Santiago Giraldo Rincón[1], Laura Ramírez Cárdenas[1]*, Rocío Stella Suárez Román[2]

[1]Estudiantes Semillero de investigación, Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad del Quindío.
[2] Tutora Semillero Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad del Quindío.
***e-mail**: laura.ramirezc@uqvirtual.edu.co *

**Abstract:**
A research seedbed was implemented to identify plants associated with the life cycle of butterflies in the green areas of the Institution, as a strategy to strengthen scientific skills in teachers in training. Thus, 21 nectariferous species belonging to Asterosidae were reported, with a predominance of the Asteraceae family.
**KeyWords:** Life cycle, education, conservation, botany, social science.

**Resumen:**
Se implementó un semillero de investigación para identificar plantas asociadas al ciclo de vida de mariposas en las zonas verdes de la Institución, como estrategia para fortalecer habilidades científicas en maestros en formación. Así, se reportan 21 especies nectaríferas pertenecientes a Asterosidos, con predominio de la familia Asteraceae.
**Palabras claves:** Ciclo de vida, conservación, educación, botánica, ciencia social.

**Introducción**:
Lepidóptera es el grupo de insectos más atractivos por sus diversas formas y colores; además, conforman una de las relaciones mutualistas más importantes como lo es polinizador- planta, debido a su relación con una especie vegetal, según su ciclo de vida. En este sentido, el conocimiento de las especies vegetales en las cuales realizan la ovoposición y la nutrición, permite desarrollar habilidades científicas para estudios adaptativos, reproductivos [1] y explicativos. Por tanto, el objetivo de esta investigación consistió en identificar las plantas nectaríferas asociadas a mariposas diurnas en áreas verdes de la universidad del Quindío y argumentar su relación.
Materiales y métodos: (150 palabras)
El trabajo se realizó en el campus de la Universidad del Quindío en la ciudad de Armenia, en un área aproximada de 17 hectáreas de zonas verdes. Para ello, se ejecutaron doce salidas de campo de tres horas, entre las 9:00 am y 3:00 pm, registrando las especies vegetales nectaríferas (con mariposas libando) por el método de transecto variable y georreferenciando la ubicación en el campus. Los especímenes se determinaron a partir de la comparación de fotografías con los excicados del Herbario HUQ y se agruparon por familia botánica, como base para un catálogo digital con información relevante de las mismas, al cual tendrá acceso la comunidad, por medio de un código QR ubicado en

placas alrededor del área verde de la institución. Complementariamente, se revisaron artículos de investigación que permitieran explicar el aporte de las plantas a la nutrición de las mariposas.

**Resultados y discusión:**

Se registraron 21 especies nectaríferas correspondientes a flora herbácea, frecuentada por lepidópteros adultos, comunes en altitudes de 1200 a 1600 msnm en zonas andinas [2]; estas especies pertenecen en su mayoría a la familia *Asteraceae (42.86%), seguido de Passifloraceae, Solanaceae, Acanthaceae con dos especies cada una (9.52%) y, Apiaceae, Balsaminaceae, Bignoniaceae, Fabaceae, Rubiacea y Verbenaceae con una especie (4.76%)* (Tabla 1).

En este contexto, Asteraceae es una de las familias que ofrece nutrientes tipo alcaloide en el néctar de sus flores, los cuales son requeridos como precursores de feromonas para la producción de huevos. De igual forma, Passifloraceae proporciona polen y néctar a mariposas del género Heliconius, las cuales combinan estas sustancias en su alimentación para mantener su tasa de reproducción y longevidad. En el caso de *Lantana camara*, especie visitada por diversidad de lepidópteros, se reporta una morfología adaptada para el consumo de su abundante néctar.

Interactuar con organismos carismáticos y de ciclo de vida corto como mariposas, a partir de la explicación de sus relaciones con la flora, favorece el pensamiento científico y la apropiación de conocimiento en maestros en formación, promueve el trabajo colaborativo, la búsqueda y compresión de documentos y la argumentación de sus ideas [3].

**Tabla 1.** Especies vegetales registradas.

| Familia botánica | Especie |
|---|---|
| *Acanthaceae* | *Justicia secunda* Vahl |
| | *Thunbergia alata* Bojer ex Sims |
| *Apiaceae* | *Chaerophyllum tainturieri* Hook. |
| *Asteraceae* | *Ageratum conyzoides* (L.) L. |
| | *Bidens pilosa* L. |
| | *Calyptocarpus vialis* Less. |
| | *Emilia praetermissa* Milne-Redh. O *Emilia sonchifolia* (L.) DC. |
| | *Erigeron sumatrensis* Retz. |
| | *Galinsoga quadriradiata* Ruiz & Pav. |
| | *Jaegeria hirta* (Lag.) Less. |
| | *Sclerocarpus divaricatus* (Benth.) Benth. & Hook.f. ex Hemsl. |
| | *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A.Gray |
| *Balsaminaceae* | *Impatiens walleriana Hook.f.* o *Impatiens flaccida Arn.* O *Impatiens balsamina L.* |
| *Bignoniaceae* | *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers o *Tecoma capensis* (Thunb.) Lindl. |
| *Fabaceae* | *Desmodium canadense* (L.) DC. |
| *Passifloraceae* | *Passiflora quadrangularis* L. o *Passiflora maliformis* L. |
| | *Turnera ulmifolia* L. |
| *Rubiaceae* | *Hamelia patens* Jacq. |
| *Solanaceae* | *Browallia americana* L. |
| | *Solanum americanum* Mill. |
| *Verbenaceae* | *Lantana camara* L. |

**Conclusión:**
Entornos verdes cultivados y boscosos como los de la Universidad del Quindío, constituyen un aula viva para enriquecer conocimientos y desarrollar habilidades de pensamiento científico; a la vez que ayudan a mantener la diversidad de mariposas y generar estrategias de aula para su conservación.

**Financiación y agradecimientos:**
Los autores expresan sinceros agradecimientos al programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental y a la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Quindío, por promover y financiar los semilleros de investigación como estrategias de investigación formativa.

**Referencias:**
[1] Vásquez Bardales J, Zárate Gómez R, Huiñapi Canaquiri P, Pinedo Jiménez J, Ramírez Hernández J. J, Lamas G, Vela García P. Plantas alimenticias de 19 especies de mariposas diurnas (Lepidoptera) en Loreto, Perú. Revista Peruana de Biología [Internet]. 2017; 24(1):35-42. Recuperado de: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195050541004

[2] Carrero S. Diego Armando, Sánchez Montaño Luis Roberto, Tobar L. Diego Enrique. Diversidad y distribución de mariposas diurnas en un gradiente altitudinal en la región nororiental andina de Colombia. Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. Univ. Caldas [Internet]. 2013 June [cited 2023 Aug 15] ; 17( 1 ): 168-188. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-30682013000100015&lng=en.

[3] Flores, R.C. La formación de maestros en educación ambiental. Una experiencia con base a la elaboración de situaciones problema y altenativas de solución. Educar em Revista, Curitiba, v. 38, e80817, 2022. Disponible en: https://www.scielo.br/j/er/a/vYFr6FLpgLx7Xs9WHQ8kfmN/#

# LOS NIÑOS PREGUNTAN, LOS NIÑOS QUIEREN SABER. 100 PREGUNTAS QUE HACEN LOS NIÑOS SOBRE EL CEREBRO

CHILDREN ASK, CHILDREN WANT TO KNOW. 100 QUESTIONS THAT CHILDREN ASK ABOUT THE BRAIN

Liliana Francis Turner[1*], Lisette Blanco Lezcano[2], Olivia Teresa González Gay[3], Jessica Paola Alcazar Arzuza[1], Diana Katherine Garzón Perdomo[1]

[1]Universidad del Tolima (UT), Facultad de Ciencias. Programa de Biología. Grupo de investigación Modelos Experimentales para las Ciencias Zoohumanas (GME-CZH), [2]Centro Internacional de Restauración Neurológica, Habana, Cuba, [3]Centro de Neurociencias de Cuba, Habana, Cuba
***e-mail**: lfrancist@ut.edu.co

**Abstract:**
The GME-CZH group developed a social projection project dedicated to children and adolescents related to the teaching of neuroscience. The project was divided into two stages. The first was the Brain Week 2018 with the participation of primary and pre-university children and adolescents. The second stage was the creation of a book entitled “100 questions that children ask about the brain” for children and adolescents between 7 and 17 years old.
**KeyWords:** Brain, Neurobic, Neurosciences

**Resumen:**
El grupo GME-CZH desarrolló un proyecto de proyección social dedicado a la niñez y a la adolescencia y relacionado con la enseñanza de las neurociencias. El proyecto se dividió en dos etapas. La primera fue la semana del cerebro 2018 con la participación de niñ@s y adolescentes de la educación primaria y preuniversitaria. La segunda etapa fue la realización de un libro titulado “100 preguntas que hacen los niños sobre el cerebro” para niñ@s y adolescentes entre 7 y 17 años.
**Palabras claves**: Cerebro, Neuróbico, Neurociencias

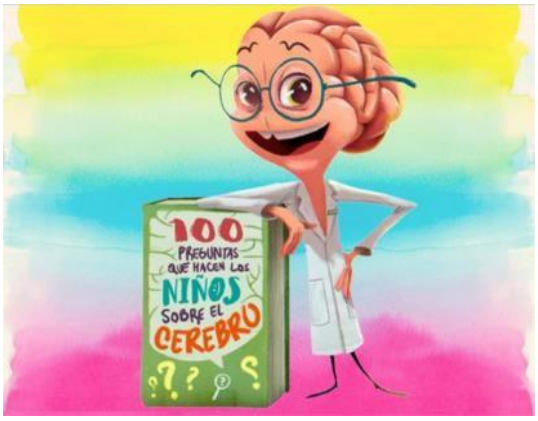
**Introducción**:
Las neurociencias son un campo interdisciplinario que estudia el sistema nervioso (SN). Entender cómo funciona el SN, así como cómo se relaciona con el comportamiento, las emociones, el pensamiento y la cognición es el objetivo de las neurociencias. La enseñanza de las que las neurociencias a niños y adolescentes es muy importante porque, permite que desarrollen una comprensión más profunda de su propio cuerpo y mente a medida que aprenden sobre el sistema nervioso y el cerebro, lo que puede ayudar a tomar decisiones sobre su salud física y mental de manera más consciente, además de que a la vez estimula la curiosidad y el pensamiento crítico.

**Materiales y métodos**:
El proyecto denominado "los niños preguntan, los niños quieren saber" se desarrolló en dos **etapas** distintas.
Durante la **etapa** inicial, se implementaron diversas actividades que incluyen conferencias focalizadas en el cerebro, ejercicios neuróbicos, un rally cerebral con estudiantes desde los primeros años de educación primaria hasta el undécimo grado de bachillerato, en dos instituciones educativas en la localidad de Ibagué y un simposio de intercambio de ideas con profesores de nivel secundario, entre otras iniciativas. La segunda **etapa** consistió en la colaboración de 100 niñ@s y adolescentes, con edades comprendidas entre los 7 y los 17 años, quienes formularon cinco preguntas sobre el

cerebro. Estas preguntas fundamentales se emplearon como base para la creación de un Ebook de acceso gratuito, “100 preguntas que hacen los niños sobre el cerebro”.

**Resultados y discusión:**
Los resultados del proyecto se estructuraron en dos fases distintas. La primera fase tuvo como objetivo fomentar el interés de los niños y adolescentes en el campo de las neurociencias mediante la implementación de charlas, carreras de relevo con enfoque problemático, acertijos, ejercicios neuróbicos y un Rally cerebral. Durante esta etapa, se contó con la participación de 300 niñ@s y adolescentes en edades comprendidas entre los 3 y 17 años, pertenecientes a dos instituciones educativas en la localidad de Ibagué. Además, se llevó a cabo un simposio titulado "Identificación y Abordaje de Conflictos en el Aula: Del Cerebro al Comportamiento", en el cual participaron 55 docentes de niveles primario y secundario.

La segunda fase se centró en la creación del libro titulado "100 Preguntas que los Niños Hacen sobre el Cerebro", en cual los autores brindaron respuestas a una amplia variedad de interrogantes planteadas por niños y adolescentes acerca del cerebro. Para seleccionar las 100 preguntas más notables, se llevó a cabo una convocatoria a nivel internacional, en la cual participaron 156 niñ@s y adolescentes provenientes de 13 países. A partir de este proceso, se recolectaron un total de 780 preguntas, de las cuales se eligieron cuidadosamente las 100 más relevantes para su inclusión en el libro.




**Conclusión:**
El proyecto ha impactado al promover el conocimiento de neurociencias en niñ@s y jóvenes a través de estrategias educativas innovadoras. Incentiva el interés, promueve la curiosidad intelectual y crea un sólido cimiento educativo para futuras exploraciones y avances en el fascinante mundo del cerebro humano.

**Financiación y agradecimientos:**
Queremos expresar nuestro agradecimiento a la Organización Internacional de Investigaciones del Cerebro (IBRO) por financiar las dos etapas de nuestro proyecto a través de Global Engagement grant 2018 y Global Advocacy Seed Grant 2020. También queremos agradecer a Minciencias/Universidad del Tolima por su participación en la cofinanciación de la segunda etapa del proyecto a través del proyecto de Jóvenes Investigadores

**Referencias:**

[1] Purves, D., Augustine, Fitzpatrick, D., Hall, LaMantia, A.& White (2016). Neurociencia (5° ed.). Madrid: Médica Panamericana.
[2] Kandel, E.R.; Schwartz, J.H. & Jessell, T.M. (2013). Principios de neurociencia. Quinta edición. McGraw-Hill Interamericana. Madrid.
[3] Kolb, B., & Whishaw, I. Q. (2015). El cerebro y la conducta. Editorial Médica Panamericana.

# SENDERO ECOLÓGICO "EL CORTADERAL" COMO ESTRATEGIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DEL ECOSISTEMA DE PÁRAMO SOGAMOSO, BOYACÁ

ECOLOGICAL TRAIL "EL CORTADERAL" AS AN ENVIRONMENTAL EDUCATION STRATEGY FOR THE PRESERVATION AND RECOVERY OF THE PÁRAMO ECOSYSTEM, SOGAMOSO, BOYACÁ

Nohora Aidaly Castillo Figueredo, Dora Inés Orduz Hurtado

***e-mail**: nohora.castillo@gmail.com

**Abstract:**
The work at Ecological trail "El Cortaderal" (Sogamoso, Boyacá) is presented after 5 years. This trail was designed for the preservation and recovery of a páramo ecosystem that has been used as "living laboratory" by technical high school students from I. E. Integrado J. G. C. School from Sogamoso
**KeyWords:** Living laboratory- Ecological trail-Education-Preservation-Recovery

**Resumen:**
Se presenta el trabajo realizado durante cinco años, en el Sendero Ecológico "El Cortaderal" (Sogamoso – Boyacá). Un sendero diseñado para la recuperación y conservación de un ecosistema de páramo, que ha sido utilizado como "laboratorio vivo" para estudiantes de media técnica de la I.E. Integrado J.G.C. de Sogamoso.
**Palabras claves**: Laboratorio Vivo – Sendero Ecológico – Educación – Conservación – Recuperación

**Introducción**:
El trabajo muestra los resultados de un proceso que se lleva a cabo desde el año 2018 en el sendero ecológico "El Cortaderal", en donde prima la educación ambiental y el ecosistema de páramo, a partir de la problemática que se presenta en este ecosistema y la necesidad de desarrollar estrategias para la recuperación y conservación. Por ello, desde el área técnica de la Institución Educativa Integrado de Sogamoso se han desarrollado proyectos de grado con los estudiantes de la media técnica para fortalecer habilidades y competencias relacionadas con el énfasis que se orienta. [1].

**Materiales y métodos:**
Este proyecto se enmarca en un enfoque cualitativo, con investigación – acción y alcance descriptivo. En el proceso participaron tres grupos integrados por tres estudiantes de grado décimo y once, realizando cuatro a cinco visitas.
Se desarrolló a partir de un reconocimiento inicial del área en donde se establece la problemática de estudio, para definir las temáticas y objetivos de cada proyecto. Teniendo en cuenta, las habilidades y debilidades de los estudiantes, se define el enfoque de trabajo de cada proyecto que tenga como base procesos relacionados con la recuperación y conservación de componentes en el entorno y se establecen actividades orientadas a la divulgación, ya sea para la comunidad educativa o la comunidad adyacente al sendero ecológico. En este proyecto se utilizaron instrumentos de medición tales como GPS, cámara fotográfica, binoculares, guías de campo de aves y plantas.
[2].

**Resultados y discusión:**

Grupo 1. Año 2019. Se identificaron especies vegetales propias del área de estudio, se recolectó y se obtuvo material para propagación (50% de desarrollo) y elaboración catálogo de especies, proyecto presentado a Redcolsi, 2019.
Grupo 2. Año 2021. Se identificaron las zonas en donde hay presencia de orquídeas, se reconocieron las características e identifican las especies de orquídeas, se lleva a procesos de sensibilización y se diseñó una cartilla digital con información básica de las orquídeas presentes en el sendero.
Grupo 3. Año 2022. Se establecieron las zonas de observación de aves, además registro y observación con acompañamiento y guía de expertos. Se elaboró una cartilla que incluye aves identificadas en el sendero.
Además se realizan salidas pedagógicas para socializar los proyectos y técnicas de muestreo de flora y fauna, con el propósito de complementar y fortalecer de forma práctica las temáticas y apropiación hacia los ecosistemas de la región.
[3].

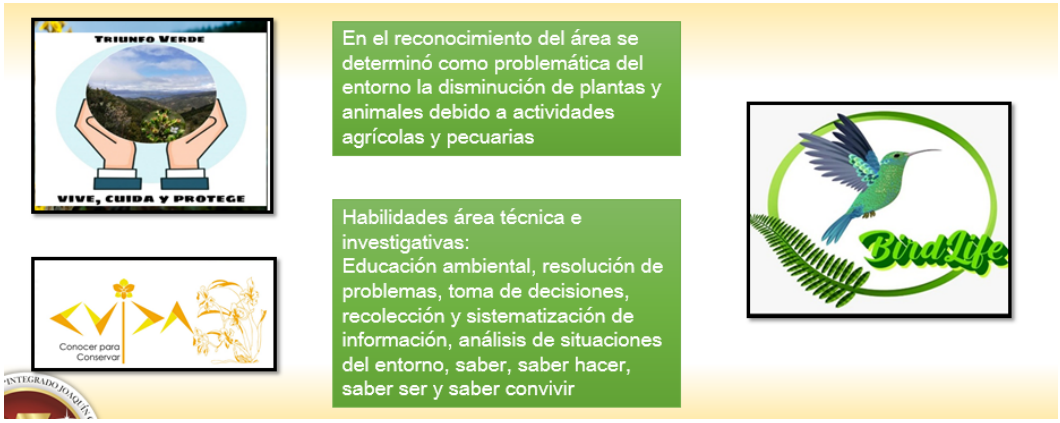



**Figura 1. Logo y resultados proyectos de grado**

**Conclusión:**
Se identifica la problemática asociada a procesos de agricultura y ganadería que se desarrollaron en el área de estudio, esto permitió a los estudiantes desarrollar procesos de identificación, propagación, educación y divulgación para la recuperación y conservación del ecosistema, lo que contribuyó al fortalecimiento de habilidades investigativas, lingüísticas y comportamentales.

**Financiación y agradecimientos:**
Institución educativa Integrado Joaquín González Camargo, Jornada ambiental.
Familia Castillo Ramírez propietaria Sendero Ecológico El Cortaderal

**Referencias:**
[1] Arantzazu, Guruceaga & González, (2004). Aprendizaje significativo y Educación Ambiental. Enseñanza de las Ciencias.
[2]Carranza (2007) Las TIC, Sustentabilidad y Educación Ambiental. Dirección de Posgrado e Investigación.
[3] Castillo, F. Meller. 2005. Diseño de un sendero interpretativo en la vereda Las Cintas (Sogamoso –Boyacá). Una alternativa para el desarrollo turístico.