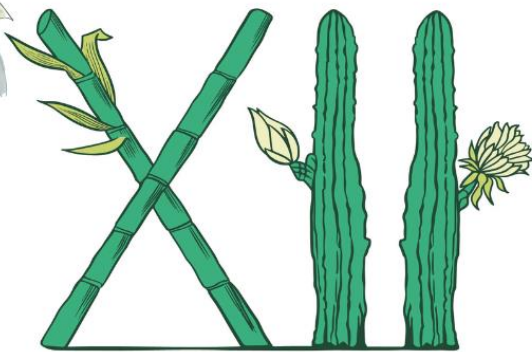


# MEMORIAS



## CONGRESO LATINOAMERICANO DE PLANTAS MEDICINALES

### BICENTENARIO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO



28 - 30 DE AGOSTO  
AUDITORIO CÉSAR VALLEJO  
JR. DIEGO DE ALMAGRO 344

JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN  
FUNDADOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

Trujillo - La Libertad  
Perú  
2024



**XII CONGRESO LATINOAMERICANO DE PLANTAS MEDICINALES  
“BICENTENARIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO”**

**TRUJILLO, PERÚ**

**MEMORIAS DEL XII CONGRESO  
LATINOAMERICANO DE PLANTAS MEDICINALES  
“BICENTENARIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
TRUJILLO”  
COLAPLAMED 2024**



## **Memorias XII COLAPLAMED**

Editores:

Roberto Osmundo Ybañez Julca, Universidad Nacional de Trujillo, La Libertad-PERÚ

ISBN: en trámite

Trujillo, La Libertad (Perú) 2024

Sociedad Latinoamericana de Plantas Medicinales

Página web: <https://solaplamed.com>



El contenido de este libro es responsabilidad de sus autores.

# ÍNDICE

<b>Prólogo</b>	<b>1</b>
<b>Organización y Comités</b>	<b>2</b>
<b>Mensaje de Bienvenida</b>	<b>4</b>
<b>Programa General</b>	<b>5</b>
<b>Libro de Resúmenes</b>	<b>13</b>
<b>Conferencias Magistrales</b>	<b>14</b>
<b>Ponencias Orales</b>	<b>17</b>
<b>Posters (Jueves 29 – Mañana)</b>	<b>67</b>
<b>Posters (Jueves 29 – Tarde)</b>	<b>106</b>
<b>Posters (Jueves 30 – Mañana)</b>	<b>147</b>

## **PRÓLOGO**

El XII Congreso Latinoamericano de Plantas Medicinales 2024 en Trujillo (Perú) no solo representa un hito en la difusión del conocimiento científico, sino que también se erige como un testimonio del creciente interés por la medicina natural en nuestra región. En un mundo que busca soluciones terapéuticas sostenibles y accesibles, ha sido un punto de encuentro vital para investigadores, profesionales de la salud, académicos y estudiantes apasionados por el estudio de las plantas medicinales.

A lo largo de las últimas décadas, hemos sido testigos de cómo la medicina natural ha cobrado relevancia, impulsada por la necesidad de atender a una población en constante crecimiento. Este libro, recoge las memorias de ese congreso, donde se discutieron los avances más recientes en investigación en etnobotánica, etnofarmacología, fitoquímica, control de calidad, química medicinal, biotecnología, ciencias ómicas, y aplicaciones terapéuticas en plantas medicinales.

Las páginas que siguen ofrecen una mirada profunda a los enfoques innovadores que combinan la medicina tradicional con la ciencia moderna, fomentando colaboraciones interdisciplinarias y multiculturales. Además, reflejan el compromiso de promover el uso ético y sostenible de los recursos naturales, protegiendo así tanto nuestro medio ambiente como el patrimonio ancestral que rodea a estas valiosas plantas.

A través de las conferencias magistrales, ponencias orales, así como los posters que se llevaron a cabo, se generó un diálogo constructivo que no solo impulsó el conocimiento, sino que también abrió nuevas fronteras en la investigación. Espero que, al leer estas memorias, los lectores sientan la misma pasión y entusiasmo que nos acompañó durante este evento trascendental.

**La Comisión Organizadora XII COLAPLAMED**

# ORGANIZACIÓN XII COLAPLAMED

## COMITÉ ORGANIZADOR CENTRAL

**Presidente:** Roberto Osmundo Ybañez Julca (Universidad Nacional de Trujillo, Perú)

**Vicepresidente:** Mayar Luis Ganoza Yupanqui (Universidad Nacional de Trujillo, Perú)

**Secretaria 1:** Ana Elena Mantilla Rodríguez (Universidad Nacional de Trujillo, Perú)

**Secretaria 2:** Gabriela Valenzuela (Universidad de Chile, Chile)

## COMITÉ CIENTÍFICO DE PERÚ

**Presidente:** Marlon García Armas (Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú)

**Secretario:** Luis Jesús Junior Guzmán Velásquez (Universidad Nacional de Trujillo, Perú)

## COMITÉ CIENTÍFICO LATINOAMERICANO

**Presidente:** Jeremías Puentes (Universidad Nacional de la Plata, Argentina)

**Vicepresidente:** Nelsy Loango (Universidad de Quindío, Colombia)

**Secretaria:** Leonor Cervantes (Universidad de Cartagena, Colombia)

## REVISORES CIENTÍFICOS XII COLAPLAMED

Abhel Calderón (Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú)

Alejandro Seminario (Universidad Nacional Autónoma de Chota, Cajamarca, Perú)

Alicia Consolini (Universidad Nacional de La Plata, Argentina)

Ana Mesa, (Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia)

Cristhian Rodríguez (Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú)

Eder Lilia Romero (Universidad Nacional de Quilmes, Argentina)

Elena Castiñeira (Universidad de la República de Uruguay, Uruguay)

Elsa Rengifo (Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Iquitos, Perú)

Esther Flores (Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia)

Fernando Echeverri (Universidad de Antioquia, Colombia)

Fidel Torres (AGRORED NORTE, Piura, Perú)

Francisco Jiménez (Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia)

Gabriel Vargas (Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Iquitos, Perú)

Giuliana Vila (Universidade Estadual de Goias, Goiania, Brasil)

Haydee Chávez (Universidad Nacional San Luis Gonzaga, Ica, Perú)

Holbert Daniel Asunción Alvarez (Universidad Nacional de Trujillo, Perú)

Ian Castro (Universidade Estadual Paulista, Brasil)  
Iván Quispe Díaz (Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú)  
Janne Rojas (Universidad de Los Andes, Venezuela)  
Jenny Arrea (Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú)  
Juan Bueno (Fundación BIOLABB, Bogotá, Colombia)  
Juan Rodríguez (Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú)  
Kenia López (Universidad Autónoma de Sinaloa, México)  
Leandro Rocha (Universidade Federal Fluminense, Brasil)  
Leda Guzmán (Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile)  
Maite Rodríguez (Universidad Andrés Bello, Chile)  
María Elena Cazar (Universidad de Cuenca, Ecuador)  
Marilú Soto (Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú)  
Maritza Díaz (Universidad Andres Bello, Chile)  
Maritza Gallegos (Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador)  
Melina Sgariglia (Universidad Nacional de Tucumán, Argentina)  
Nils Huamán (Universidad Nacional de Moquegua, Moquegua, Perú)  
Omar Malagón (Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador)  
Omar Vacas (Universidad Católica del Ecuador, Ecuador)  
Oscar Mosquera, (Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia)  
Paula López (Universidad de Buenos Aires, Argentina)  
Ricardo De Albuquerque (Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú)  
Víctor Villarreal (Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú)  
Viviane Krueel (Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Brasil)  
Yelkaira Vázquez (Universidad de Panamá, Panamá)

## **REVISORES EXTERNOS LIBRO MEMORIA XII COLAPLAMED**

Jeremías Puentes (Universidad Nacional de La Plata, Argentina)  
Eduardo Valarezo (Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador)

## **COMITÉ DE DISEÑO GRAFICO**

Holbert Daniel Asunción Alvarez  
Clara Divy Rodríguez Aredo  
Betsabé Marianella Chunga Flores



## **MENSAJE DE BIENVENIDA**

Estimados lectores,

Es un honor darle la bienvenida a esta recopilación del libro memorias del XII Congreso Latinoamericano de Plantas Medicinales 2024 “Bicentenario de la Universidad Nacional de Trujillo”. Este evento ha sido un punto de encuentro excepcional para investigadores, profesionales, académicos y estudiantes de pre y posgrado, comprometidos con el estudio y la promoción de las plantas medicinales en nuestra rica y diversa región.

A lo largo de las páginas que siguen, encontrarán un reflejo del intercambio vibrante de ideas y conocimientos, así como la integración de la medicina tradicional con la ciencia moderna que tuvo lugar durante el congreso. En este sentido, hemos sido testigos de enfoques innovadores que fomentan colaboraciones interdisciplinarias y multiculturales, así como del compromiso por promover el uso ético y sostenible de nuestros recursos naturales.

Esperamos que este libro sirva como una fuente de inspiración y conocimiento, y que las memorias aquí compartidas contribuyan a fortalecer la comunidad dedicada al estudio y uso de las plantas medicinales. Agradecemos a todos los participantes, ponentes y organizadores que hicieron posible este congreso, así como a ustedes, lectores, por acompañarnos en este viaje fascinante hacia nuevas fronteras del saber.

¡Bienvenidos!

**Dr. Roberto Osmundo Ybañez Julca**  
**PRESIDENTE XII COLAPLAMED**

## PROGRAMA GENERAL



28, 29 y 30 de agosto del 2024



CONGRESO  
LATINOAMERICANO  
DE PLANTAS  
MEDICINALES

# BICENTENARIO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

## Programa

### MIÉRCOLES 28 DE AGOSTO

07:30 h - 08:00 h

INSCRIPCIONES

08:00 h - 10:00 h

INAUGURACIÓN XII COLAPLAMED

10:00 h - 10:30 h

Conferencia magistral 1. Aspecto químico y farmacológico de especies de *Gentiana* peruanas.

Olga Lock - Sociedad Química del Perú (Perú)



10:30 h - 11:00 h

BREAK

11:00 h - 11:30 h

PONENCIAS ORALES

11:30 h - 12:00 h

Conferencia magistral 2. De etnomedicina, moléculas y medicamentos.

¿Cuáles son nuestras expectativas y realidades con la biodiversidad?

Fernando Echeverri - Universidad de Antioquia (Colombia)



12:00 h - 12:30 h

PONENCIAS ORALES




### RECESO

Acceda a la web para tener más detalles del evento

<https://12colaplamed.solaplamed.com/>

## Programa

### MIÉRCOLES 28 DE AGOSTO

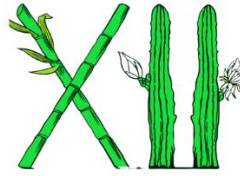
14:30 h - 15:00 h	<b>PONENCIAS ORALES</b>
15:00 h - 15:30 h	<b>Conferencia magistral 3. Metabolomic study of <i>Artemisia annua</i> teas. Is artemisin alone responsible for antimalarial activity?</b> Valérie Jullian - Institut De Recherche Pour Le Développement (Francia) 
15:30 h - 16:00 h	<b>Conferencia magistral 4. Metabolitos bioactivos en plantas medicinales de uso tradicional: el caso de "bellaco caspi" <i>Himatanthus tarapotensis</i> (Apocynaceae) en la Amazonía Peruana.</b> Carlos Amasifuen - Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza (Perú) 
16:00 h - 16:30 h	<b>PONENCIAS ORALES</b>
16:30 h - 17:00 h	<b>BREAK</b>
17:00 h - 17:30 h	<b>PONENCIAS ORALES</b>
17:30 h - 18:00 h	<b>Conferencia magistral 5. Fitoterapia, aplicación clínica, situación actual y perspectivas.</b> José Fernández - Centro de Atención de Medicina Complementaria- Seguro Social de Salud del Perú (EsSalud) (Perú) 

Acceda a la web para tener más detalles del evento

<https://12colaplamed.solaplamed.com/>



28, 29 y 30 de agosto del 2024



CONGRESO  
LATINOAMERICANO  
DE PLANTAS  
MEDICINALES

# BICENTENARIO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

## Programa

### MIÉRCOLES 28 DE AGOSTO

18:00 h - 18:30 h

**Conferencia magistral 6. Fitoquímicos en la terapia de bloqueo de puntos de control inmunológico y cáncer.**

Patricia Landazuri - Universidad del Quindío (Colombia)



18:30 h - 19:00 h

**PONENCIAS ORALES**

### JUEVES 29 DE AGOSTO

08:00 h - 08:30 h

**Conferencia magistral 7. La Herbolaria Tének de Veracruz, México, fuente de recursos terapéuticos de importancia mundial.**

Leticia Cano - Universidad Veracruzana (México)



08:30 h - 09:00 h

**Conferencia magistral 8. La importancia de los estudios en plantas no convencionales y subutilizadas en las ciudades y alrededores. Un abordaje desde la etnobotánica urbana.**

Jeremías Puentes - Universidad Nacional de La Plata (Argentina)



09:00 h - 10:00 h

**SESIÓN DE PÓSTERES**

Acceda a la web para tener más detalles del evento

<https://12colaplamed.solaplamed.com/>

## Programa

### JUEVES 29 DE AGOSTO

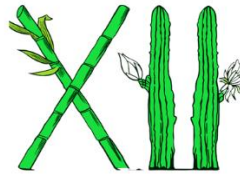
10:00 h - 10:30 h	<b>BREAK</b>
10:30 h - 11:00 h	<b>PONENCIAS ORALES</b>
11:00 h - 11:30 h	<b>Conferencia magistral 9. Phytochemicals and their pharmacological activities on bitter receptors.</b> Luigi Milella - University of Basilicata (Italia) 
11:30 h - 12:00 h	<b>Conferencia magistral 10. Reactividad de productos naturales en condiciones "green".</b> Julio Benites - Universidad Arturo Prat (Chile) 
12:00 h - 12:30 h	<b>PONENCIAS ORALES</b>
<b>RECESO</b>	
14:30 h - 15:00 h	<b>PONENCIAS ORALES</b>
15:00 h - 15:30 h	<b>Conferencia magistral 11. "Quo vadis Ethnopharmacology?".</b> Rainer Bussmann - Staatliches Museum Für Naturkunde Karlsruhe (Alemania) 

Acceda a la web para tener más detalles del evento

<https://12colaplamed.solaplamed.com/>



28, 29 y 30 de agosto del 2024



CONGRESO  
LATINOAMERICANO  
DE PLANTAS  
MEDICINALES

# BICENTENARIO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

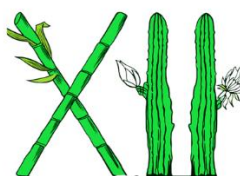
## Programa

### JUEVES 29 DE AGOSTO

15:30 h - 16:30 h	SESIÓN DE PÓSTERES
16:30 h - 17:00 h	BREAK
17:00 h - 17:30 h	PONENCIAS ORALES
17:30 h - 18:00 h	<b>Conferencia magistral 12. Plantas medicinales con actividad antiparasitaria en medicina veterinaria.</b> Pedro Ortiz - Universidad Nacional de Cajamarca (Perú) 
18:00 h - 18:30 h	<b>Conferencia magistral 13. Efectos hipotensivos y antihipertensivos de plantas medicinales de Sudamérica y sus moléculas bioactivas.</b> Javier Palacios - Universidad Arturo Prat (Chile) 
18:30 h - 19:00 h	<b>Conferencia magistral 14. <i>Passiflora edulis</i>: fruto de la pasión y su relación con el metabolismo energético.</b> Nelsy Loango - Universidad del Quindío (Colombia) 

Acceda a la web para tener más detalles del evento

<https://12colaplamed.solaplamed.com/>



CONGRESO  
LATINOAMERICANO  
DE PLANTAS  
MEDICINALES

28, 29 y 30 de agosto del 2024

# BICENTENARIO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

## Programa

### VIERNES 30 DE AGOSTO

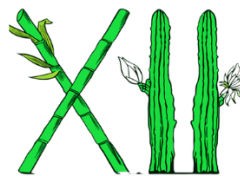
08:00 h - 08:30 h	<b>Conferencia magistral 15. Impacto de las publicaciones en plantas medicinales en revistas científicas.</b> José Luis Martínez - Universidad de Santiago de Chile (Chile)	
08:30 h - 09:00 h	<b>Conferencia magistral 16. Conocimientos entrelazados: Farmacopea Herbolaria Mexicana y proyecto intercultural con pueblos originarios.</b> Yeyetzin Hernández - Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos (FEUM) (México)	
09:00 h - 10:00 h	<b>SESIÓN DE PÓSTERES</b>	
10:00 h - 10:30 h	<b>BREAK</b>	
10:30 h - 11:00 h	<b>PONENCIAS ORALES</b>	
11:00 h - 11:30 h	<b>Conferencia magistral 17. Desde el material vegetal hasta la formulación de fitoterapéuticos de liberación modificada.</b> Yolima Baena - Universidad Nacional de Colombia (Colombia)	

Acceda a la web para tener más detalles del evento

<https://12colaplamed.solaplamed.com/>



28, 29 y 30 de agosto del 2024



CONGRESO  
LATINOAMERICANO  
DE PLANTAS  
MEDICINALES

# BICENTENARIO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

## Programa

### VIERNES 30 DE AGOSTO

11:30 h - 12:00 h

**Conferencia magistral 18. Innovación con plantas medicinales para su aplicación en el sector empresarial.**

José Cabrera - Universidad Nacional de Trujillo (Perú)



12:00 h - 12:30 h

**PONENCIAS ORALES**

### RECESO

14:30 h - 15:00 h

**PONENCIAS ORALES**

15:00 h - 15:30 h

**Conferencia magistral 19. Estrategias biotecnológicas para obtención de mirosinasa de brócoli para maximizar la producción de sulforafano.**

Andrea Mahn - Universidad de Santiago de Chile (Chile)



15:30 h - 16:00 h

**Conferencia magistral 20. Evaluación química y desarrollo de productos nanotecnológicos de especies medicinales peruanas: Una experiencia vivida en la Universidad Nacional de Trujillo.**

Ricardo Albuquerque - Universidade Federal Fluminense (Brasil)



16:00 h - 16:30 h

**PONENCIAS ORALES**

16:30 h - 17:00 h

**BREAK**

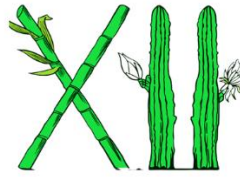
Acceda a la web para tener más detalles del evento

<https://12colaplamed.solaplamed.com/>





28, 29 y 30 de agosto del 2024



CONGRESO  
LATINOAMERICANO  
DE PLANTAS  
MEDICINALES

# BICENTENARIO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

## Programa

### VIERNES 30 DE AGOSTO

17:00 h - 17:30 h

#### PONENCIAS ORALES

17:30 h - 18:00 h

**Conferencia magistral 21. Microscopía en la era de las bioeconomías basadas en plantas.**

Gastón Valdivieso Ariansen- H.W.KESSEL, (Perú)



18:00 h - 18:30 h

**Conferencia magistral 22. Enfoque investigación/innovación: generación de conocimiento científico de plantas medicinales y su uso económico inmediato por las comunidades de los páramos del norte peruano.**

Fidel Torres - Agrored Norte (Perú)

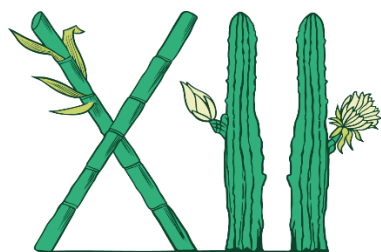


18:30 h - 19:00 h

#### CLAUSURA

Acceda a la web para tener más detalles del evento

<https://12colaplamed.solaplamed.com/>



CONGRESO  
LATINOAMERICANO  
DE PLANTAS  
MEDICINALES

**BICENTENARIO**  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

**LIBRO DE RESÚMENES**

# **CONFERENCIAS MAGISTRALES**

## **(Miércoles 28 – Mañana)**

# Una Revisión de la etnofarmacología, fitoquímica y farmacología de 6 especies de *Gentianellas* de Perú

Hugo Doroteo, **Olga Lock**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pontificia Universidad Católica del Perú.

\*e-mail: [olock@pucp.edu.pe](mailto:olock@pucp.edu.pe)

## Introducción

Para el Perú se reporta, al 2020, 105 especies de *Gentianella* (Familia Gentianácea) las que se caracterizan por su alto grado de endemismo (80% ca.) y un recurrente uso etnomédico especialmente para el tratamiento de la diabetes y de la obesidad, entre otros. El objetivo de esta revisión es describir la etnofarmacología, fitoquímica y farmacología de seis especies peruanas: *Gentianella nitida*, *G. alborosea*, *G. umbellata*, *G. tristicha*, *G. thyrsoidea*, y *G. ernestii*.

## Materiales y métodos

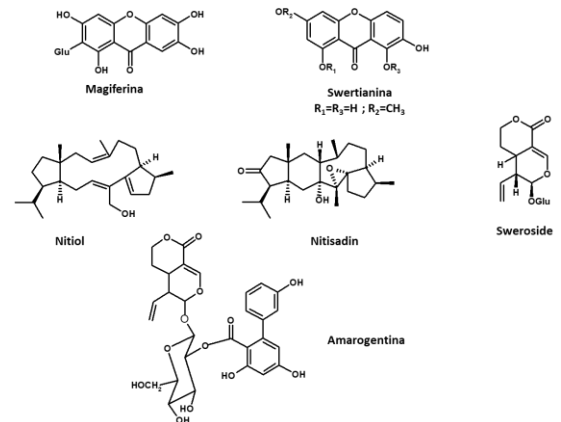
Se realizó la búsqueda en base de datos, y motores de búsqueda.

## Resultados y discusión

Los ensayos biológicos/farmacológicos demuestran la actividad hipoglucemiante e hipocolesterolémica, además de antioxidante y antimicrobiana en concordancia con los compuestos aislados a la fecha. Se han identificado xantonas, secoiridoides, sesteterpenos, C-glicosilflavona y un ácido triterpeno pentacíclico; de ellos, tres sesteterpenos y un secoiridoide fueron reportados como nuevas estructuras.



**Figura 1.** *Gentianella nitida*, colectada en el Departamento de Junín, provincia de Junín, Distrito de Junín, a 4,050 msnm en agosto de 1993 por el biólogo Genaro Yarupaytan.



**Figura 2.** Algunas estructuras químicas de los compuestos encontrados.

## Conclusión

En general, 21 de los 29 compuestos han sido encontrados para la *G. nitida* dado el mayor número de investigaciones reportadas; las otras especies reportan un menor número dado que son las investigaciones iniciales que invita a otros investigadores a considerar al género *Gentianella* como una importante fuente de metabolitos con una interesante farmacología a descubrir y como también se menciona hay interés en patentar productos que podría tener importantes aplicaciones si profundizamos su conocimiento.

## Referencias

- [1] Doroteo H, Lock O. Revisión de la Etnofarmacología, fitoquímica y farmacología de seis especies peruanas de *Gentianellas*. En Preparación.
- [2] Brack A. (1999) Diccionario Enciclopédico de Plantas Útiles del Perú, PNUD-Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas. Cusco. 222.
- [3] Bussmann R S, Paniagua-Zambrana N, Rivas M, Molina N, Cuadros M L, Olivera J. (2013) Peril in the market-classification and dosage of species used as anti-diabetic in Lima, Peru. J Ethnobiol Ethnomed. 9:37.

## **PRESENTACIONES ORALES**

# Estudio preliminar *in vitro* de *Justicia secunda* Vahl en la solubilidad y la inhibición de la cristalización de oxalatos de calcio asociados a la formación de cálculos renales

**David Santiago Medina Santana\***, Ana María Mesa Vanegas, Zulma Monsalve

Grupo AgroBiotecnología, Instituto de Biología, Instituto de Química, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia, Medellín-Colombia.

\*e-mail: [Davids.medina@udea.edu.co](mailto:Davids.medina@udea.edu.co)

## Introducción

La formación de cálculos renales es el resultado de un proceso complejo de cristalización de oxalatos de calcio [1]. *Justicia Secunda* Vahl, conocida también como (Sanguinaria, Singamochilla), pertenece a la familia Acanthaceae es ampliamente utilizada para la expulsión por vías urinarias de cálculos renales [2]. Teniendo en cuenta usos etnobotánicos de esta planta en Antioquia, Colombia y la importancia de nuevas alternativas no invasivas para la urolitiasis, el objetivo de este trabajo es estudiar *in vitro* los extractos y metabolitos secundarios de *J. Secunda* en la solubilidad y la inhibición de la cristalización de oxalatos de calcio mediante técnicas instrumentales.

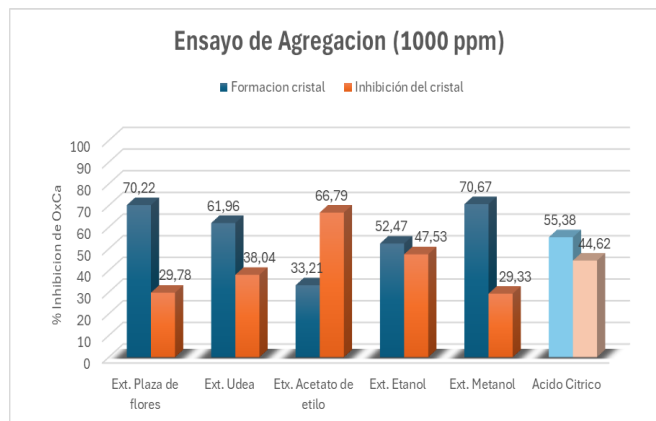
## Materiales y métodos

Se obtuvieron extractos acuosos y orgánicos a partir de hojas de la planta, y se determinó el efecto sobre la cristalización *in vitro* de Oxalatos de calcio. La cristalización fue realizada optimizando los parámetros de concentración de reactivos, temperatura, tiempo de cristalización y la caracterización de los cristales empleando técnicas espectroscópicas avanzadas de Difracción de Rayos X. Se realizan ensayos para identificar la influencia de los extractos de *J. Secunda* en la nucleación, crecimiento y agregación de los cristales y mediante técnicas espectroscópicas de  $^1\text{H}$  - RMN en un Bruker Ascend II HD 600 MHz se identificaron los principales metabolitos secundarios [1].

## Resultados y discusión

Se corroboraron las características cristalinas de los cristales formados con picos de difracción a 0.625, 0.3651, 0.212 y 0.4694, correspondientes a las posiciones 15.24°, 24.5°, 31.73° y 45.4°, respectivamente, con alturas de pico de 74.12, 100.72, 4796.9 y 1184.7 cts confirmando la presencia de oxalato de calcio en su forma dihidratada (COD). El efecto de inhibición *in vitro* de los extractos de *J. Secunda* en la nucleación, crecimiento y agregación, fue probado a diferentes concentraciones.

En la figura 1 se presentan los porcentajes de inhibición del cristal en la etapa de agregación.



**Figura 1.** Efectos de los extractos de *J. secunda* y el control de ácido cítrico sobre la agregación de los cristales de oxalato de calcio.

La comprensión de cómo los compuestos presentes en la planta influyen en la cristalización de oxalatos de calcio proporcionaría información valiosa para el desarrollo de estrategias terapéuticas y preventivas efectivas contra la urolitiasis.

## Financiación y agradecimientos

A la universidad de Antioquia, al instituto de Química por el apoyo en el desarrollo del proyecto de trabajo de grado.

## Referencias

- [1] I. H. Valido, "Formation, transformation and inhibition of calcium oxalate nephroliths: in vitro studies and speciation by synchrotron radiation techniques," *Universitat Autònoma de Barcelona, Spain*, 2021. [Online]. Available: <http://hdl.handle.net/10803/671983>
- [2]. I. M. D. ARAGON, "Justicia secunda Vahl, especie utilizada en la Medicina Indígena colombiana," 2020. [Online]. <https://hdl.handle.net/11441/103953>.

## Análisis fitoquímico y evaluación biológica de la parte aérea de *Dalea myriadenia* Ulbr.

**Ariana Espinoza\***, Fernando Echeverri, Nino Castro

Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú), Universidad de Antioquia (Colombia).

\*e-mail: [ariana.espinoza@unmsm.edu.pe](mailto:ariana.espinoza@unmsm.edu.pe)

### Introducción

El Perú es considerado un país megadiverso de flora, cuenta con más de 10 mil especies dentro de las cuales se encuentra *Dalea myriadenia* Ulbr., planta medicinal conocida popularmente como “Ancuya” en el centro poblado “Pumpa” del departamento de Ancash-Perú. Hasta la actualidad no se ha encontrado algún estudio científico sobre su composición química y posible potencial biológico por lo que el objetivo principal de esta investigación fue realizar un análisis fitoquímico y evaluar biológicamente el extracto total de la parte aérea de *Dalea myriadenia* Ulbr [1].

### Materiales y métodos

A partir de 300 gramos de muestra seca y molida, se obtuvo el extracto total mediante maceración con hexano, acetato de etilo y metanol. El extracto de acetato de etilo se evaporó, y 2 gramos del mismo se fraccionaron en 20 partes mediante cromatografía en columna Sephadex LH-20. Estas fracciones se evaporaron y analizaron por TLC. Posteriormente, se purificaron mediante técnicas cromatográficas y, se identificaron y caracterizaron los compuestos puros mediante análisis espectroscópicos. Además, se realizaron análisis biológicos (antibacterianos y antiparasitarios) en el extracto y algunas fracciones [2].

### Resultados y discusión

Mediante técnicas cromatográficas (cromatografía en columna y cromatografía preparativa) y espectroscópicas (RMN de  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ , DEPT, HSQC y HMBC) se aislaron dos compuestos del extracto de acetato de etilo: una chalcona y una flavanona (Figura 1). Asimismo, se analizó la actividad antiparasitaria y antibacteriana de algunos extractos y fracciones obtenidas. El extracto de acetato de etilo mostró alta actividad contra *Leishmania braziliensis*, *Trypanosoma cruzi* y *Plasmodium falciparum*, mientras que el extracto de hexano fue altamente activo contra *Leishmania braziliensis* y *Trypanosoma cruzi*, y moderadamente activo contra *Plasmodium falciparum*. En cuanto a la actividad antibacteriana, tanto el extracto de acetato de etilo como algunas fracciones y los compuestos puros presentaron actividad moderada contra *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus* [3].



Figura 1. Compuestos obtenidos en *Dalea myriadenia* Ulbr.

### Conclusión

El estudio de *Dalea myriadenia* Ulbr. reveló su potencial biológico. A partir del extracto de acetato de etilo se aislaron una chalcona y una flavanona y, éste demostró alta actividad antiparasitaria y moderada actividad antibacteriana, destacando su potencial como fuente de compuestos bioactivos.

### Financiación y Agradecimientos

Agradezco a la Universidad de Antioquia (Medellín, Colombia) por permitirme realizar la pasantía de investigación, al grupo Química Orgánica de Productos Naturales (Medellín, Colombia) por permitirme trabajar en sus instalaciones y, a los Dr. Fernando Echeverri y Dr. Nino Castro por su gran acogida y enseñanzas brindadas.

### Referencias

- [1] Lock O. (2016). Investigación fitoquímica. Métodos en el estudio de productos naturales. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- [2] Correa E, Quiñones W, Robledo S, Carrillo L, Archbold R, Torres F, Escobar G, Herrera N, Echeverri F. (2014). Leishmanicidal and trypanocidal activity of *Sapindus saponaria*. Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas. 13(4): 311-323.
- [3] Upegui Y, Robledo S, Gil J, Quiñones W, Archbold R, Torres F, Escobar G, Nariño B, Echeverri F. (2015) In vivo Antimalarial Activity of  $\alpha$ -Mangostin and the new xanthone  $\delta$ -Mangostin. Phytotherapy Research. 29(8): 1195-1201.

# Estudio de especies de género *Piper* para el control de agentes fitopatógenos en cultivo de musáceas

**Janneth Liliana Peláez Villegas\***, Ana María Mesa Vanegas, Zulma Monsalve

Grupo AgroBiotecnología, Instituto de Biología; Instituto de Química, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia, Medellín-Colombia.

\*e-mail: [janneth.pelaez@udea.edu.co](mailto:janneth.pelaez@udea.edu.co)

## Introducción

Las musáceas son el cuarto alimento más importante a nivel mundial. Es un cultivo susceptible a fitopatógenos que causan estrés oxidativo en la planta, los cuales son controlados con agroquímicos. Actualmente, se están estableciendo estrategias transitorias para el control de plagas y enfermedades en este cultivo, entre las que se encuentran productos obtenidos a partir de extractos vegetales [1].

*Piper*, presenta compuestos tipo amidas, fenilpropanos y terpenos que sirven como protectores de fitopatógenos [2]. En este trabajo se determinó la actividad de extractos de *Piper* sobre fitopatógenos de banano, se determinó su actividad antioxidante y se caracterizaron metabolitos mediante espectroscopía.

## Materiales y métodos

Se colectaron plantas del género *Piper* con registro de Herbario en el HUA. Se obtuvieron extractos etanólicos, se determinó el contenido fenólico y el porcentaje de inhibición de radicales libres mediante los métodos DPPH• y ABTS•+ y se calculó la IC<sub>50</sub>.

Se realizaron los ensayos biológicos *in vitro* mediante el método de difusión en disco con los extractos sobre *Ralstonia Solanacearum* y *Fusarium sp.* (1000-312.5 ppm) [3]. Finalmente se aislaron y caracterizaron metabolitos mediante técnicas espectroscópicas de <sup>1</sup>H -RMN en un Bruker Ascend II HD 600 MHz.

## Resultados y discusión

Los resultados de % inhibición de radicales de los extractos de etanol de las especies de *Piper* a 31,25 ppm fueron P7T, P8T > 40% DPPH• y P7T, P8T >50% en ABTS•+.

La actividad sobre *Ralstonia Solanacearum* (200 y 400 µg /disco) presentó un halo de inhibición de 8.0 ± 0.1 mm a las 24 horas y en *Fusarium sp* (1000-312.5 ppm) presentó

porcentajes de inhibición superiores al 50% a los 7 días en todos los tratamientos.

Los metabolitos más representativos en los extractos presentaron señales espectroscópicas en <sup>1</sup>H-RMN de flavonoides y neolignan.

Los extractos de *Piper* pueden ser una estrategia eficiente para el control de *Ralstonia Solanacearum* y *Fusarium sp.* con potencial protector antioxidante en los cultivos de musáceas.

## Financiación y agradecimientos

A la universidad de Antioquia, grupo Agrobiotecnología, vicerrectoría de investigación, comité para el desarrollo de la investigación -CODI- por el financiamiento del proyecto código 2023-63350.

## Referencias

- [1] Mesa, V. A. M., Marín, P., Ocampo, O., Calle, J., & Monsalve, Z. (2019). Fungicidas a partir de extractos vegetales: una alternativa en el manejo integrado de fitopatógenos. RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias, Vol. 45, núm.1, 23-30.
- [2] Rahman, A., S. M. Al-Reza, and S. C. Kang. 2011. Antifungal activity of essential oil and extracts of *Piper chaba* hunter against phytopathogenic fungi. JAOCS, Journal of the American Oil Chemists' Society.
- [3] Suaza, G. V., Mesa, V. A. M., Ocampo, J. O., & Monsalve, F. Z. I. (2023). Antioxidant activity and phytopathogenic control of extracts and fraction from *Struthanthus calophyllus* AC Sm(Loranthaceae). *Chemistry & Biodiversity*, 20(2), e202200830.



# Capacidad inhibitoria de las semillas y frutos de *Syzygium jambos* (L) Alston sobre 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo y peróxido de hidrogeno

**González-Blas MV<sup>1\*</sup>**, González-Siccha AD<sup>1</sup>, Herrera-Gutiérrez LA<sup>2</sup>, Rengifo-Penadillos, RA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Farmacia y Bioquímica-Universidad Nacional de Trujillo. <sup>2</sup>Facultad de Medicina- Universidad Privada César Vallejo.

\*e-mail: [mgonzalez@unitru.edu.pe](mailto:mgonzalez@unitru.edu.pe)

## Introducción

El estrés oxidativo (EO) es la causa de enfermedades degenerativas, cuya disminución es un objetivo de desarrollo sostenible para el 2030. El EO ocurre al exceder la producción de radicales libres al sistema de defensa antioxidante. La especie *Syzygium jambos* (L) Aston, posee polifenoles y flavonoides en semillas y hojas, con comprobada actividad antioxidante [1]. Se espera encontrar una fuente de antioxidantes para el tratamiento de enfermedades degenerativas. El objetivo fue determinar la capacidad inhibitoria de las semillas y frutos de *S. jambos* (L) Alston sobre el radical 2,2-difenil-1-hidrazilo (DPPH) y peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>).

## Materiales y métodos

Frutos y semillas de *Syzygium jambos* (L) Alston (Registro HUT No 60763). Determinación de la capacidad inhibitoria de los extractos de semillas y frutos de *S. jambos* sobre DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazilo) y H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>: mediante espectrofotometría, obteniéndose el porcentaje de capacidad de inhibitoria y la capacidad efectiva media (CE<sub>50</sub>) por método gráfico y correlación lineal [2]. Los resultados se expresaron en términos de la media y desviación estándar (X ± DE); p=0,05.

## Resultados y discusión

Los resultados de capacidad inhibitoria de extractos de semillas y frutos de *S. jambos* (L) Alston, mostraron que al DPPH, las semillas inhibieron un 32.5 a 90.53% (.1-0.8 mg/mL), los frutos inhibieron de 16.14 a 29.38% (2-5 mg/mL), por correlación lineal se encontró CE<sub>50</sub> de 0.28 mg/mL para semillas y de 9.59 mg/mL para frutos. Al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, las semillas (0.05-0.25 mg/mL) inhibieron 60.52 a 99.38% y los frutos (0.2-1 mg/mL) inhibieron 40.14 a 61.24%; el CE<sub>50</sub> fue de 0.006 mg/mL para semillas y de 0.52 mg/mL para frutos obtenidos por gráfico y correlación lineal.

Otras especies del mismo género reportaron también la presencia de polifenoles y flavonoides los cuales por reducción inhiben la actividad oxidante, su presencia en las semillas de *S. jambos* respalda la inhibición sobre el DPPH y H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Los frutos inhiben en menor cuantía al DPPH y H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> por tener solo polifenoles [3].

**Tabla 1:** Concentración efectiva media (IC<sub>50</sub>) de extractos de semillas y frutos de *S. jambos* (L) Alston.

Método	Extracto	CE <sub>50</sub>
DPPH	semillas	0.28 mg/mL
	frutos	9.59 mg/mL
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	semillas	0.006 mg/mL
	frutos	0.52 mg/mL

## Conclusiones

Las semillas y frutos de *S. jambos* (L) Alston inhibieron al radical 2,2-difenil-1-hidrazilo, alcanzando CE<sub>50</sub> de 0.28 mg/mL y CE<sub>50</sub> de 9.59 mg/mL respectivamente. Las semillas y frutos de *S. jambos* (L) Alston, inhibieron al peróxido de hidrógeno alcanzando CE<sub>50</sub> de 0.006 mg/mL y CE<sub>50</sub> de 0.52 mg/mL respectivamente.

## Financiación y agradecimientos

Autofinanciado.

## Referencias

- [1] González-Blas M V., García Armas JM, Herrera Gutiérrez LA. Flavonoides y Fenoles totales con actividad hipoglicemiantes en semillas de *Syzygium jambos*. Rev Salud Amaz Bienestar. 2022;1(1):1-12.
- [2] Molyneux P. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant. Songklanakarin J. Sci. Technol. 2004 Mar-April; 26(2): p. Mar.-Apr.
- [3] Coronado H. M, Vega Y León S, Gutiérrez T. R, Marcela VF, Radilla V. C. Antioxidants: Present perspective for the human health. Rev Chil Nutr. 2015;42(2):206-12.

## Chemical profile and anti-leukemia potential of the orchid *Catasetum fimbriatum*

**Katyuce S. Farias**<sup>1\*</sup>, Lucas Roberto Pessatto<sup>2</sup>, Dhéborá Albuquerque Dias<sup>2</sup>, Vanessa S. S. Zanuncio<sup>1</sup>, Flavio M. Alves<sup>3</sup>, Edgar J. Paredes-Gamero<sup>2</sup>, Carlos Alexandre Carollo<sup>1</sup>, Denise B. Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Produtos Naturais e Espectrometria de Massas (LaPNEM), Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Alimentos e Nutrição (FACFAN), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), 79070-900, Campo Grande, MS, Brazil. <sup>2</sup>Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Alimentos e Nutrição, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 79070-900, Campo Grande, MS, Brazil. <sup>3</sup>Laboratório de Botânica, Instituto de Biociências (INBIO), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), 79070-900, Campo Grande, MS, Brazil.

\*e-mail: [katyuce.farias@ufms.br](mailto:katyuce.farias@ufms.br)

### Introduction

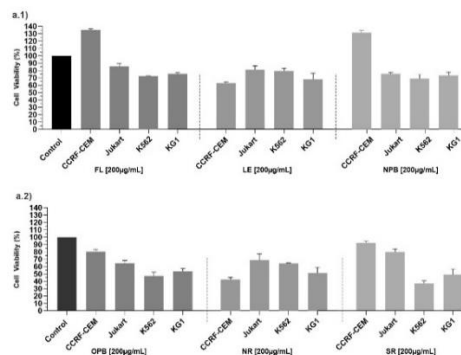
*Catasetum fimbriatum* species belongs to the Orchidaceae family, It is used as an ornamental plant, and distributed mainly in Brazil, Paraguay, and Bolivia. Recently, a review article showed that the Orchidaceae species have a high potential for identifying new anticancer active compounds, including leukemic cell lines. Thus, this study aimed to assess the chemical composition and potential anticancer activity of the *C. fimbriatum* extracts and fractions from different anatomical parts.

### Materials y methods

Plant materials including leaves (Le), flowers (Fl), old pseudobulb (OPB), new pseudobulb (NPB), nutritious root (NR), and support root (SR) were collected on Brazilian Pantanal, deposited into the Herbarium at the Federal University of Mato Grosso do Sul (CGMS 65536), milled, and extracted using methanol/water solution (7:3 v/v) on percolation method. The NR and SR extracts were fractionated with dichloromethane, ethyl acetate, and methanol solvents by liquid-liquid extraction. The liquid chromatography coupled to diode-array detection and mass spectrometry (LC-DAD-MS) analyses were conducted from all the samples. Cytotoxicity activity was performed by Resazurin assay, with statistical analyses in GraphPad Prism 6 software.

### Results and discussion

Phenolic acids, flavonoids, stilbenes, and phenanthrenes were identified as major compounds with high cytotoxic activities, being the most active NR and SR extracts against K-562 (chronic myeloid leukemia) (Figure 1), with IC<sub>50</sub> of 105.9 ± 5 and 85.7 ± 2 µg/mL, respectively. The fractions from NR and SR were obtained, the DCM fractions showed stilbenes and phenanthrenes in their compositions and IC<sub>50</sub> in 363.7 and 3734 µg/mL, respectively, while their MeOH fractions revealed phenolic acids and flavonoids and IC<sub>50</sub> with 694.2 and 1691 µg/mL, respectively. In addition, these fractions showed lower cytotoxicity activities than NR e SR crude extract.



**Figure 1.** Cytotoxic effect of different plant parts of *C. fimbriatum* against leukemia cells.

### Conclusion

The comprehensive investigation showed significant activity of crude extracts of *C. fimbriatum*, especially the root's anatomical parts, and showed the potential of this species for future exploration of new therapeutic on chronic myeloid leukemia diseases from crude extract, due to possible synergy action of compounds.

### Funding and acknowledgments

CNPq, CAPES, INAU, UFMS, UFMT, and FUNDECT.

### References

- Balunas MJ, Kinghorn AD. Drug discovery from medicinal plants. *Life sciences* 2005; 78(5): 431-441.
- Hossain MM. Therapeutic orchids: traditional uses and recent advances - An overview. *Fitoterapia* 2011; 82: 102-140.

# Efecto antiespasmódico del extracto de nogal peruano, juglona y su derivado 2-anilinojuglona: estudio del mecanismo de acción *ex-vivo* e *in-silico*

Iván M. Quispe-Díaz<sup>1\*</sup>, Roberto O. Ybañez-Julca<sup>1</sup>, Julio Benites<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Farmacología, Facultad de Farmacia y Bioquímica-Universidad Nacional de Trujillo. <sup>2</sup>Laboratorio de Química Medicinal, Química y Farmacia, Facultad de Ciencia de la Salud, Universidad Arturo Prat, Chile.

\*e-mail: [iquispe@unitru.edu.pe](mailto:iquispe@unitru.edu.pe)

## Introducción

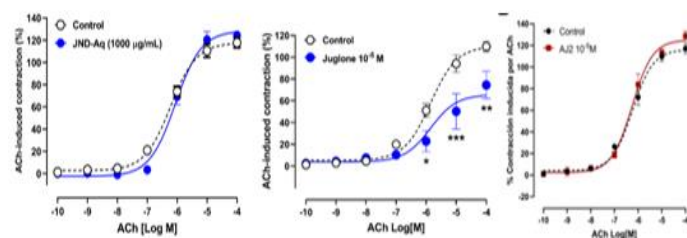
*Juglans neotropica* Diels (JND) es originaria de América del Sur y se encuentra a altitudes que oscilan entre los 1800 y 2800 msnm. Se han reportado múltiples usos de esta especie por las comunidades de la zona andina de América del Sur. Su metabolito principal, la juglona, ha demostrado tener propiedades bactericidas, fungicidas y antitumorales. Se propone investigar la actividad antiespasmódica del extracto hidroalcohólico de JND, de su metabolito juglona y de su derivado sintético, 2-anilinojuglona, en el músculo liso intestinal, así como evaluar su potencial mecanismo de acción *ex vivo* e *in silico*. [1].

## Materiales y métodos

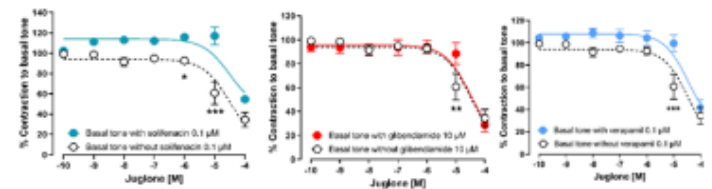
JND fue recolectada en el departamento de Cajamarca-Perú. Se utilizó el fruto, el cual fue macerado en un solvente hidroalcohólico con agitación durante 4 días a temperatura ambiente y en oscuridad. Posteriormente, el extracto resultante se filtró y se evaporó. La presencia de juglona en el extracto fue confirmada mediante cromatografía en capa fina. Tanto la juglona como su derivado semisintético fueron sintetizados por química verde. Se realizaron estudios espasmolíticos y antiespasmódicos *ex-vivo* en porciones ileales de ratas, donde se evaluó la actividad mecanicista enfocándose en el bloqueo de receptores muscarínicos, canales de potasio y calcio. Adicionalmente, se llevó a cabo un estudio *in-silico* mediante técnicas de docking molecular [2].

## Resultados y discusión

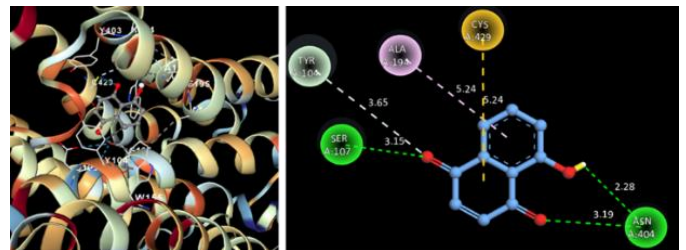
JND, Juglona y 2-anilinojuglona ejercen actividad antiespasmódica sobre íleon de rata. Además, la acción mecanicista de la Juglona involucraría la inhibición de los canales de calcio dependientes de voltaje (VGCC) y un antagonismo (competitivo) de los receptores muscarínicos M<sub>2</sub> y M<sub>3</sub>. Asimismo, el estudio *in silico* corroboró dicha actividad farmacológica sobre los receptores en mención.



**Figura 1.** Actividad de JND, Juglona y 2-anilinojuglona (AJ2) en las curvas dosis respuesta de Ach. \* p < 0.05; \*\* p < 0.01; \*\*\* p < 0.001 vs. control.



**Figura 2.** Posible acción mecanicista de Juglona. \* p < 0.05; \*\* p < 0.01; \*\*\* p < 0.001 vs. control.



**Figura 3.** Molecular Docking de Juglona sobre el receptor muscarínico

## Conclusión

JND, Juglona y 2-anilinojuglona presentan actividad antiespasmódica, involucrando inhibición de los canales de calcio dependientes de voltaje (VGCC) y antagonismo de los receptores muscarínicos M<sub>2</sub> y M<sub>3</sub>.

## Agradecimientos

La presente investigación fue realizada bajo el auspicio de la Universidad Nacional de Trujillo, Perú (Proyecto CANON minero PIC N°04-2021-MOD.01, RR. N°955 Y 1032-2024/UNT) y la Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile.

## Referencias

- [1] Ahmad, T. y otros, 2022. Juglone from Walnut Produces Cardioprotective Effects against Isoproterenol-Induced Myocardial Injury in SD Rats. *Curr Issues Mol Biol*, 44(7), pp. 3180-3193.
- [2] Ybañez-Julca, R. y otros, 2023. Antispasmodic Effect of *Valeriana pilosa* Root Essential Oil and Potential Mechanisms of Action: Ex Vivo and In Silico Studies. *Pharmaceutics*, 15(8), p. 2072.

## Actividad antimicrobiana de *Calophyllum brasiliense* en el control de fitopatógenos en cultivos de banano

**Ana María Mesa Vanegas\***, Janneth Liliana Peláez Villegas, Zulma Monsalve

Grupo AgroBiotecnología, Instituto de Biología; Instituto de Química, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia, Medellín-Colombia.

\*e-mail: [amaria.mesa@udea.edu.co](mailto:amaria.mesa@udea.edu.co)

### Introducción

La productividad agrícola se ve en riesgo gracias a la incidencia de plagas y enfermedades, por lo que es necesario nuevas e innovadoras alternativas para el control de fitopatógenos, entre las que se encuentran los extractos de plantas. El género *Calophyllum* es fuente de metabolitos secundarios que incluye xantonas, esteroides, triterpenos, biflavonoides, piranocumarinas y benzopiranos con potencialidades antimicrobianas [1]. En este estudio se evaluó la actividad biológica de *Calophyllum brasiliense* sobre agentes fitopatógenos aislados de cultivos de banano y bacterias patógenas de los alimentos agrícolas frescos, además de la caracterización de los metabolitos secundarios mediante técnicas espectroscópicas.

### Materiales y métodos

El extracto etanólico de *Calophyllum brasiliense* se evaluó a nivel *in vitro* mediante el método de difusión en disco sobre aislados fitopatógenos de cultivos de banano *Ralstonia Solanacearum* y *Fusarium* sp. También fue evaluado sobre bacterias patógenas gram positivas *Bacillus subtilis* y *Bacillus cereus* [2]. Finalmente se aislaron y caracterizaron metabolitos mediante técnicas espectroscópicas de <sup>1</sup>H -RMN en un Bruker Ascend II HD 600 MHz.

### Resultados y discusión

Los extractos presentaron una actividad antifúngica por encima del 50% sobre el hongo *Fusarium* sp. al 9 día de evaluación (312.5 ppm). En cuanto a la actividad sobre *Ralstonia Solanacearum*, *Bacillus subtilis* y *Bacillus cereus* (400 y 200 µg/disco) se presentaron halos de inhibición < 15.0 ± 0.1 mm demostrando potencial actividad sobre estas especies. En cuanto a la caracterización espectroscópica se identificó químicamente un metabolito tipo 4-fenilcumarina denominada soulattrolido [3].

Los resultados muestran extractos de metabolitos secundarios prometedores como potenciales para el desarrollo de nuevos insumos más amigables con el medio ambiente. Las especies

de género *Calophyllum* presentan múltiples reportes en el campo médico y pocos en el control de agentes fitopatógenos y protectores en alimentos. Por esto, se hace importante estudiar su actividad y contribuir con los estudios sobre sus potenciales usos como biocontroladores en alimentos de gran importancia mundial como lo es el banano.

### Financiación y agradecimientos

A la vicerrectoría de investigación comité para el desarrollo de la investigación -CODI- por el financiamiento del proyecto 2023-62870 y al Laboratorio de Bacteriología Agrícola y Ambiental de la Universidad de Antioquia.

### Referencias

- [1]. FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2019) Seguridad Alimentaria. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma. <http://www.fao.org/economic/ess/less-fs/es/> (Mayo 2019).
- [2]. Ramírez, M., Neuman, B. W., & Ramírez, C. A. (2020). Bacteriophages as promising agents for the biological control of Moko disease (*Ralstonia solanacearum*) of banana. *Biological Control*, 149, 104238.
- [3]. Mesa Vanegas, A. M. M., Trujillo, S. B., Jaramillo, C. P., & Carda, M. (2019). Antiplasmodials soulattrolide derivatives from *Calophyllum brasiliense* and its mechanism of activity. *Journal of King Saud University-Science*, 31(4), 1208-1214.

## Influencia del ambiente sobre diferentes parámetros de *Croton draco* Schltld. & Cham.

**Feliza Ramón Farias**<sup>1\*</sup>, José Antonio Guerrero Analco<sup>2</sup>, Juan Luis Monribot Villanueva<sup>2</sup>, Víctor Olalde Portugal<sup>3</sup>, Heriberto Méndez Cortés<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidad Veracruzana; <sup>2</sup>INECOL, A. C.; <sup>3</sup>CINVESTAV, Irapuato; <sup>4</sup>Facultad de Agronomía, UASL, San. Luis Potosí. México.

\*e-mail: [felizarf@hotmail.com](mailto:felizarf@hotmail.com)

### Introducción

*Croton draco* es una especie etnomedicinal, con amplia distribución tropical y subtropical en el continente americano [1]. Los Médicos Tradicionales que utilizan las diferentes partes de la planta, principalmente el látex, refieren que los árboles de lugares más calientes les dan mejores resultados en su práctica médica. La pregunta es, ¿Cómo influye el ambiente en esta especie?

El objetivo del presente trabajo fue comparar árboles de *C. draco*, en dos localidades con condiciones ambientales contrastantes, del estado de Veracruz, México, considerando aspectos anatómicos, fitoquímicos, físicos y presencia de hongos micorrizógenos.

### Materiales y métodos

Las localidades seleccionadas fueron Tezonapa (Tez) y Xonotla (Xon) con ambientes contrastantes (Tabla 1).

**Tabla 1.** Características ambientales de la zona de estudio.

Condición	Tezonapa		Xonotla	
<b>Vegetación</b>	Bosque tropical perennifolio		Bosque tropical sub-caducifolio	
<b>Altitud</b>	100 msnm		1200 msnm	
<b>Temperatura (por estadio)</b>	vegetativo	floración	vegetativo	floración
	23 °C	20.5 °C	16 °C	12.6 °C
<b>Clima</b>	Cálido húmedo		Templado húmedo	
<b>Tipo de suelo</b>	arcilloso		Franco-arcillo-arenoso	
<b>pH</b>	4.70 (1:2 en agua) fuertemente ácido		5.10 (1:2 en agua) Fuertemente ácido	
<b>Materia orgánica</b>	2.86 % moderadamente alto		4.17 % muy alto	
<b>N inorgánico</b>	26.2 % moderadamente alto		18.1 % mediano	
<b>Fósforo-Bray</b>	0.44 ppm muy bajo		0.02 ppm muy bajo	
<b>K</b>	15.9 ppm muy bajo		3.82 ppm muy bajo	
<b>Ca</b>	85.5 ppm muy bajo		627 ppm bajo	
<b>Mg</b>	45.1 ppm bajo		198 ppm moderadamente bajo	

Se hicieron estudios comparativos en cuanto a: 1. Número de laticíferos en corteza de tallo principal y ramas; 2. Fitoquímica del látex (alcaloide taspina (Tas) y compuestos fenólicos totales (CFT); 3. Presencia de hongos micorrizógenos; 4. Espectro de luz UV/Vis; 5. Actividad del agua; 6. Color; 7. pH.

### Resultados y discusión

- No. de laticíferos: Tez: 45.02/mm<sup>2</sup>; Xon: 29.60/mm<sup>2</sup>
- Fitoquímica: Tez: Tas: 10.53 mg/g de látex liofilizado; CF: 1467.58 mEq/mg de ác. Gálico; Xon: Tas: 2.8mg/g de látex liofilizado; CFT: 910.37 mEq/mg
- Hongos micorrizógenos: Tez: 8 especies, Xon: 11. Cinco especies compartidas.
- Espectro de luz UV/vis: Xon: Mismo patrón que Tez, menor concentración de todos los compuestos.
- Actividad del agua: Tez: 0.313; Xon: 303
- Color: Tez: Rojo; Xon: Marrón rojizo
- pH: Tez: 5.2; Xon: 4.46

### Conclusión

En *Croton draco*, las condiciones ambientales de suelo, temperatura y precipitación, así como la ubicación geográfica (Altitud, latitud y longitud, influyen en las características anatómicas, fisicoquímicas y sus relaciones micorrizas. En Tezonapa, los árboles presentan mayor contenido de taspina y de compuestos fenólicos totales lo que podría explicar lo referido por los Médicos Tradicionales, de que los árboles que crecen en sitios con temperaturas más altas son mejores para su práctica médica.

### Referencias

- Ramón F. F. 2009. Variaciones en la anatomía de la corteza y en la producción de metabolitos secundarios, de dos poblaciones de *Croton draco* Schltld. & Cham. en el estado de Veracruz, Méx.
- Olalde et al. 2004. Evidencia ecológica de la relación de *Croton draco* var *draco* Schltld. & Cham. Con hongos micorrizógenos. Botanical Sciences 102 (3): 698-712. 2024. DOI: 10.17129/botsci.3412.

## Estudio químico del aceite esencial de la “Yareta” *Smallanthus parvipes* (Blake) rob

**Marisol Fernandez Ruiz\***; Nino Castro Mandujano, Sugia Solís Miranda, Gianella Neves Ordoñez

Departamento de Química Orgánica, Facultad de Química e Ing. Química-UNMSM.

\*e-mail: [marisol.fernandez.unmsm@gmail.com](mailto:marisol.fernandez.unmsm@gmail.com), [marisol.fernandez@unmsm.edu.pe](mailto:marisol.fernandez@unmsm.edu.pe)

### Introducción

Los aceites esenciales son ampliamente usados en la industria farmacéutica, agricultura, industria alimentaria y remedios naturales, así como en aromaterapia [1]. Las investigaciones muestran propiedades antiinflamatorias, antioxidante, antibacteriana, antimicótica y antimicrobiana [2]. La presente investigación, tiene por objetivo realizar el estudio de la composición química y fitoquímico del aceite esencial de la yareta (*Smallanthus parvipes* (Blake) Rob).

### Materiales y métodos

La planta se recolectó en la provincia de Ayacucho. La especie *Smallanthus parvipes* (Blake) Rob. La extracción del aceite esencial se realizó mediante destilación por arrastre de vapor, para ello se le agregó 1.5 kg de la planta fresca, la extracción se realizó por 2 horas y se obtuvo al final 1.2 mL de aceite esencial, el cual fue guardado en un vial de color ámbar, luego se realizó un análisis cromatográfico.

### Resultados y discusión

El rendimiento del aceite esencial de *S. parvipes* (Blake) Rob fue de 0.06%, a base del material fresco. Se determinaron 49 compuestos (tabla 1).

**Tabla 1.** Composición del aceite esencial de hojas de la “yareta”.

Pico	* Compuesto Fitoquímico	Familia	*Tr. (min)	% Área
1	α-Pineno	M	6.10	3.66
2	4-metilen- 1-(1-metiletil)-biciclo - 3.1.0- hexano	M	7.16	2.74
3	β-Mirceno	M	7.65	1.03
4	α-Felandreno	M	8.09	18.28
5	p-Cimeno	M	8.68	8.11
6	D-Limoneno	M	8.79	0.42
7	γ-Terpineno	M	9.73	0.60
8	2-metil-4-bromo-1-buteno	-	11.16	0.35
9	Terpinen-4-ol	M	13.66	0.97
10	2-metoxi-4-metil-1-(1-metiletil)-benceno	M	15.58	0.91
11	5-Hidroximetilfurfural	-	16.17	0.68
12	(R)- Acetato de lavandulilo	M	17.46	1.23
13	2-acetilciclopentanona	-	18.31	1.23
14	1-butil-2-ciclohexen-1-ol	-	18.93	0.54
15	(-)-Aristoleno	S	19.15	0.40
16	Alfa-copaeno	S	20.20	0.49
17	3,5-dimetil-ciclohexanol	-	20.77	0.79
18	3-etoxi-5-metil-1H-pirazol	-	21.49	0.34
19	Cariofileno	S	21.61	8.73
20	1- metil-4-(1-metiletil)- 1,3-ciclohexadieno	-	21.79	0.74
21	Humeleno	S	22.63	1.92
22	Germacreno D	S	23.47	1.86
23	Ácido 2-bromopropiónico, éster 2-feniletílico	-	23.63	0.65
24	β-Gurjuneno	S	23.88	1.20

25	Neryl (S)-2-metilbutanoato	-	24.31	1.83
26	α-terpineno	M	24.42	0.22
27	d-Cadineno	-	24.74	1.77
28	(-)-α-Gurjuneno	-	25.15	0.37
29	Aloaromadendreno	-	25.71	0.53
30	Nerolidol	S	25.91	2.92
31	Espatuleno	S	26.34	1.32
32	Oxido de cariofileno	S	26.50	3.53
33	Epóxido de humeleno II	-	27.23	0.73
34	4-fenil-2-pirrolidinona	-	28.11	0.75
35	p-cimeno	M	34.68	0.51
36	Trans-(2-clorovinil) trimetilsilano	-	35.11	0.51
37	Geranil-α-terpineno	D	36.13	2.27
38	Geranil-p-cimeno	D	36.19	1.31
39	β-Curcumeno	S	37.54	7.27
40	α-Curcumeno	S	37.59	5.45
41	1,5,9,13-tetradecatetraeno	HA	38.20	0.78
42	Ácido 2-propenoico, 3-fenil-,2-feniletil éster	-	38.63	0.64
43	biciclo (3.1.1) heptano, 6-metil-2-metilen-6- (4-metil-3-pentenilo) -, 1R- (1α, 5α, 6β)	M	39.18	0.69
44	Geranil-p-cimeno	D	39.25	0.56
45	5 H-5-Metil-6,7-dihidrociclopentapirazina	M	39.92	2.50
46	Geranil-p-cimeno	D	39.97	1.68
47	2- metilbenzil cianuro	-	41.31	1.84
48	Tricosano	HA	43.83	1.34
49	Hexacosano	HA	47.81	0.84

\* Composición química del aceite esencial de hojas de *Smallanthus parvipes* (Blake) Rob \* Monoterpenos (M), Diterpenos (D), Sesquiterpenos (S), Hidrocarburos Alifáticos (HA), Tr (min): Tiempo de retención, % área: Porcentaje relativo en el aceite esencial.

### Conclusión

Según el análisis por GC-MS del aceite esencial de la planta *Smallanthus parvipes* (Blake) Rob se identificaron 49 compuestos, de estos son mayoritarios, el α-felandreno y el cariofileno.

### Financiación y agradecimientos

Se agradece a la FQIQ de la UNMSM por permitirnos trabajar y hacer la extracción del aceite esencial en el Laboratorio de Productos Naturales. También un agradecimiento por los análisis fisicoquímicos y otros análisis al Dr. Julio Santiago Contreras, responsable del LIDQO (Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Química Orgánica).

### Referencias

- [1] Li Y, Fabiano S. (2014). New York: Springer International Publishing.  
[2] Kahrman N, Tosun G, Terzioglu S, Karaoglu S, Yayh N.(2011). Rec Nat Prod, 5(2), 82 – 9.

# *Aiouea montana* (Sw.) R. Rohde: La primera fuente natural de s-metil-O-2-feniletíl carbonotioato. análisis químico y enantioselectivo del aceite esencial

Gianluca Gilardoni<sup>1,\*</sup>, Yessenia E. Maldonado<sup>1</sup>, Mayra Montalván<sup>1</sup>, Nixon Cumbicus<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Química, Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Calle Marcelino Champagnat s/n, 110107, Loja, Ecuador. <sup>2</sup>Departamento de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Calle Marcelino Champagnat s/n, 110107, Loja, Ecuador.

\*e-mail: [gianluca.gilardoni@gmail.com](mailto:gianluca.gilardoni@gmail.com)

## Introducción

La presente investigación se coloca en el marco del estudio fitoquímico de la flora ecuatoriana inédita, con énfasis en la descripción de nuevos aceites esenciales. Este estudio surgió de la observación que las hojas de *Aiouea montana* (Sw.) R. Rhode emiten un fuerte olor sulfuroso y no existen estudios previos de su fracción volátil. Esta especie, de la familia Lauraceae, es conocida también como *Cinnamomum triplinerve* (Ruiz & Pav.) Kosterm [1]. Se trata de una planta nativa de los Andes, muy común en las tres regiones continentales del Ecuador. El presente estudio se encuentra actualmente en fase de publicación.

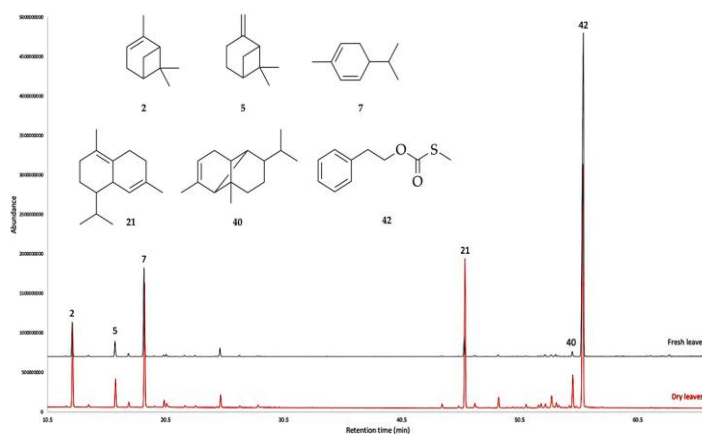
## Materiales y métodos

Las hojas de *A. montana* fueron recolectadas en las coordenadas 3°49'56"S y 79°28'41"W. El material vegetal fue destilado por arrastre de vapor, tanto fresco como desecado, obteniendo dos aceites esenciales. Los análisis cualitativos fueron conducidos por GC-MS y los constituyentes, excepto el mayoritario, identificados por MS e índices de retención. El componente principal, ausente en las bases de datos, fue purificado e identificado por espectroscopía NMR. Los análisis cuantitativos se realizaron por GC-FID, calculando el factor de respuesta relativo de cada componente con respecto a un estándar de calibración. Finalmente, se determinó la composición enantiomérica utilizando columnas GC enantioselectivas.

## Resultados y discusión

Tanto el aceite esencial de hojas frescas como de hojas secas estaban dominados por un componente mayoritario, desconocido a las bases de datos en uso a los autores. Este compuesto, previa purificación y elucidación estructural, fue identificado como S-metil-O-2-feniletíl carbonotioato, aquí descrito por primera vez en una fuente natural. Esta sustancia fue previamente descrita en literatura solo una vez, como producto de síntesis en un estudio de reacción [2]. Los perfiles GC de los dos aceites resultaron cualitativamente idénticos, pero cuantitativamente diferentes (Figura 1). Con respecto al análisis enantioselectivo, (+)-β-felandreno y (1R,2S,6S,7S,8S)-(-)-α-copaeno fueron detectados en forma enantioméricamente pura, mientras que α-tujeno, canfeno, β-pineno, α-felandreno, limoneno, linalool y germacreno D resultaron mezclas escalémicas. Aparentemente, el proceso de secado afectó tanto a la composición química como al

perfil enantiomérico, observándose un distinto exceso enantiomérico solo en algunos compuestos quirales. Estos resultados sugieren una degradación enzimática durante el proceso de secado.



**Figura 1.** Perfil GC comparado de los aceites esenciales de hojas frescas (negro) y secas (rojo) de *A. montana*. Las estructuras representan los compuestos mayoritarios ( $\geq 3.0\%$  en peso).

## Conclusión

El presente estudio logró los siguientes resultados: 1. Describir un nuevo aceite esencial de la especie *A. montana*; 2. Describir por primera vez en la naturaleza el S-metil-O-2-feniletíl carbonotioato; 3. Identificar *A. montana* como fuente de S-metil-O-2-feniletíl carbonotioato; 4. Hipotetizar la transformación enzimática del aceite esencial en fase de secado.

## Financiación y agradecimientos

Los autores desean agradecer al Prof. Carlo Bicchi (Universidad de Turin, Italia) y al Dr. Stefano Galli (Mega S.r.l., Legnano, Italia) por el soporte con las columnas enantioselectivas.

## Referencias

- [1] Rohde R., Rudolph B., Ruthe K., Lorena-Hernández F.G., Rodrigues de Moraes P.L., Li J., Rohwer J.G. (2017). *Taxon*, 12:1085.
- [2] Mizuno T., Iwai T., Ishino Y. (2005). *Tetrahedron*, 61:9157.

## Variabilidad de las fracciones volátiles dentro del género *Gynoxys* cass. en el sur del Ecuador: un enfoque químico y enantioselectivo.

**Yessenia E. Maldonado<sup>1,\*</sup>**, Omar Malagón<sup>1</sup>, Nixon Cumbicus<sup>2</sup>, Gianluca Gilardoni<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Química, Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Calle Marcelino Champagnat s/n, 110107, Loja, Ecuador. <sup>2</sup>Departamento de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Calle Marcelino Champagnat s/n, 110107, Loja, Ecuador.

\*e-mail: [chechestefy@hotmail.com](mailto:chechestefy@hotmail.com)

### Introducción

La presente investigación se coloca en el marco del estudio fitoquímico de la flora ecuatoriana inédita, con énfasis en la descripción de nuevos aceites esenciales de composición química y enantiomérica desconocidas. En particular, se trata de parte de un proyecto dedicado a la descripción sistemática de las fracciones volátiles de varias especies de género *Gynoxys* Cass. en la provincia de Loja (Ecuador), tales como: *G. miniphylla*, *G. rugulosa*, *G. reinaldii*, *G. buxifolia*, *G. laurifolia*, *G. szyszyłowiczii*, *G. azuayensis*, *G. cuicochensis*, *G. sancti-antonii*, *G. caliculisolvans*, *G. hallii* y *G. pulchella*. El proyecto se encuentra actualmente en fase de desarrollo avanzado [1-3].

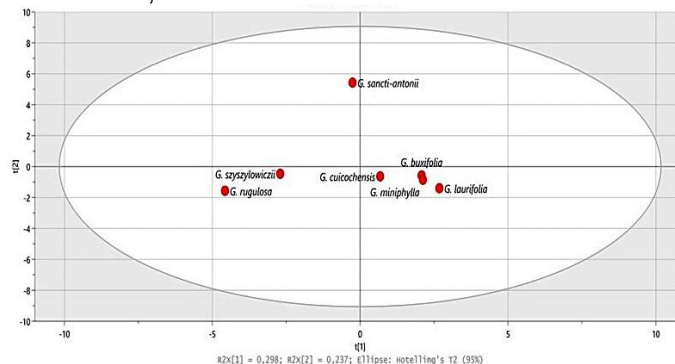
### Materiales y métodos

Las hojas de las especies seleccionadas fueron recolectadas en tiempos y lugares distintos de la Provincia de Loja (Ecuador). El material vegetal, desecado, fue analíticamente destilado por arrastre de vapor. Cada especie fue destilada sobre 2 mL de ciclohexano, con *n*-nonano como estándar interno. Los análisis cualitativos fueron conducidos por GC-MS y los constituyentes identificados a través de cada espectro de masas e índice de retención. Los análisis cuantitativos se realizaron por GC-FID, calculando el factor de respuesta relativo de cada componente con respecto a un estándar de calibración. Finalmente, se determinaron las composiciones enantioméricas, utilizando columnas GC enantioselectivas.

### Resultados y discusión

Las fracciones volátiles del género *Gynoxys* se caracterizan por presentar generalmente tres grupos principales de compuestos: una fracción monoterpénica minoritaria; una fracción sesquiterpénica cuantitativamente dominante; una fracción alifática pesada, constituida por alcanos y alquenos de cadena larga. Los compuestos principales comunes a la mayoría de estas fracciones volátiles son  $\alpha$ -pineno, (*E*)- $\beta$ -cariofileno, germacreno D, *n*-alcanos C<sub>13</sub>-C<sub>27</sub> y 1-alquenos C<sub>13</sub>-C<sub>27</sub>. En algunos casos, entre los componentes mayoritarios se encuentran  $\alpha$ -felandreno,  $\gamma$ -curcumeno,  $\gamma$ -amorfenol, furanoeremofilano y bakkenolido. La aplicación del análisis de componentes principales (PCA) permitió determinar que *G. rugulosa* es afín a *G. szyszyłowiczii*; *G. cuicochensis*, *G. buxifolia*, *G. miniphylla* y *G. laurifolia* son

afines entre ellas; mientras que *G. sancti-antonii* es la menos afín a todas las demás (Figura 1). En los análisis enantioselectivos se observó una elevada variabilidad en la composición enantiomérica, la cual incluía tanto compuestos enantioméricamente puros como mezclas escalémicas y, en menor medida, racémicas.



**Figura 1.** Análisis PCA representante la cercanía entre algunas especies del género *Gynoxys* en el sur del Ecuador, con base en la composición química de las fracciones volátiles.

### Conclusión

El presente estudio alcanzó los siguientes resultados: 1. describir por primera vez los aceites esenciales de varias especies inéditas del género *Gynoxys*; 2. determinar la cercanía quimiotaxonómica entre las distintas especies; 3. contribuir a la protección de especies endémicas y nativas fortaleciendo el conocimiento fitoquímico de la flora ecuatoriana.

### Financiamiento y Agradecimientos

Los autores desean agradecer al Prof. Carlo Bicchi (Universidad de Turin, Italia) y al Dr. Stefano Galli (Mega S.r.l., Legnano, Italia) por el soporte con las columnas enantioselectivas.

### Referencias

- [1] Maldonado Y.E., Malagón O., Cumbicus N., Gilardoni G. (2023). *Plants*, 12:849.
- [2] Cumbicus C., Malagón O., Cumbicus N., Gilardoni G. (2023). *Plants*, 12:1323.
- [3] Gilardoni G., Lara L.R., Cumbicus N., Malagón O. (2023). *Plants*, 12:2878.



## Toxicidad del extracto hidro-alcohólico de hojas de *Calophyllum brasiliense* evaluada en *Daphnia magna*

Esteban Coñahagua<sup>1</sup>, **Cristian A. Veliz-Quezada**<sup>1</sup>, Iván M. Quispe-Díaz<sup>2</sup>, Roberto O. Ybañez-Julca<sup>2</sup>, Frank R. León-Vargas<sup>3</sup>, Julio Benites Vilchez<sup>1</sup>, Gabriela V. Aguirre-Martínez<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Química y Farmacia, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Arturo Prat, Casilla 121, Iquique 1100000, Chile.<sup>2</sup>Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo 13011, Perú. <sup>3</sup>Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos, 16002, Perú.

\*e-mail: [gaguirre@unap.cl](mailto:gaguirre@unap.cl)

### Introducción

Los extractos vegetales se consideran como nuevas alternativas terapéuticas para diversas enfermedades. La evaluación de la toxicidad de los extractos obtenidos de plantas es crucial para garantizar el uso seguro de estas sustancias ya que podrían tener un efecto tóxico no solo para el organismo objetivo, sino que también para el medio ambiente. *Calophyllum brasiliense* (lagarto caspi) es una planta utilizada para afecciones de tipo viral y tumoral por sus propiedades antioxidantes, antibacteriana y antifúngica entre otras. Sin embargo, la toxicidad de sus extractos ha sido poco estudiada en modelos invertebrados. En este sentido es importante realizar ensayos que utilizan crustáceos de agua dulce como primer tamizaje de toxicidad. El objetivo de este estudio fue evaluar la toxicidad aguda y crónica del extracto hidro-alcohólico de hojas de *C. brasiliense* utilizando *Daphnia magna* como organismo modelo.

### Materiales y métodos

Los organismos fueron proporcionados por el laboratorio de Toxicología de la universidad Arturo Prat. Para evaluar toxicidad aguda se expusieron juveniles (N=10) a 0; 3.125; 6.25; 12.5; 25; 50; 100 y 200 µg/mL de extracto hidro-alcohólico de hojas de *C. brasiliense* por un período de 48 horas, cada concentración se evaluó por triplicado (OECD 202). Después de este período, se calculó la tasa de mortalidad y la concentración letal media (CL<sub>50</sub>) utilizando el programa IC<sub>50</sub> Tool Kit. Para evaluar efecto crónico en esta especie se realizó un estudio de reproducción donde neonatos fueron expuestos a 0; 3.125; 6.25; 12.5; 25; 50, 75 y 100 µg/mL del extracto hidro-alcohólico por triplicado durante 21 días para evaluar en número de descendientes siguiendo el protocolo OECD 211.

### Resultados y discusión

Los resultados del bioensayo agudo indican que extracto a partir de la concentración de 100 µg/mL provocó a las 48 h una mortalidad del 46.7% siendo significativamente distinta al control (p<0.05). La CL<sub>50</sub> después de 48 h de exposición se calculó en 114.2 µg/mL. El bioensayo crónico indica que la concentración 12.5 µg/mL reduce significativamente (p<0.05) el número de crías para la primera generación (día 9) comparados con el control. Al término del bioensayo la concentración de 10.4 µg/mL reduce la tasa de aumento natural de crías en un 50%, lo cual permite asignar al extracto como altamente tóxico para esta especie. Estos resultados demuestran que este extracto podría representar un riesgo para los ecosistemas acuáticos.

### Conclusión

El extracto demostró ser extremadamente tóxico para *D. magna*. Esta especie es un modelo eficaz para evaluaciones preliminares de toxicidad de extractos de plantas medicinales, reforzando su utilidad en investigación toxicológica, contribuyendo a la seguridad y eficacia de los medicamentos naturales de Productos utilizados en medicina tradicional y alternativa.

### Financiamiento y Agradecimientos

Agradecemos a ANID- Proyecto Fondecyt 11180466, a la Beca de Beneficio de Programas de Posgrado UNAP y al Laboratorio de Toxicología de la Facultad de Ciencias de la Salud de Universidad Arturo Prat.

## Estudio fitoquímico y evaluación de actividad tipo antidepresiva del extracto etanólico y fracciones de *Hypericum mexicanum* L., en modelo murino

**Heyler Alexander Vargas-Velásquez<sup>1,2\*</sup>**, Mario Francisco Guerrero-Pabón<sup>1,3</sup>; Juan Camilo Marín-Loaiza<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Farmacia, Bogotá-Colombia. <sup>2</sup> GIFFUN Grupo de Investigación en Fitoquímica y Farmacognosia de la Universidad Nacional de Colombia. <sup>3</sup> FARMOL Grupo de investigación en farmacología molecular de la Universidad Nacional de Colombia.

\*e-mail: [havargasv@unal.edu.co](mailto:havargasv@unal.edu.co)

### Introducción

Los trastornos mentales más comunes son la depresión y la ansiedad. En el 2015, se calculó que el 4.4% y 3.6% de la población mundial sufrió un trastorno depresivo y/o de ansiedad, respectivamente [1]. La terapia farmacológica, la psicoterapia o una combinación de ambas, son actualmente los tratamientos más empleados para los trastornos del estado de ánimo. Asimismo, las plantas medicinales han surgido como alternativa para la farmacoterapia de diversos trastornos psiquiátricos. En este estudio, se realizó la caracterización química preliminar y la evaluación, en modelo murino, de actividad ansiolítica y de tipo antidepresivo de extractos polares de *Hypericum mexicanum* L.

### Materiales y métodos

Para el análisis fitoquímico se siguió la metodología descrita por Salama & Calle, 2005 [2]. Para la evaluación farmacológica, se emplearon 70 ratones albinos CD-1 adultos jóvenes, machos y hembras, de 7 a 9 semanas de edad, con pesos de 20 a 35 g. La experimentación se realizó en cinco fases intercaladas por sexo, una por semana. Se implementaron las pruebas de campo abierto, eje rodante, laberinto en cruz y nado forzado [3]. Los tratamientos evaluados fueron extracto etanólico de las partes aéreas de *Hypericum mexicanum*; y fracciones de acetato etilo y butanol a diferentes dosis (60, 100, 300 y 600 mg/kg, v.o.). Como patrones se utilizaron clonazepam® (0,2 mg/kg, v.o.) e imipramina® (35 mg/kg, v.o.).

### Resultados y discusión

Para la prueba de laberinto en cruz, el extracto crudo, presentó actividad ansiolítica en hembras (60 mg/kg; v.o.), y la fracción de acetato de etilo fue activa en machos (100 mg/kg; v.o.). En cuanto a la actividad antidepresiva, en la prueba de nado forzado con hembras, el extracto crudo y la fracción butanólica mostraron una disminución en el tiempo de inmovilidad a una dosis de 600 mg/kg. De igual forma, la fracción de butanol y la de acetato de etilo a 300 mg/kg; v.o. evidenciaron actividad de tipo antidepresivo. Los resultados experimentales muestran que el sexo puede modificar la respuesta de los antidepresivos en la prueba de nado forzado [4]. En el análisis químico preliminar se encontraron, principalmente, metabolitos secundarios como flavonoides,

terpenos, taninos, saponinas. Probablemente la actividad mostrada por extracto crudo y fracciones se deba a la presencia de flavonoides.

### Conclusión

El análisis fitoquímico mostró la presencia de metabolitos comunes a la sección Brathys del género *Hypericum mexicanum* mostró actividad ansiolítica en ratones hembras y machos; y antidepresiva en hembras. Se requieren estudios adicionales con un número mayor de animales; así como establecer los metabolitos responsables de la actividad observada.

### Financiamiento y Agradecimientos

A la Universidad Nacional de Colombia, a la Vicerrectoría de Investigación, a la Dirección de investigación y extensión, a la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia y en general, al Sistema de investigación de la Universidad Nacional de Colombia por la financiación del proyecto código 57716. Código QUIPU: 201010040109.

### Referencias

- [1] World Health O. Depression and other common mental disorders: global health estimates. Geneva: World Health Organization; (2017) Contract No.: WHO/MSD/MER/2017.2..
- [2] Salama, A. M., & Calle, J. (2005). Manual de laboratorio Farmacognosia y fitoquímica. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- [3] Drug Discovery and Evaluation: Pharmacological Assays. Editors: Vogel, Hans Gerhard (Ed.). 2008. Publisher Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- [4] Dalla, C., Pitychoutis, P.M., Kokras, N. and Papadopoulou-Daifoti, Z. (2010), Sex Differences in Animal Models of Depression and Antidepressant Response. Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology, 106: 226-233.

# Comparación del efecto del látex de *Croton lechleri* (sangre de grado) y la violeta de genciana en la cicatrización de heridas post quirúrgicas en *Canis lupus familiaris*

**Juan Santiago Sánchez-Acosta\***, Rudi Bayona Machado

Universidad de Piura, Perú.

\*e-mail: [jsancheza@unp.edu.pe](mailto:jsancheza@unp.edu.pe)

## Introducción

En los últimos años se han realizado investigaciones en búsqueda de nuevos compuestos de plantas medicinales con actividad cicatrizante. En el Perú se cultiva la planta *Croton lechleri*, de nombre común, sangre de grado, de ancestral uso medicinal, cuya resina, contiene el alcaloide taspina con acción cicatrizante, siendo una excelente alternativa para la curación de heridas que se realizan luego de una intervención quirúrgica; y al enfrentarse a la violeta de genciana se determinó su mejor performance en la cicatrización de heridas post quirúrgica en los caninos [1,2].

## Materiales y métodos

Se utilizaron 5 animales, a los que se les realizó dos incisiones de cuatro centímetros de longitud en la línea alba, una craneal del ombligo (A) y la otra a caudal (B), hasta exposición de omento mesentérico, utilizando material estéril de cirugía. En las heridas post quirúrgicas, se aplicó diariamente, en el tratamiento A, 0.3 mL de látex de sangre de grado y en el tratamiento B, 0.3 mL de violeta de genciana. Se evaluó el drenaje, desecación, olor y longitud de la herida, así como el tiempo de cicatrización, aplicándose a los datos la prueba estadística de Mc Nemar.

## Resultados y discusión

Los resultados indicaron para el drenaje, el tratamiento A, solo 1 presentó y el grupo B, 2; para la desecación, el tratamiento A, presentó 2 casos y el tratamiento B, 4; no hubo olores intensos, la longitud de la herida permaneció constante; el tiempo de cicatrización para el tratamiento A fue de 9 días para 4 caninos y 20 para uno, con una media de 11.20 días; el tratamiento B, tuvo una media de 14.60 días. La prueba estadística se demostró significancia a favor de la sangre de grado para el drenaje, la desecación y el tiempo de cicatrización, resultados respaldados por Alexander (1989) quien afirma que la herida cicatriza a los diez días; Monsonís (2013) reporta una cicatrización de 7 a 14 días [3]; mientras que Hurtado et. al., (2019), menciona que fallas en los procesos de cicatrización se deben a una gran cantidad de factores locales y/o sistémicos

**Tabla 1.** Comparación del tiempo de cicatrización con sangre de grado y violeta de genciana.

N° de can	Días	
	Sangre de grado	Violeta de genciana
P1	9	12
P2	9	12
P3	9	17
P4	9	17
P5	20	15
<b>TOTAL</b>	56	73
<b>Media</b>	11,20	14,60

## Conclusión

El tiempo de cicatrización de heridas post quirúrgicas es menor cuando son tratados con el látex de *Croton lechleri*, se logra por primera intención en un 80% de los casos, con una media de 11,6 días y tiene mejor actividad de cicatrización que con la violeta de genciana.

## Financiamiento y Agradecimientos

El financiamiento fue responsabilidad de los autores.

## Referencias

- [1] Alexander, A. (1989), Técnica Quirúrgica en Animales y temas de Terapéutica Quirúrgica. Sexta edición. Interamericana. Mac Graw-Hill. Pág. 117-118.
- [2] Viera, L., Contento, R., Egues, J. & Ramírez, P. (2019). Falla en la cicatrización de herida quirúrgica. Reciamuc, 3(3), 47-62. Disponible en: <http://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/266>.
- [3] Monsonís, B. (2013). Abordaje en las heridas de difícil cicatrización. Universitat De Lleida, Facultad de Enfermería. Lleida -España: Recuperado el 05 de 05 de 2019, de <https://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/46936/bmonsonisf.pdf?sequence=1>.

## Efecto del extracto de Maracuyá frente a la toxicidad generada por el fungicida “Furtivo” en el desarrollo del pez cebrá

**Torres-Sánchez Leidy Marcela**<sup>1\*</sup>, Aguilón-Osma Johanny<sup>2</sup>, Salazar-Salazar Marleny<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad del Quindío - Facultad de Ciencias de la Educación - Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales, Armenia, Colombia. <sup>2</sup> Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación GICBE, Universidad del Quindío – Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías – Programa de Biología - Armenia, Colombia.

\*e-mail: [jaguillon@uniquindio.edu.co](mailto:jaguillon@uniquindio.edu.co)

### Introducción

Los fungicidas son productos químicos que son fabricados de manera artificial, los cuales, presentan un alto grado de toxicidad, ya que cuentan con la capacidad de romper o atravesar las membranas biológicas, ingresar al interior celular e iniciar a interferir en los procesos metabólicos, causando desequilibrios en el metabolismo de la población afectada. Un claro ejemplo, es el fungicida “furtivo” que genera irritaciones en la piel como daños a nivel digestivo. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto del extracto de maracuyá frente a la toxicidad generada por el fungicida “furtivo” en el desarrollo embrionario del pez cebrá.

### Materiales y métodos

Se utilizaron huevos fertilizados de pez cebrá expuestos a tres concentraciones del fungicida (4 µg/mL, 8 µg/mL y 16 µg/mL) como efecto inductor, y a tres concentraciones del extracto acuoso de maracuyá (2.5 µg/mL, 5 µg/mL y 10 µg/mL) como efecto protector. Se realizaron un total de cuatro ensayos por triplicado, en el cual, cada ensayo contó con un total de cinco huevos por pozo. Las observaciones fueron realizadas durante un laxo de 96 horas, donde cada 24 horas de manera alternada se realizaron los recambios correspondientes a las sustancias evaluadas (fungicida y extracto). Finalmente, los datos se analizaron a través de un análisis de varianza.

### Resultados y discusión

Se observó que el fungicida furtivo generó alteraciones embrionarias correspondientes a edema pericárdico y saco vitelino, lordosis, ausencia de la vejiga natatoria e incluso albinismo en algunos individuos, las cuales fueron evidentes en una mayor proporción en las concentraciones más altas (8 µg/mL y 16 µg/mL). Con respecto al extracto de maracuyá, se observó un efecto protector, reduciendo de manera significativa el edema presente en la zona del corazón, siendo el efecto dosis dependiente (Fig.1). Sumado a ello, también fue posible observar, que, tanto el extracto como el fungicida influyeron de manera negativa con respecto a la viabilidad, respuesta a estímulos, tamaño y la movilidad de los embriones con respecto al grupo control.

Por tanto, el extracto de maracuyá posee compuestos bioactivos que evitan la inflamación y mejorar la actividad metabólica, sin embargo, también posee compuestos tipo alcaloides que afectan el estado de alerta de los alevines



**Figura 1.** Pez cebrá expuestos a fungicida (izquierda) y a extracto de maracuyá (derecha). Se nota la presencia de edema del saco vitelino (ES) y lordosis (L).

### Conclusión

El fungicida incluso a bajas concentraciones puede generar alteraciones en el desarrollo embrionario de los peces, situación que es alarmante debido a su amplia comercialización y poco control de uso.

### Agradecimientos

Agradecimientos a la Universidad del Quindío por la disposición de espacios y recursos para el desarrollo de este proyecto.

## Estudio preliminar del aceite de maravilla ozonizado en la agricultura ecológica

**Maritza F. Díaz Gómez**, Fernando Torres Moscoso, Lucciana Corsi San Martín, Marcelo Arteaga Bastías, Alejandro A. Hidalgo Cea, Maité Rodríguez-Díaz\*

Escuela de Química y Farmacia, Facultad de Medicina, Universidad Andres Bello, Chile.

\*e-mail: [maite.rodriquez@unab.cl](mailto:maite.rodriquez@unab.cl)

### Introducción

Dentro de los fines de la agricultura ecológica se encuentra la obtención de alimentos ricos en nutrientes y libres de agentes químicos, para ello rotan los cultivos, se limita el uso de pesticida y fertilizantes sintéticos, se prohíbe la utilización de organismos transgénicos y se aprovechan recursos in situ como el agua y la energía solar. Para el control de plagas se prefiere utilizar agentes naturales y amigables con el medio ambiente. El objetivo del presente trabajo es realizar un estudio preliminar del potencial uso del aceite de maravilla ozonizado contra plagas vegetales [1].

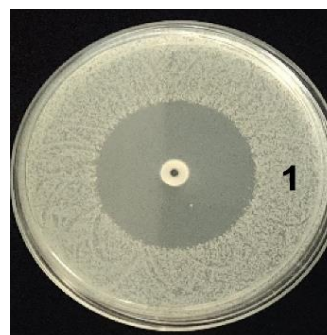
### Materiales y métodos

Se ozonizó aceite de maravilla Natura (Argentina) en un equipo ozonizador Aquapure AOT-10 g con el método de descarga de corona, un flujo de 3 L/m durante 2 horas, con una concentración y una producción de ozono de 55.9 mg/L y 10.06 g/h y una pureza de oxígeno de 94%. El aceite se aplicó en las hojas de *Crassula ovata* contaminada con el hongo Oidio, en hojas, tallos y ramas de la *Ruta chalepensis* contaminada con la especie de insecto Cochinilla algodonosa. Se realizó también la actividad antibacteriana del aceite de maravilla ozonizado contra *Staphylococcus aureus*, utilizando un método de difusión en placa petri de agar Mueller-Hinton [2].

### Resultados y discusión

En el caso de ambas plantas *Crassula ovata* y *Ruta chalepensis* se utilizó el mismo esquema de aplicación del producto cada 72 horas durante 30 días. Como resultado podemos señalar que las hojas de la *C. ovata* que presentaban un aspecto de polvo color claro similar a la ceniza, recuperaron su color verde lo cual pudiera ser debido a que los compuestos oxigenados del aceite ozonizado oxidan la pared exterior del hongo ocasionando su muerte. En el caso de la planta *R. chalepensis* que se encontraba infectada con un insecto con forma de pequeño caparazón, muere posiblemente por inmovilidad ocasionada por el producto.

Debido al efecto biocida que presenta el aceite ozonizado se realizó el estudio antimicrobiano, detectándose un amplio halo de inhibición de 43 mm. La utilización de estos compuestos ozonizados como fitosanitarios pudieran ser una alternativa futura en la erradicación de plagas en campos, jardines y huertos [3].



**Figura 1.** Actividad antimicrobiana del aceite de maravilla ozonizado en placa de agar Mueller-Hinton infectada con *Staphylococcus aureus*.

### Conclusión

Se ha comprobado el efecto antimicrobiano que presenta el aceite de girasol ozonizado lo cual potencia su actividad plaguicida proyectando un escenario futuro en cuanto a su implementación como fitosanitario para la erradicación de plagas vegetales en campos, jardines y huertos, lo que constituye su mayor fortaleza.

### Referencias

- [1] Fuhrer J, Booker F. (2003) Ecological issues related to ozone: agricultural issues. *Environ. Inter.* 29:141-154.
- [2] Díaz MF, Veloso MC, Pereira PA, Sánchez Y, Fernández I, Andrade JB. (2021). Assessment of the Physicochemical Quality Indicators and Microbiological Effects of Brazilian Ozonized Vegetable Oils. *J. Braz. Chem. Soc.*, 32(1):216-224.
- [3] Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). (2018). *Methods for Dilution Antimicrobial, Susceptibility Testing of Bacteria that Grow Aerobically M07*, 11th ed.; CLSI: Wayne, PA, USA.

# Relación entre la actividad antioxidante y anti enzimática de plantas medicinales amazónicas utilizadas para el control de la diabetes

**Gabriel Vargas-Arana<sup>1,2\*</sup>**, Claudia Merino-Zegarra<sup>1</sup>, Gober Maytahuari<sup>1</sup>, Javiera Rojas<sup>3</sup>, Mario Simirgiotis<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. <sup>2</sup>Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. <sup>3</sup>Universidad Austral de Chile.

\*e-mail: [gvargas@iiap.gob.pe](mailto:gvargas@iiap.gob.pe)

## Introducción

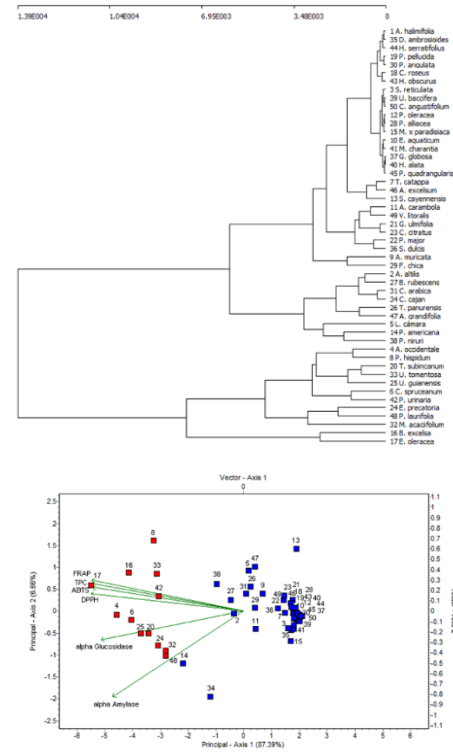
La diabetes es un trastorno metabólico común caracterizado por niveles altos de glucosa en plasma, sus complicaciones representan un desafío para la salud pública en los países en desarrollo [1]. Actualmente, se está en la búsqueda de nuevos fármacos de origen vegetal, debido a que los medicamentos sintéticos presentan efectos secundarios y los antioxidantes de origen vegetal, incluidos los inhibidores de la  $\alpha$ -glucosidasa y la  $\alpha$ -amilasa, se presentan como una buena alternativa. El presente estudio tuvo por objetivo evaluar la relación entre la actividad antioxidante y anti enzimática de 50 especies vegetales amazónicas reportadas tradicionalmente para el control de la diabetes [2].

## Materiales y métodos

La colecta de las 50 especies de plantas medicinales utilizadas tradicionalmente como antidiabético se realizó en lugares cercanos a la ciudad de Iquitos, provincia de Maynas, región Loreto. Se prepararon extractos hidroalcohólicos etanol:agua (1:1). Los ensayos de actividad antioxidante se llevaron a cabo por los métodos de DPPH, ABTS y FRAP. El contenido de fenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu. Los ensayos de actividad inhibitoria se efectuaron sobre las enzimas  $\alpha$ -glucosidasa y  $\alpha$ -amilasa. Para los análisis estadísticos de los datos se aplicó estadística descriptiva y multivariada.

## Resultados y discusión

Según el análisis de componentes principales (PCA) sobre la matriz de correlación de todos los ensayos evaluados a las 50 especies de plantas medicinales, los extractos de las siguientes especies fueron las que en general presentaron mejor actividad: las cortezas de *Anacardium occidentale* (4), *Calycophyllum spruceanum* (6), *Uncaria guianensis* (25), *Uncaria tomentosa* (33); hojas de *Piper hispidum* (8), *Bertholletia excelsa* (16), *Theobroma subincanum* (20), *Macrolobium acaciifolium* (32), *Passiflora laurifolia* (48); semilla de *Euterpe oleracea* (17); raíz de *Euterpe precatoria* (24) y la parte aérea de *Phyllanthus urinaria* (42), los cuales presentan una alta correlación (87.39%) y se muestran agrupados como un solo clúster (Figura 1). Estos resultados nos indican que estas especies vegetales son una alternativa viable para futuras investigaciones para el descubrimiento de nuevos compuestos bioactivos hipoglucemiantes de origen natural.



**Figura 1.** Dendrograma de relación y análisis de componentes principales (PCA) en base a la actividad antioxidante y anti enzimática de 50 especies vegetales amazónicas.

## Financiamiento y Agradecimientos

ProCiencia-Concytec. Contrato N° PE501082056-2023-PROCIENCIA

## Referencias

- [1] Trujillo-Minaya, F, Vera-Ponce, VJ, Torres-Malca, JR. (2023). Factores asociados al cribado de Diabetes Mellitus en población peruana ¿problema para la salud pública? *Rev. Ciud.*, 14: e279.
- [2] Vargas-Arana, G, Rengifo-Salgado, E, Simirgiotis, MJ. Antidiabetic potential of medicinal plants from the Peruvian Amazon: A review. *Bol. Latinoam. Caribe Plant. Med. Aromat.*, 22: 277-300.

# Actividad vasodilatadora bifuncional de una nueva chalcona sintetizada a partir de un metabolito de *Senecio nutans* SCh. Bip en la aorta de ratas espontáneamente hipertensas

**Daniel Asunción-Alvarez**<sup>1,2,\*</sup>, Fredi Cifuentes<sup>3</sup>, Claudio Parra<sup>4</sup>, Javier Palacios<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Magíster en Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile. <sup>2</sup>Laboratorio de Bioquímica Aplicada, Química y Farmacia, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile. <sup>3</sup>Laboratorio de Fisiología Experimental (EphyL), Instituto Antofagasta, Universidad de Antofagasta, Antofagasta, Chile. <sup>4</sup> Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

\*e-mail: [holbertasuncion.pharm@gmail.com](mailto:holbertasuncion.pharm@gmail.com)

## Introducción

En los últimos años se han atribuido los efectos antihipertensivos y vasodilatadores de *Senecio nutans* SCh. Bip (chachacoma) a la presencia de derivados de benzofenona [1]. Aquí, hemos sintetizado una nueva chalcona (CHAL13) a partir de la 4-hidroxi-3-(3'-metil-2'-butenil)acetofenona, un metabolito presente en *Senecio nutans*

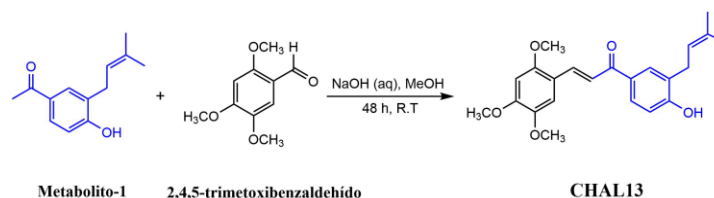
## Materiales y métodos

Los efectos vasculares de CHAL13 se evaluaron mediante ensayos de reactividad vascular en la aorta de ratas espontáneamente hipertensas (SHR). Además, el efecto sobre los niveles de óxido nítrico (NO) y Ca<sup>2+</sup> intracelular se estudiaron mediante microscopía de fluorescencia [2,3]. El uso de animales fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Antofagasta (CEIC-275/2020).

## Resultados y discusión

Los hallazgos mostraron que el efecto vasorelajante de CHAL13 era independiente del endotelio y de la vía de señalización endotelial eNOS-NO-sGC-cGMP. Luego, se observó que CHAL13 reducía la contracción mediada por el influjo de Ca<sup>2+</sup> extracelular, probablemente al bloquear el canal de Ca<sup>2+</sup> activado por voltaje (Cav1.2). La reducción del aumento de Ca<sup>2+</sup> intracelular inducido por KCl 60 mM en un cultivo primario de células de músculo liso vascular (pVSMC) cargadas con Fluo-4 AM (5 µM) y la falta de efecto del agonista de Cav1.2 (Bay-K8644), confirmaron que CHAL13 reducía el influjo de Ca<sup>2+</sup> al bloquear dicho canal. Los hallazgos también mostraron que la activación de los canales K<sub>Ca</sub> y K<sub>V</sub>, seguido de un mecanismo posterior de activación de la bomba Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-ATPasa, era fundamental para mediar el efecto vasorelajante de CHAL13.

Finalmente, los ensayos *in silico* sugirieron que este efecto podría explicarse por la interacción entre CHAL13 y la subunidad formadora de poro de los canales Cav1.2 y K<sub>Ca</sub>1.1.



**Figura 1.** Síntesis de CHAL13 mediante la reacción de condensación de Claisen-Schmidt.

## Conclusión

CHAL13 actúa como un vasodilatador bifuncional que activa los canales K<sub>Ca</sub> y reduce el influjo de Ca<sup>2+</sup> al bloquear Cav1.2 en la aorta de SHR

## Referencias

- [1] Paredes A, Palacios J, Quispe C, Nwokocha, Morales G, Kuzmicic J, Cifuentes F. (2016). Hydroalcoholic extract and pure compounds from *Senecio nutans* Sch. Bip (Compositae) induce vasodilation in rat aorta through endothelium-dependent and independent mechanisms. *J. Ethnopharmacol*, 192:99-107.
- [2] Palacios J, Asunción-Alvarez D, Aravena D, Chiong M, Catalán M, Parra C, Cifuentes F, Paredes A. (2024). A new oxime synthesized from *Senecio nutans* SCh. Bip (chachacoma) reduces calcium influx in the vascular contractile response in rat aorta. *RSC Advances*, 14: 9933-9942.
- [3] Cifuentes F, Palacios J, Asunción-Alvarez D, G. de Albuquerque R, Simirgiotis M, Paredes A, Nwokocha C, Orfali R, Perveen S. (2024). Chemical Characterization of *Phoenix dactylifera* L. Seeds and their Beneficial Effects on the Vascular Response in Hypertensive Rats. *Plant Foods for Human Nutrition*. 79: 344.

# Formation of analogues of paracetamol catalyzed by silica gel via Michael addition of p-hydroxyaniline to natural naphthoquinones under solvent-free condition

Sussan Lopez-Mercado<sup>1\*</sup>, Julio Benites<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Magister en Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile. <sup>2</sup>Laboratorio de Química Medicinal, Química y Farmacia, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Arturo Prat, Chile.

\*e-mail: [sulopez\\_estudiantesunap.cl](mailto:sulopez_estudiantesunap.cl)

## Introduction

Environmental sustainability requires more efficient chemical processes to characterize Green Chemistry. The use of heterogeneous organic/inorganic catalysts or media for the preparation of organic materials is of great interest. Silica gel, which is readily available and inexpensive, has been effectively utilized in organic synthesis as a heterogeneous medium that is easily separable from the reaction products [1]. Molecules that exhibit C-N connectivity and their derivatives play a fundamental role in medicinal chemistry as anilino-naphthoquinones, which are considered fortunate structures in this field, due to their different biological properties [2]. The objective of this study was to synthesize 4-hydroxyanilino-naphthoquinones as analogs of paracetamol.

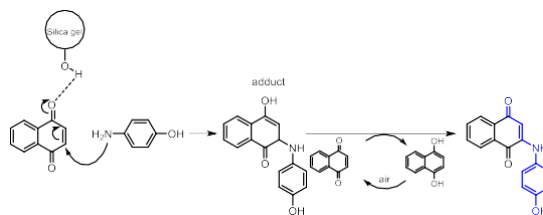
## Materials and methods

All reagents were obtained from commercial suppliers and used as supplied. Melting points were determined on a Stuart Scientific SMP3 apparatus and are uncorrected. The IR spectra were recorded on an FT-IR Bruker spectrophotometer using KBr disks, and the wave numbers are given in cm<sup>-1</sup>. <sup>1</sup>H- and <sup>13</sup>C-NMR spectra were recorded on a Bruker Ultrashield-300 instrument in CDCl<sub>3</sub> or DMSO-d<sub>6</sub> at 300 and 75 MHz, respectively. Chemical shifts are expressed in ppm relative to tetramethylsilane and coupling constants (J) are reported in Hertz. naphthoquinone, juglone, lawsone, menadione, and naphthazarine (1 mmol) with the respective p-hydroxyaniline (1 mmol), under solvent-free conditions, using silica gel as a catalyzer (0.2 g), were added to a mortar, mixed thoroughly, and ground well (intermittently) at room temperature. The mixture was purified directly by flash column chromatography to give the product.

## Results and discussion

To optimize the reaction conditions, the condensation of 1,4-naphthoquinone with p-hydroxyaniline was studied as a model reaction under solvent-free conditions in the absence of silica gel. The adduct yield after 15 h was 65 %. A similar reaction occurred in the presence of silica gel.

The reaction between 1,4-naphthoquinone (1 mmol), p-hydroxyaniline (1 mmol), and silica gel (0.2 g) was completed after 30 min under solvent-free conditions, affording the Michael adduct in a 90 % isolated yield. Similar reaction conditions were applied to the reactions of natural 1,4-naphthoquinone, such as juglone, lawsone, menadione, and naphthazarine, with p-hydroxyaniline to demonstrate the general applicability of this method.



**Figure 1.** Plausible mechanism for the reaction of phenylamines with 1,4-naphthoquinones.

## Conclusion

In summary, a convenient, efficient, and rapid method was developed for the Michael addition of p-hydroxyaniline to natural naphthoquinones under solvent-free conditions in good to excellent yields by a grinding method using silica gel as the catalyst.

## Funding and Acknowledgments

Fondo Interno VRIL-UNAP (grant number VRILP0056- 21, Chile) funded this research.

## References

- [1] Onitsuka S, Jin YZ, Shaikh AC, Furuno H, Inanaga J. (2012). Silica gel-mediated organic reactions under organic solvent-free conditions. *Molecules*, 17:11469- 11483.
- [2] Benites J, Valderrama JA, Bettiga K, Pedrosa RC, et al. (2010). Biological evaluation of donor-acceptor aminonaphthoquinones as antitumor agents. *Eur. J. Med. Chem.* 12:6052-6057.



## Extracción y copigmentación de antocianinas contenidas en cáscara de papa nativa morada variedad Wencos (*Solanum tuberosum* L.)

**Andreína Reyes Yanes\***

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.

\*e-mail: [areyesy@unmsm.edu.pe](mailto:areyesy@unmsm.edu.pe)

### Introducción

La corteza de papa, cultivo más importante del Perú, abunda en antocianinas (ANTs) cuya capacidad inhibitoria de la acetilcolinesterasa (AChE) ha sido referenciada [1]. La AChE, factor ligado a enfermedad de Alzheimer, cataliza la hidrólisis del neurotransmisor fundamental para la memoria y procesos cognitivos: acetilcolina. ANTs son altamente sensibles a factores externos, y se precisa estabilizarlas por copigmentación y encapsulado [2]. Se pretende extraer ANTs contenidas en cáscara de variedad nativa de papa morada Wencos, determinar copigmento más idóneo entre resveratrol, poliaspartato de sodio y ácidos ferúlico y cinámico, y encapsularlas con quitosano, para evaluar su capacidad inhibitoria sobre AChE.

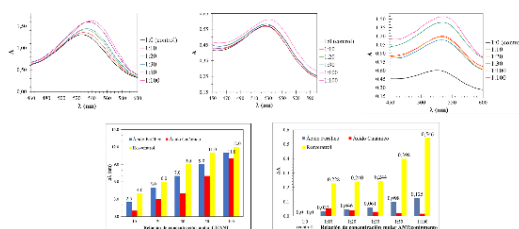
### Materiales y métodos

La materia prima es adquirida en mercados locales de Lima. Las ANTs son extraídas por maceración sólido-líquido. Se optimizaron las condiciones de extracción. Los extractantes fueron soluciones acuosas y etanólicas de HCl y ácido cítrico, solos o combinados, a 25 °C y 50 °C, con relaciones masa-volumen de 1:10 y 1:20, siendo los tiempos de maceración 30 y 60 min. El contenido total de ANTs monoméricas se determina por el método del pH diferencial [3]. La copigmentación se llevó a cabo con resveratrol y ácidos ferúlico y cinámico a diferentes relaciones molares, y poliaspartato de sodio (NaPAsp) a diferentes relaciones de masa.

### Resultados y discusión

El calentamiento a 50 °C produjo el máximo contenido de ANTs. Mayores volúmenes de extractante y tiempos de contacto entre muestra y extractante favorecen solubilización de las ANTs. Las condiciones óptimas de extracción fueron 60 min de agitación y relación S/L 1:20 a 50 °C. En solución acuosa, el HCl parece potenciar la acidez del CitOH más que en medio etanólico. El efecto hiperocrómico fue máximo con resveratrol, posiblemente porque su estructura favorece superposición  $\pi$ - $\pi$  y enlaces de hidrógeno con el catión flavilio [4].

El desplazamiento batocrómico máximo, también fue generado por resveratrol entre 450 y 600 nm. El efecto protector de NaPAsp sobre la estabilidad de las ANTs, se basa en interacciones hidrófobas (apilamiento  $\pi$ - $\pi$  y fuerzas de van der Waals) entre el complejo ANT-NaPAsp, que protege al catión flavilio del ataque nucleofílico del agua, evitando formación del hemiacetal incoloro [5].



**Figura 1.** Resultados de las condiciones de extracción de ANTs en corteza de variedad de papa nativa Wencos

### Conclusión

Se optimizaron las condiciones de extracción de ANTs en corteza de variedad de papa nativa Wencos. Entre los compuestos fenólicos ensayados, el resveratrol generó efectos hiperocrómico y batocrómico más pronunciados. NaPAsp presentó mayor efecto hiperocrómico a relación ANT/NaPAsp 1:100. La copigmentación debe ensayarse a pH fisiológico y temperatura corporal.

### Referencias

- [1] Afzal, M., Redha, A., & AlHasan, R. (2019). Anthocyanins Potentially Contribute to Defense against Alzheimer's Disease. *Molecules*, 24(23), 4255.
- [2] Gençdağ, E., Özdemir, E. E., Demirci, K., Görgüç, A., & Yılmaz, F. M. (2022). Copigmentation and stabilization of anthocyanins using organic molecules and encapsulation techniques. *Current Plant Biology*, 29(100238), 1–11.
- [3] Houghton, A., Appelhagen, I., & Martin, C. (2021). Natural Blues: Structure Meets Function in Anthocyanins. *Plants*, 10(4), 726.
- [4] M. Mónica Giusti, Ronald E. Wrolstad. Characterization and Measurement of Anthocyanins by UV-Visible Spectroscopy. *Curr Protoc Food Anal Chem*. 2001;1:F1.2.1-F1.2.13.
- [5] Tan, C., Dadmohammadi, Y., Lee, M. C., & Abbaspourrad, A. (2021). Combination of copigmentation and encapsulation strategies for the synergistic stabilization of anthocyanins. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 20(4), 3164–3191.

# Evaluación del efecto cicatrizante del gel elaborado a base del extracto etanólico de las hojas *Vallea stipularis* L.f. en ratas diabéticas

**Erika Chura Matos<sup>1,2\*</sup>**, Lleni Alejo Patricio<sup>1,2</sup>, Juana Chávez Flores<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semilleros de investigación; <sup>2</sup>Centro de investigación Farmacéutica (CIF), Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Norbert Wiener.

\*e-mail: [a2020105183@uwiener.edu.pe](mailto:a2020105183@uwiener.edu.pe)

## Introducción

El uso de especies vegetales con propiedades medicinales está cada día más presente en el sector salud gracias a sus múltiples beneficios preventivos y curativos en diversas enfermedades. Un ejemplo es la especie vegetal *Vallea stipularis* L.f., que posee propiedades medicinales para el tratamiento de cicatrización, escorbuto, gastritis, reumatismo, laxante y analgésico. Por ello, es importante su conocimiento y utilización en nuestra población, ya que representaría una alternativa terapéutica como cicatrizante natural de heridas, sobre todo en personas diabéticas, debido a que sus heridas no cicatrizan adecuadamente y pueden llevar a complicaciones graves como infecciones crónicas, úlceras o incluso amputación [1].

## Materiales y métodos

Se inducirá la hiperglucemia a 15 ratas aplicando aloxano 120 mg/kg vía intraperitoneal por peso de cada rata. Si la medida de glucosa es mayor de 300 mg/dL, se depilará el lomo de la rata, luego se realizará la incisión con ayuda de un bisturí en el lomo del animal de un diámetro circular de 3cm. El tratamiento será con gel elaborado a base de extracto etanólico de hojas *Vallea stipularis* L.f. en concentraciones 0.5; 1 y 2% aplicándose 2 mg por vía tópica y el grupo control a base de 2mg vaselina cada 12 horas por 21 días. Se medirá la herida cada 2 días [2].

## Resultados y discusión

Se observa que el extracto etanólico de hojas *Vallea stipularis* L.f. presenta metabolitos secundarios como flavonoides, taninos y alcaloides. Se comprobó el efecto cicatrizante del gel elaborado a base del extracto etanólico de hojas chuillur en concentraciones de 0.5; 1 y 2% en la piel con herida, ya que los resultados histopatológicos demostraron distribución uniforme en los componentes dérmico y epidérmicos. En el estudio de Acuña y Untol (2023), el gel a base del extracto etanólico de las hojas de *Dracontium Loretense* Krause presentó un mayor efecto cicatrizante de la herida a la concentración del 15%. En cambio, en nuestra investigación el efecto cicatrizante del gel a base del extracto etanólico de las hojas de chuillur presentó mayor eficacia en la cicatrización de la herida en ratas diabéticas a la concentración del 0,5% [3].

**Tabla 1.** Resultados

Grupos	Área cicatrizada	Eficiencia de
	21° día (cm2)	cicatrización (%)
Vaselina	8.27	91.96
Gel al 0.5%	8.77	97.43
Gel al 1%	8.55	95.04
Gel al 2%	8.52	94.66

## Conclusión

El extracto etanólico de las hojas chuillur fue positivo para taninos con ALCL3, Shinoda y positivo para alcaloides con Dragendorff, Sonnenschein, Wagner.

Se comprobó el efecto cicatrizante del gel elaborado a base del extracto etanólico de hojas chuillur en concentraciones de 0.5; 1 y 2%, presentando mayor eficacia en la cicatrización de la herida en la concentración de 0.5%

## Financiamiento y Agradecimientos

Dedicamos un agradecimiento muy especial a la Dra. Juana Chávez Flores por el asesoramiento y constante apoyo durante el proceso de la presente investigación.

## Referencias

- [1] Piundo B, Zevallos L. Efecto cicatrizante del extracto hidroalcohólico hojas de *Malvaviscus arboreus* Cav. "AMAPOLA" en *Rattus rattus* var. *albinus*. Lima: ULADECH; 2023.
- [2] Untol V, Acuña B, Flores O. Efecto cicatrizante in vivo del gel a base de extracto etanólico de las hojas *Dracontium loretense* krause (Jergón Sacha), Lima, Perú: Universidad Maria Auxiliadora; 2023.
- [3] Parqui S, Minauro R, Jimenez C, Vera K, Perez D, Canero S. Elaboración de una emulsión a partir del extracto etanólico al 70% de la salca (*Astragalus garbancillo* Cav.) y determinación del efecto cicatrizante en un modelo de diabetes inducida con estreptozotocina en ratas. Cuzco-Perú: Universidad Nacional de San Antonio Abad Del Cuzco; 2022.

## Actividad antimicrobiana moduladora *in vitro* del extracto acetónico y fracciones de *Momordica charantia* L. (Melão-de-São-Caetano) con Antimicrobianos

**William Sagástegui Guarniz**<sup>1\*</sup>, Kelvin S. Espínola López<sup>1</sup>, Carmen Silva Correa<sup>1</sup>, Víctor Villareal La Torre<sup>1</sup>, Edmundo Venegas Casanova<sup>1</sup>, Mary Anne Medeiros Bandeira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Trujillo. <sup>2</sup>Universidade Federal do Ceará.

\*e-mail: [wsagastegui@unitru.edu.pe](mailto:wsagastegui@unitru.edu.pe)

### Introducción

*Momordica charantia* L., es una planta Cucurbitácea de África, introducida en América del Sur, en el período colonial. En nordeste de Brasil es conocida popularmente como "melão amargo" o "melão-de-São-Caetano", son utilizadas las hojas, frutos y semillas en la medicina popular. Investigaciones vienen evaluando la actividad de esta planta medicinal, siendo frecuentemente utilizada y estudiada en diversas enfermedades, entre ellas su actividad en la resistencia a antibióticos aminoglucósidos, mostrando efecto potenciador el extracto etanólico de las hojas de la planta (colectadas en Ceará, Brasil) con gentamicina, kanamicina, tobramicina, amikacina y neomicina, frente a *Staphylococcus aureus* (SA358) resistente a los mismos [1].

### Materiales y métodos

Hojas de melão-de-São-Caetano de noreste-Brasil. *Staphylococcus aureus* CCBH 5330 (ORSA), ATCC 6538P (OSSA) y *Candida albicans* ATCC 10231. Oxacilina, amikacina, meropenem, vancomicina, cefalotina, ceftriaxona, ciprofloxacina, ciclopirox, nistatina y miconazol. Con método de Checkerboard, se determina el efecto modulador del extracto y fracciones en combinación con antibióticos. Pozos de las microplacas fueron llenados con 80 µL de BHI, Sabouraud, 20 µL de sustancia-test, 20 µL del antimicrobiano y 80 µL de suspensión microbianas. Las sustancias-test, los ATB y ATF se administraron a 1/2, 1/4, 1/8 y 1/16 de la CIM. Las microplacas fueron incubadas y se determinó el crecimiento microbiano [2].

### Resultados y discusión

FB en asociación con cefalotina y ceftriaxona presentaron efecto sinérgico; con vancomicina y ciprofloxacina, efecto aditivo frente a *S. aureus* CCBH 5330 (ORSA). FB, sinergismo en asociación con ciprofloxacina; aditivo con todos los antibióticos (excepto cefalotina) frente a *S. aureus* ATCC 6538P (OSSA). FB2 de CIM 0.5 mg/mL, mostró efecto sinérgico (ICIF ≤ 0,5) en asociación con oxacilina, amikacina, meropenem, cefalotina, ceftriaxona y ciprofloxacina, y efecto aditivo (ICIF > 0,5 y < 1.0) en asociación con vancomicina frente a cepas de *S. aureus* CCBH 5330 (ORSA) (Tabla 2) y de forma semejante para *S. aureus* ATCC 6538P (OSSA), que resultó en una disminución drástica de hasta 1/16 del valor de la CIM de los antibióticos testados. Ensayos con las fracciones FB1 y FB3 resultaron en efectos sinérgicos significativos con cada uno de ellos. FB y FB2 efecto

sinérgico (miconazol) y FB, efecto aditivo (ciclopirox y nistatina) frente a *C. albicans* [3].

**Tabla 1. Efecto antimicrobiano modulador de la FB2 en acción con antimicrobianos frente a *S. aureus* CCBH 5330 (ORSA).**

ANTIBIOTIC	[FB2]	CIM FB2	CIF FB2	[ATB]	CIM ATB	CIF ATB	ICIF	EFFECT
Oxacillin	0.0640	0.5120	0.1250	3.1250	25.0000	0.1250	0.2500	SYNERGIC
Amikacin	0.1280	0.5120	0.2500	0.0488	0.7812	0.0625	0.3125	SYNERGIC
Meropenem	0.0640	0.5120	0.1250	0.3906	3.1250	0.1250	0.2500	SYNERGIC
Vancomycin	0.2560	0.5120	0.5000	0.0976	1.5625	0.0625	0.5625	ADDITIVE
Cephalothin	0.1280	0.5120	0.2500	0.3906	6.2500	0.0625	0.3125	SYNERGIC
Ceftriaxone	0.0640	0.5120	0.1250	12.5000	50.0000	0.2500	0.3750	SYNERGIC
Ciprofloxacina	0.0640	0.5120	0.1250	6.2500	25.0000	0.2500	0.3750	SYNERGIC

### Conclusión

El extracto FB y las fracciones de las hojas de melão-de-São-Caetano, mostraron actividad moduladora sinérgica o aditiva en asociación con antimicrobianos utilizados, la CIM disminuyó hasta 1/16. *M. charantia* puede ser potencial agente terapéutico en el tratamiento de infecciones bacterianas clínicamente importantes, pudiendo retrasar el desarrollo de la resistencia bacteriana.

### Financiamiento y Agradecimientos

A la Organización de los Estados Americanos (OEA), a la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA), a la Universidad Nacional de Trujillo (UNT), a la Universidade Federal do Ceará (UFC), que contribuyeron significativamente para el desarrollo del presente trabajo.

### Referencias

- [1] Duke J.A., Bogenschutz-Godwin M., Ducey J., Duke P.A. CRC Handbook of Medical Herbs, 2ª ed. Boca Raton, FL: CRC Press; 2002. 78-80 p.
- [2] Pillai S., Moellering R. Antimicrobial combinations. Antibiotics in laboratory medicine. New York: Lippincott Williams & Wilkins. 2005. 365-400 p.
- [3] Chao-Min W., Hsiao-Ting C., Zong-Yen W., Yun-Lian J., Ching-Lin S. y Chang-Hung C. Antibacterial and Synergistic Activity of Pentacyclic Triterpenoids isolated from *Alstonia scholaris*. Molecules, 2016, 21(2): 139-150.

# Evaluación del efecto antiangiogénico del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas de *Calophyllum brasiliense* Cambess sobre la membrana corioalantoidea de *Gallus gallus domesticus*

**Esteves Solano Andy\***, Ybañez-Julca Roberto, Quispe-Díaz Iván, Venegas Casanova Edmundo

Laboratorio de Farmacología, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo.

\*e-mail: [aesteves@unitru.edu.pe](mailto:aesteves@unitru.edu.pe)

## Introducción

La angiogénesis es la formación de nuevos vasos sanguíneos a partir de otros vasos preexistentes, este proceso es de gran importancia en aspectos fisiológicos y fisiopatológicos [1]. La pérdida del control en la formación natural de vasos sanguíneos denominada angiogénesis patológica, es la responsable de diversas patologías como algunos tipos de cáncer, artritis reumatoide y enfermedades oculares, los cuales representan un riesgo en la salud [2]. El lagarto caspi (*Calophyllum brasiliense* C.) presenta compuestos bioactivos como triterpenos, flavonoides y cumarinas tipo mammea, los cuales pueden tener efecto significativo en la regulación del crecimiento excesivo de vasos sanguíneos en diferentes patologías, como tumores y trastornos oculares [3].

## Materiales y métodos

Se utilizó el extracto hidroalcohólico de hojas liofilizadas de *Calophyllum brasiliense* C. "lagarto caspi". Además, se utilizaron huevos de un día de embrionados, divididas en grupos control, patrón y de tratamiento. La medición del efecto se realizó mediante una puntuación respecto a la apariencia del vaso sanguíneo y se sacó un promedio tanto por huevo como por grupo según la siguiente escala: inactivo, débil, bueno y fuerte [4].

## Resultados y discusión

En la evaluación de los vasos sanguíneos se determinó que el grupo problema II con una concentración de 100 ug/uL tiene una mayor reducción de los vasos sanguíneos presentando un efecto de escala "fuerte" en comparación con los grupos problema I y III (80 y 120 ug/uL), siendo demostrado por un área capilar libre alrededor del área de aplicación igual o más del doble de su tamaño.

**Tabla 1.** Evaluación del efecto antiangiogénico en la membrana corioalantoidea.

Tratamientos	Puntaje promedio	Efecto antiangiogénico
Control (agua destilada)	0.00	Inactivo
Patrón (captopril)	1.75	Fuerte
Grupo problema 1 (80 ug/uL)	1.17	Bueno
Grupo problema 2 (100 ug/uL)	1.52	Fuerte
Grupo problema 3 (120 ug/uL)	1.35	Bueno

## Conclusión

*Calophyllum brasiliense* C. presentó efecto antiangiogénico en todas las concentraciones utilizadas, destacando un efecto de escala fuerte con la concentración de 100 ug/uL demostrando capacidad de regular el crecimiento excesivo de vasos sanguíneos.

## Referencias

- [1] Mitjans, J., Piulats, J. (2007). Angiogénesis: diana de nuevos tratamientos oncológicos. GH Continuada. 6(1): 27-31.
- [2] Rivera-Martínez, P., Vásquez,-Vigo L., Quispe-Díaz, IM. (2023). Efecto antiangiogénico de *Salvia hispánica* (chía) sobre la membrana corioalantoidea de *Gallus gallus domesticus*. Rev Peru Med Integrativa. 8(1): 26-31.
- [3] Kilus, M., Samad, N., Daud, S. (2023) A review of the effects of *Calophyllum* spp. on cancer cells. Journal of Angiotherapy, 7(1): 1-6.
- [4] Seow, LJ., Beh, HK., Majid, AM., (2011) Anti-angiogenic activity of *Gynura segetum* leaf extracts and its fractions. Journal of Ethnopharmacology. 134(2):221-7.

# Efecto relajante del ácido ascórbico sobre la musculatura lisa uterina de *Rattus norvegicus* Holtzman

**Amaya Lau Luisa Olivia\***, Ybañez-Julca Roberto Osmundo

Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo.

\*e-mail: [lamaya@unitru.edu.pe](mailto:lamaya@unitru.edu.pe)

## Introducción

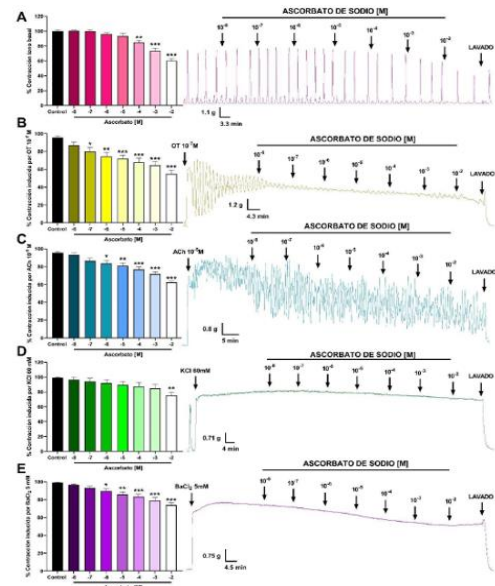
La dismenorrea primaria es una afección ginecológica de alta prevalencia, que afecta entre el 45 y el 95% de las mujeres en edad reproductiva y su etiología sigue siendo desconocida; sin embargo, hay sugerencias de que el estrés oxidativo y una respuesta inflamatoria desregulada son importantes en su génesis. Los AINES utilizados para su tratamiento pueden producir reacciones adversas y/o fallas terapéuticas, por ello es necesario hallar terapias alternativas. El ácido ascórbico (AA) produce relajación del músculo liso intestinal, por ello el objetivo del presente trabajo fue evaluar su efecto sobre la musculatura lisa uterina de ratas albinas [1]

## Materiales y métodos

Se utilizaron 50 *Rattus norvegicus* que fueron tratadas previamente con benzoato de estradiol, se les extrajeron los cuernos uterinos, se cortaron en tiras y se colocaron en el baño de órganos con solución nutritiva Jalón. El efecto espasmolítico del ácido ascórbico fue evaluado a concentraciones acumulativas de  $10^{-8}$ M a  $10^{-2}$ M. Se determinó el efecto tocolítico induciéndose previamente el estado pre-contraído con oxitocina (OT)  $10^{-7}$ M, acetilcolina (ACh)  $10^{-5}$ M, KCl 60mM y BaCl<sub>2</sub> 5mM, agregándose dosis acumulativas de AA. Los datos obtenidos se evaluaron usando análisis de varianza. Se consideraron valores estadísticamente significativos con  $p < 0,05$  [2].

## Resultados y discusión

El ácido ascórbico a concentración de  $10^{-4}$ M, disminuyó significativamente la actividad de las contracciones en espiga en el tono basal de la musculatura lisa uterina de rata, observándose una reducción del  $84,86 \pm 2,65\%$  en comparación con el control,  $p < 0,01$  y este efecto fue dosis dependiente, tal como se observa en la Figura 1A. El ácido ascórbico presentó actividad relajante significativa y dosis dependiente de las tiras uterinas pre-contraídas con OT ( $80,04 \pm 4,14\%$  a  $10^{-7}$ M, Figura B), Acetilcolina ( $83,64 \pm 3,21\%$  a  $10^{-6}$ M, Figura C) y BaCl<sub>2</sub> ( $89,57 \pm 2,44\%$  a  $10^{-6}$ M, Figura E), excepto con KCl que solo relajó a la dosis más alta ( $82,27 \pm 4,50\%$  a  $10^{-2}$ M, Figura D) [3].



**Figura 1.** Efecto útero-relajante del ascorbato de sodio en *Rattus norvegicus* Holtzman

## Conclusión

El ácido ascórbico mostró efecto relajante y tocolítico en el útero de rata.

## Financiamiento y agradecimientos

Autofinanciado

## Referencias

- [1] Granda D, Szmídt MK, Kaluza J. Is Premenstrual Syndrome Associated with Inflammation, Oxidative Stress and Antioxidant Status? A Systematic Review of Case-Control and Cross-Sectional Studies. *Antioxidants* 2021 Apr 14;10(4):604.
- [2] Orešćanin-Dušić Z, Tatalović N, Vidonja-Uzelac T, et al. The Effects of Ibogaine on Uterine Smooth Muscle Contractions: Relation to the Activity of Antioxidant Enzymes. *Oxid Med Cell Longev*. 2018; 2018: 5969486.
- [3] Wray S, Arrowsmith S. Uterine Excitability and Ion Channels and Their Changes with Gestation and Hormonal Environment. *Annu Rev Physiol*. 2021;10;83:331-357.

# Plantas medicinales amerindias usadas en Panamá contra mordeduras de serpientes venenosas

**Carlos Patricio Guerra Torres\***

Departamento de Botánica, Instituto de Ciencias Ambientales y Biodiversidad (ICAB) y Proyecto Alianza Panameña de la Torre de Observación de Carbono (PANACOTA), Universidad de Panamá, Apartado 0824-00077, Panamá, República de Panamá.

\*e-mail: [carlos.guerrat@up.ac.pa](mailto:carlos.guerrat@up.ac.pa), [guerrcarlos@gmail.com](mailto:guerrcarlos@gmail.com)

## Introducción

Las mordeduras de serpientes son una afección olvidada a nivel mundial [1] y afectan principalmente a comunidades alejadas e indígenas, próximas a áreas silvestres. En Panamá, habitan 8 grupos indígenas y de manera consuetudinaria, utilizan tradicionalmente plantas medicinales para tratar las mordidas de serpientes venenosas, las cuales han sido documentadas de diversas maneras [2,3]. Utilizando una revisión taxonómica, ecológica y epidemiológica de las serpientes en Panamá, se establecieron las áreas de mayor afectación, y de mayor sub-registro de casos de ofidismo, coincidente con zonas habitadas por grupos amerindios, lo que motivó la búsqueda de aquellas plantas que eran utilizadas.

## Materiales y métodos

Se realizó un análisis bibliográfico que incluyó revistas seriadas, tesis y libros sobre el uso de plantas medicinales utilizadas contra la mordedura de serpientes venenosas o víboras en las comunidades amerindias en Panamá, que incluyeron a los Teribe (Tjer di), Gnäbe, Buglé, Guna (Kuna), Emberá, y Wounaan, pero también comunidades latinas y negras. La mayoría de la literatura consultada pertenece a la Biblioteca del Centro de Investigaciones Farmacognósticas de la Flora Panameña Dr. Mahabir P. Gupta, de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Panamá, copias personales o ejemplares en la Biblioteca Simón Bolívar, Panamá [2].

## Resultados y discusión

Casi 100 años de documentación sobre el conocimiento tradicional en Panamá, permite obtener conocimiento compartido por grupos amerindios que convergieron en el país y que enfrentaban una enfermedad largamente olvidada, como la mordedura de serpientes venenosas. Las especies utilizadas por los Guna sumaron 46; Emberá-Wounaan 33; Gnäbe-Buglé 16; Teribe 7 y los latinos 12. Cinco familias (Araceae, Piperaceae, Rubiaceae, Aristolochiaceae y Passifloraceae) acumularon 39% de las especies. Este análisis permitió determinar el uso de 103 especies de plantas, distribuidas en 48 familias botánicas, 45 Magnoliophyta (98 especies) y 3 Pteridophyta y asociados.

Los Guna mostraron mayor cantidad de especies utilizadas para este fin y de uso exclusivo (85 %), mientras que los otros grupos compartieron hasta casi el 30% con otros grupos, aun así, fueron el grupo que compartió más especies con los otros grupos, especialmente los Emberá-Wounaan.

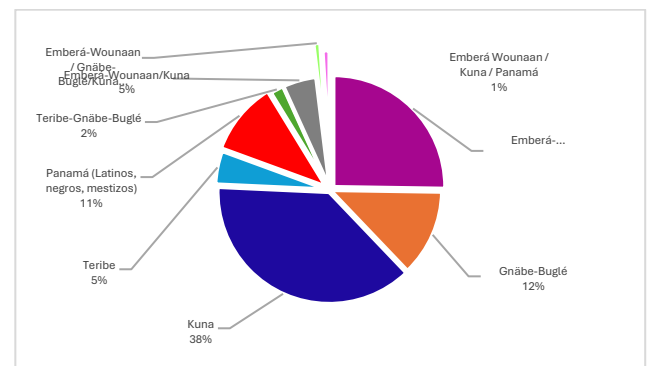


Figura 1. Especies de plantas utilizadas por grupo

## Conclusión

Se ha depurado y ampliado el listado de especies vegetales utilizadas tradicionalmente por grupos amerindios en Panamá contra mordeduras de serpientes a 103 especies. Esta afección de salud es largamente olvidada y afecta a las comunidades alejadas de las áreas de cobertura de la medicina convencional

## Financiamiento y Agradecimientos

A la Universidad de Panamá y al Dr. Mahabir P. Gupta(†) por apasionarme en el estudio etnobotánico en Panamá.

## Referencias

- [1] OMS [Internet]. Organización Mundial de la Salud (OMS). Envenenamiento por mordedura de serpiente; 12 de septiembre de 2023. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/snakebite-envenoming>
- [2] Gupta, M.P., Arias, T.D. & Correa M. Ethnopharmacognostic observations on Panamanian Medicinal Plants. Part I. *Quat. J. Drug Res.* 1979; 17(3-4): 115-130.
- [3] Giovannini, M.J. & Howes, R. Medicinal plants used to treat snakebite in Central America: Review and assessment of scientific evidence. *J. Ethnopharmacol.* 2017; 199:240-256.

# Traditional ecological knowledge and medicinal plants for treatment of vector-borne diseases in the Tikuna community of the Southern Colombian Amazon

Lina Paola Garzón Garzón\*

One Health Consortium – Universidad Nacional de Colombia.

\*e-mail: [lipgarzonga@unal.edu.co](mailto:lipgarzonga@unal.edu.co)

## Introduction

Vector-borne diseases (VBD) are a major public health problem, especially for people living in tropical and subtropical areas. The Colombian Amazon is considered an endemic area for many VBD, especially malaria and dengue, and many people do not have access to regular Western medical treatment. It is therefore particularly important to document Traditional Ecological Knowledge for the management of VBD based on the use of medicinal plants.

## Materials and methods

The research was developed in the Indigenous community of Puerto Esperanza. Social cartography and field trips were carried out to identify the species most used for the treatment of the symptoms associated with VBD, the plant part used, and the type of landscape in which they grow based on Garzón's categories [1]. Semi-structured interviews were conducted with traditional healers to identify their treatment practices, as well as dosing, contraindications, and diets associated with the use of medicinal plants. The ecohealth calendar was developed to link the socioecological dynamics to specific vector-borne diseases.

## Results and discussion

We documented the traditional use of 43 medicinal plants. The majority of these species grow in the stubble on highlands (íchikü dauchitacüḡ in Tikuna language). *Crescentia cujete* L. (Totumo – Ngawe) was reported as the most important species for the treatment of Malaria, however high ingestion of the fruit juice is considered toxic and it is contraindicated for children under two years of age.

Other species such as *Petiveria Alliaceae* L. (Mucura - Ngowaatü), *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf (Hierba Luisa - Naiyüatü) and *Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers. (Hoja de pirarucu - De'chiatü) were reported for the treatment of general symptoms of Dengue, Leishmaniasis, Chagas Disease, and Malaria (fever, headache, inflammation, fatigue, and body aches).

Based on the ecohealth calendar, we observed higher use of medicinal plants in May, June, and September. Usually, those months belong to the transition period between rainy and dry seasons

## Conclusion

The Traditional Ecological Knowledge shared by the Tikuna community of Puerto Esperanza has allowed the consolidation of treatment practices and specific care guidelines, which is fundamental for establishing intercultural strategies for vector-borne disease management in the indigenous communities of the Southern Colombian Amazon.

## Funding and acknowledgments

This work was funded by Universidad Nacional de Colombia. Thanks to the traditional authority and experts of Puerto Esperanza for their approval to socialize their knowledge in the academic environment.

## References

[1] Garzón, L. P. (2023). Analysis of the distribution and abundance of two species of cat's claw (*Uncaria* sp.) based on the knowledge of Tikuna indigenous communities in the southern Colombian Amazon. *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat.* 47:889-901.

# Conocimiento y uso de plantas medicinales para el cuidado de la salud en San Isidro, Chocó - Colombia

Liliana Yadira Martínez Parra\*, Yesid Urrutia Palacios

Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba, Facultad de Ciencias de la Salud, programa de Enfermería.

\*e-mail: [liliana.martinezparra@utch.edu.co](mailto:liliana.martinezparra@utch.edu.co)

## Introducción

El estudio del uso de plantas medicinales en comunidades rurales proporciona una visión sobre prácticas tradicionales, su relevancia cultural y medicinal. En el Chocó, Colombia, las deficiencias del sistema de salud, la dispersión geográfica y la medicina tradicional subrayan la importancia de investigar aspectos etnobiológicos

## Materiales y métodos

Estudio etnobotánico, realizado con el consentimiento de la comunidad de San Isidro en el Municipio del Río Quito, cuenca del río Atrato, al noroeste de Colombia. Se aplicaron encuestas en 63 hogares para identificar plantas medicinales, recolectadas con la ayuda de médicos tradicionales; determinando su taxonomía en el Herbario de la Universidad Tecnológica del Chocó. Además, se realizó una revisión sistemática de literatura sobre el potencial terapéutico de las plantas identificadas.

## Resultados y discusión

En la comunidad afrodescendiente de San Isidro se identificaron 62 especies de plantas medicinales, agrupadas en 28 familias. Las familias más representativas son Lamiaceae, Piperaceae, Verbenaceae, Rutaceae y Asteraceae. Las hojas son la parte de las plantas más utilizada. Las plantas en esta comunidad son conocidas principalmente por sus propiedades antihelmínticas y se utilizan para tratar gripa, malestar general y síntomas como la fiebre. Especies como el matarratón (*Gliricidia sepium*), sauco (*Solanum* sp.), paico (*Chenopodium ambrosoides* L.) y santa maría blanca (*Piper peltatum* L.), tienen la mayor importancia cultural y medicinal. En cuanto al potencial terapéutico, varias de las especies identificadas reportan en la literatura científica propiedades antioxidantes, antihelmíntica, antiinflamatorias, antivirales, antibacteriana y analgésicas entre otras.

## Conclusión

En esta comunidad rural, caracterizada por deficiencias en el acceso a la medicina occidental y un alto índice de necesidades básicas insatisfechas, el uso de plantas medicinales responde a inequidades en salud y desigualdades, jugando un papel crucial en la prevención y tratamiento de enfermedades, promoviendo la conservación de la vida en las selvas húmedas del Pacífico Colombiano.



# Evaluación *in silico* e *in vitro* de compuestos presentes en fracciones de *Malachra alceifolia* Jacq., frente a proteínas metabólicas en *Leishmania mexicana*

**Leonor Cervantes-Ceballos\***, Jairo Mercado- Camargo, Harold Gómez-Estrada

Grupo de Investigación en Química Orgánica Medicinal, Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Campus de Zaragocilla, Universidad de Cartagena, Cartagena 130001, Colombia.

\*e-mail: [lcervantes@unicartagena.edu.co](mailto:lcervantes@unicartagena.edu.co)

## Introducción

*Malachra alceifolia* Jacq (malva) es considerada por las comunidades una planta medicinal con potencial etnobotánico para la prevención de los problemas de salud. El género *Malachra* L. de la familia Malvaceae, tiene ocho especies con sinonimia reconocida, distribuidas ampliamente en América, África y Asia, con una mayor distribución de especies en las regiones tropicales y subtropicales de Colombia y Brasil. Estas especies han demostrado su importancia etnofarmacológica en la medicina tradicional para tratar problemas infecciosos, inflamatorios, respiratorios, digestivos y neurológicos. Estudio etnofarmacológico realizado en las comunidades de Orika, Bolívar Colombia; San Basilio de Palenque, Bolívar-Colombia y Chimichagua-Cesar Colombia reportaron IF (índice de fidelidad) en un 72.96% para la inflamación (hoja fresca en decocción), 51.79% cicatrizante (hoja seca en emplasto) y 41.79% parásitos intestinales (hoja fresca en decocción), sus escasos estudios farmacológicos frente a la búsqueda nuevos fitocompuestos con actividad antiprotozoarios ha permitido el desarrollo de este estudio para reconocer, validar y difundir el conocimiento etnofarmacológico, fitoquímico y la química medicinal de esta especie vegetal [1].

## Materiales y métodos

La actividad de las fracciones se evaluó sobre amastigotes intracelulares axénicos *L. mexicana pifanoi* (MHOM/VE/60/Ltrod), la actividad citotóxica de las fracciones se evaluó en las células RAW264.7 mediante el método MTT expuestas a diferentes concentraciones (2.5, 10.0 y 50.0 µg/mL) control positivo mitelfosina. El estudio *in silico* de Docking Molecular fue realizado para determinar posibles afinidades de unión de los compuestos presentes en las fracciones activas de *M. alceifolia* con posibles dominios alostéricos de proteínas diana que actúan en las vías de la glucólisis, poliaminas y biosíntesis de proteínas responsables de la supervivencia del parásito *Leishmania mexicana*. La anfotericina B y la miltefosina (PubChem 5.280.965 y 3599) fueron utilizados como controles [2].

## Resultados y discusión

Los metabolitos secundarios de naturaleza terpenoide presente en extractos y fracciones en hoja de *Malachra alceifolia* Jacq han demostrado tener actividad antileishmanial *in vitro* amastigote axénico de *Leishmania*

*mexicana pifanoi* (MHOM/VE/60/Ltrod). Sin embargo, este estudio demostró que los triterpenos episwertenol, α-amirina y metil commato A presentes en la fracción activa MA-24F tienen la posible por afinidad de unión superior con valor de -8.0 kcal/mol-1 unirse a sitios de los dominios alostéricos de la piruvato quinasa, gliceraldehído-3-fosfato deshidrogenasa, triosa fosfato isomerasa, aldolasa, fosfoglucoasa isomerasa, transketolasa, arginasa y cisteína peptidasa A, proteínas diana presentes en las vías de la glucólisis, poliaminas y la biosíntesis de proteínas responsables de la supervivencia de *L. mexicana*. Aunque, estas fracciones fueron citotóxicas en concentraciones evaluadas en 2.5, 10.0 y 50.0 g/mL, se logró predecir por estudio teórico las propiedades farmacocinéticas que tiene estos compuestos en tener baja probabilidad de interactuar con receptor humanos, siendo α-amirina el único compuesto en un 54% tener posible afinidad frente a receptores androgénicos donde se evidencia la baja probabilidad de estar asociados a disruptores endocrinos [3].

## Conclusión

Estudiar la etnobotánica de la Malva nombre común de la especie *Malachra alceifolia* en las regiones de la Costa Norte de Colombia nos permite reconocer, validar y difundir los usos tradicionales de las plantas medicinales para la atención primaria de salud. Interactuando un saber empírico con el científico nos permitió transferir un conocimiento con apropiación social aplicados a la valoración e integración del potencial de las especies vegetales para conservar, salvaguardar un conocimiento ancestral y tradicional del uso de las plantas medicinales. Así mismo, su transferencia de conocimiento en la búsqueda de nuevos potenciales farmacológicos.

## Financiamiento y Agradecimientos

Beca del Programa Nacional Formación doctoral Minciencias 727-2015.

## Referencias

- [1] Cervantes-Ceballos, L.; Sánchez-Hoyos, J.; Sánchez-Hoyos, F.; Torres-Niño, E.; Mercado-Camargo, J.; Echeverry-Gómez, A.; Jotty Arroyo, K.; Del Olmo- Fernández, E.; Gómez-Estrada, H. (2022). *Plants*. 11, 2808.
- [2] Mercado-Camargo, J.; Cervantes-Ceballos, L.; Vivas-Reyes, R.; Pedretti, A.; Serrano-García, M.L.; Gómez-Estrada, H. (2020). *ACS Omega*. [3] Cervantes-Ceballos, L.; Mercado-Camargo, J.; del Olmo-Fernández, E.; Serrano- García, M.L.; Robledo, S.M.; Gómez-Estrada, H. (2023). *Trop. Med. Infect. Dis.* 2023, 8, 115.

## Caracterización del alga roja *Chondracanthus chamissoi* de las costas del Perú: composición química, capacidad antioxidante y propiedades funcionales

**Giuliana Gamero Vega**<sup>1\*</sup>, Edison Vásquez Corales<sup>1</sup>, Mily Ormeño Llanos<sup>1</sup>, Madeleine Córdova-Ruiz<sup>1</sup>, Vilma Quiralta<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Chimbote, Perú, 02801, Perú. <sup>2</sup>Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Santiago, 8370003, Chile.

\*e-mail: [vilmaquiralta@santotomas.cl](mailto:vilmaquiralta@santotomas.cl)

### Introducción

Las algas marinas son un recurso abundante que se encuentra en las costas de todo el mundo y se caracterizan por ser una buena fuente de proteínas, ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga, fibra dietética y compuestos bioactivos. Es un recurso fundamental para el desarrollo sostenible y una fuente de compuestos químicos para la industria alimentaria, farmacéutica y otras. El consumo de algas marinas se ha relacionado con efectos beneficiosos para la salud, como la prevención de enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus e inflamación, además de brindar neuroprotección [1].

### Materiales y métodos

La muestra fue colectada en la playa 'Aguas Frías' de la bahía de Chimbote, Áncash. Se separaron en tres muestras: Muestra 1- deshidratada a 60 °C. Muestra 2 – hervida por 15 minutos; Muestra 3 – cocida al vapor por 15 min. Cada muestra fue triturada y almacenada a -20 °C.

Análisis químico: El análisis nutricional se realizó utilizando los métodos oficiales de A.O.A.C. Polifenoles y capacidad antioxidante: mediante Folin-Ciocalteu y DPPH respectivamente. Propiedades tecnológicas: capacidad de retención de agua (WHC), capacidad de retención de aceite (OHC) y capacidad de hinchamiento (SC) se evaluaron siguiendo el protocolo de Fernández-Segovia et al [2].

### Resultados y discusión

El contenido proteico de *C. chamissoi* es alto, característico de las algas rojas, que contienen más proteínas que las pardas y verdes. Estas concentraciones son más altas que en los vegetales terrestres; son como las que se encuentran en las legumbres secas y las carnes. Actualmente, las algas marinas han recibido mucha atención e interés como fuente sostenible de proteínas. La grasa total es baja en las tres muestras ya que las algas se caracterizan por bajas concentraciones de grasa, aunque ésta es de muy buena calidad debido a la presencia de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga. El contenido de fibra dietética total es alto en las tres muestras. Los valores determinados en este estudio están dentro de del rango de Gamero et al. para algas rojas, cuyo promedio es

43,8g/100gps. La capacidad antioxidante está relacionada a la Fibra Dietética y polifenoles [3].

**Tabla 1.** Composición nutricional y química de *Chondracanthus chamissoi* sometido a diferentes tratamientos térmicos

	Samples		
	1	2	3
Moisture (g/100 g)	7,84±0,02 <sup>a</sup>	8,99±0,18 <sup>b</sup>	7,64±0,12 <sup>a</sup>
Proteins (g/100 g dw)	20,19±0,16 <sup>ab</sup>	19,40±0,72 <sup>a</sup>	20,61±0,25 <sup>b</sup>
Fat (g/100 g dw)	1,34±0,04 <sup>a</sup>	0,63±0,06 <sup>b</sup>	0,39±0,03 <sup>a</sup>
Available carbohydrates* (g/100 g dw)	1,93±0,07 <sup>a</sup>	17,21±0,92 <sup>c</sup>	5,96±0,13 <sup>b</sup>
Ash (g/100 g dw)	19,98±0,61 <sup>a</sup>	20,96±0,13 <sup>a</sup>	20,82±0,65 <sup>a</sup>
Total dietary fiber (g/100 g dw)	56,57±0,08 <sup>c</sup>	41,80±1,60 <sup>a</sup>	52,22±1,01 <sup>b</sup>
Insoluble dietary fiber (g/100 g dw)	12,45±0,62 <sup>b</sup>	7,65±0,90 <sup>a</sup>	8,19±1,12 <sup>a</sup>
Soluble dietary fiber (g/100 g dw)	44,12±0,94 <sup>b</sup>	34,16±2,47 <sup>a</sup>	44,03±2,10 <sup>b</sup>
Ratio SDF/IDF	3,55±0,25 <sup>a</sup>	4,48±0,20 <sup>ab</sup>	5,41±0,48 <sup>b</sup>
Total polyphenol content (mgGAE/g)	1,60±0,067 <sup>b</sup>	1,39±0,061 <sup>a</sup>	1,58±0,049 <sup>b</sup>
Antioxidant capacity (mM trolox eq/g)	2,39±0,301 <sup>a</sup>	2,19±0,212 <sup>a</sup>	2,14±0,442 <sup>a</sup>

Letras diferentes en las filas indican diferencias significativas entre las muestras. (p<0,05)

Muestra 1: deshidratada a 60 °C durante 24 h

Muestra 2: hervida durante 15 min, deshidratada a 60 °C durante 24 h

Muestra 3: cocida al vapor durante 15 min, deshidratada a 60 °C durante 24 h

\* Los carbohidratos disponibles se calculan por diferencia

### Conclusión

El *C. chamissoi* es nutricionalmente interesante con una alta concentración de proteína y fibra dietética, la capacidad antioxidante no cambia debido a los tratamientos térmicos. Tiene propiedades tecnológicas como WHC, OHC y SC que la hacen muy atractiva para preparaciones culinarias y para ser utilizada como ingrediente en alimentos procesados

### Financiamiento y Agradecimientos

Esta investigación fue financiada por la Universidad de los Ángeles de Chimbote, Chimbote, Perú.

### Referencias

- [1] Badmus UO, Taggart MA, Elbourne P, Sterk HP, Boyd KG (2022) Effect of long-term storage and harvest site on the fatty acid profiles, mineral and antioxidant properties of selected edible Scottish seaweeds. *Food Chem* 377:131955.
- [2] Fernández-Segovia I, Lerma-García MJ, Fuentes A, Barat JM (2018) Characterization of Spanish powdered seaweeds: composition, antioxidant capacity and technological properties. *Food Res Int* 111:212–219.
- [3] Huang H, Chen J, Chen Y, Xie J, Liu S, Sun N, Hu X, Yu Q (2021) Modification of tea residue dietary fiber by high-temperature cooking assisted enzymatic method: structural, physicochemical, and functional properties. *LWT-Food Sci Technol* 145:111314.

# Efecto relajante del extracto hidroalcohólico de raíz de *Valeriana pilosa* sobre la musculatura lisa intestinal en ratas: *Ex vivo*

**Liz Zevallos-Escobar<sup>1,2\*</sup>**, Roberto O. Ybañez-Julca<sup>1</sup>, Julio Benites<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Doctorado en Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo. <sup>2</sup>Escuela de Farmacia y Bioquímica, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. <sup>3</sup>Química y Farmacia, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Arturo Prat.

\*e-mail: [lzevallose@unitru.edu.pe](mailto:lzevallose@unitru.edu.pe)

## Introducción

*Valeriana pilosa* se emplea tradicionalmente para aliviar diversos trastornos gastrointestinales, siendo comúnmente utilizada en forma de infusión o tintura [1,2]. Sin embargo, es fundamental destacar que la evidencia científica que respalda su eficacia en el tratamiento de problemas gastrointestinales aún es limitada [3]. Por tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto relajante del extracto hidroalcohólico de raíz de *Valeriana pilosa* (EHVp) y explorar su posible mecanismo de acción sobre la musculatura lisa intestinal de ratas

## Materiales y métodos

EHVp liofilizado se obtuvo mediante reflujo de raíz de *V. pilosa* en etanol al 70% [4]. El efecto relajante sobre la musculatura lisa de EHVp se evaluó a diferentes concentraciones mediante curvas concentración-respuesta en íleon aislado de rata. Para el estudio *Ex vivo* se evaluó el efecto de EHVp sobre el tono basal del íleon de rata, así como el efecto espasmolítico y antiespasmódico con Ach, KCl y BaCl<sub>2</sub>. Se consideró el posible mecanismo de acción, teniendo en cuenta su interacción con los canales de calcio, potasio y receptores muscarínicos [5].

## Resultados y discusión

Los hallazgos revelaron que el EHVp a concentraciones de 500, 750 y 1000 µg/mL redujeron el tono basal de íleon. Se pudo observar actividad relajante sobre íleon pre-contráido de manera significativa a dosis de 250 µg/mL mediada por un mecanismo dependiente de atropina, butilbromuro de hioscina, solifenacina, verapamilo y glibenclamida. Así mismo, el EHVp presentó efecto relajante sobre el músculo liso intestinal al inhibir los receptores muscarínicos y bloqueando los canales de calcio y de potasio.

## Conclusión

EHVp presenta efectos espasmolíticos y antiespasmódicos, sugiriendo un potencial terapéutico en el tratamiento de trastornos gastrointestinales, mediante la inhibición de receptores muscarínicos y la modulación de los canales de calcio y potasio.

## Referencias

- [1] Ascate-Pasos, M. E., Ganoza-Yupanqui, M. L., Suárez-Rebaza, L. A., & Bussmann, R. W. *Valeriana pilosa* Ruiz & Pav.: a review of traditional uses, phytochemistry and pharmacology. *Ethnobotany Research and Applications*, 2020; 20: 1-15.
- [2] Minchán-Herrera, P., Ybañez-Julca, R. O., Quispe-Díaz, I. M., Venegas-Casanova, E. A., Jara-Aguilar, R., Salas, F. et al. *Valeriana pilosa* roots essential oil: Chemical composition, antioxidant activities, and molecular docking studies on enzymes involved in redox biological processes. *Antioxidants*, 2022; 11(7): 1337.
- [3] Rodríguez Rodríguez, Eric F., Leiva González, Segundo, Pollack Velásquez, Luis E., Alvítez Izquierdo, Elmer, Gutiérrez Ramos, José N., Leiva Salinas, Milagros J., & Parodi Ferreyra, Alessia A.. (2022). *Valeriana pilosa* Ruiz & Pav. (Caprifoliaceae) en el norte de Perú. *Arnaldoa*. 2022; 29(2): 333-354. <https://dx.doi.org/10.22497/arnaldoa.292.29109>
- [4] Aguilera-Rodríguez, F. R., Zamora-Perez, A. L., Gutiérrez-Hernández, R., Quirarte-Báez, S. M., Reyes Estrada, C. A., Ortiz-García, Y. M., & Lazalde-Ramos, B. P. et al. Teratogen Potential Evaluation of the Aqueous and Hydroalcoholic Leaf Extracts of *Crataegus oxyacantha* in Pregnancy Rats. *Plants*, 2023; 12(12): 2388.
- [5] Ybañez-Julca, R. O., Pino-Ríos, R., Quispe-Díaz, I. M., Asunción-Alvarez, D., Acuña-Tarrillo, E. E., Mantilla-Rodríguez, E. et al. Antispasmodic Effect of *Valeriana pilosa* Root Essential Oil and Potential Mechanisms of Action: *Ex Vivo* and *In Silico* Studies. *Pharmaceutics*, 2023; 15(8): 2072.

## Obtención de callos de tejido epitelial de tubérculos de color de *Solanum tuberosum* L. “Perla negra” e identificación de principios bioactivos

**Mónica Palacios-Díaz**<sup>1\*</sup>, Segundo E. López Medina<sup>1</sup>, José Mostacero León<sup>1</sup>, Armando E. Gil Rivero<sup>1</sup>, Anthony J. De La Cruz Castillo<sup>1</sup>, Edmundo Venegas Casanova<sup>2</sup>, José L. Martínez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú. <sup>2</sup>Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú. <sup>3</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile.

\*e-mail: [palaciosdiazmonica@gmail.com](mailto:palaciosdiazmonica@gmail.com)

### Introducción

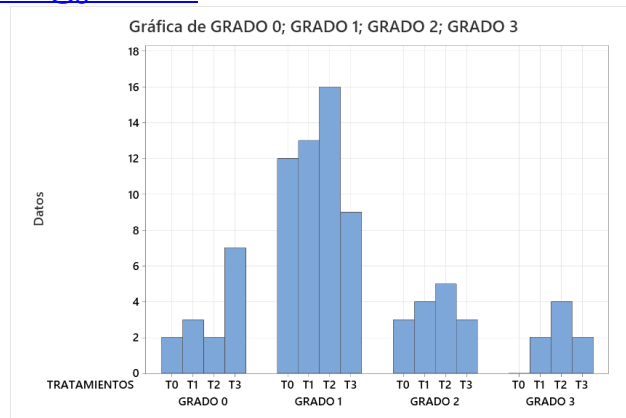
*Solanum tuberosum* L. conocida también como “perla negra” es un tubérculo de color oscuro, que contiene una gama de compuestos fenólicos con propiedades antioxidantes. Diversas investigaciones exploran técnicas biotecnológicas como la técnica de cultivos de tejidos in vitro así se puede generar un incremento de contenido de metabolitos secundarios a través de callos en plantas. Los resultados prometedores sugieren aplicaciones en la industria alimentaria, farmacéutica y del bioplástico. La investigación propuesta busca identificar los principios bioactivos del tejido epitelial de tubérculos de papa “perla negra”. Este estudio podría abrir nuevas vías para el aprovechamiento sostenible, transformándolas en valiosos recursos bioactivos [1].

### Materiales y métodos

Se utilizó el medio de cultivo basal de Murashige y Skoog (MS), suplementando con vitaminas, sacarosa al 3%, agar al 0,8% y 2,4-diclorofenoxiacético a concentraciones de 0,00, 0,50, 1,00 y 1,50 ppm. La investigación se realizó bajo un diseño experimental completamente al azar, con 96 unidades experimentales. A los 45 días se evaluó cada unidad muestral según la escala de Santana [2].

### Resultados y discusión

Se concluyó que el mayor porcentaje de inducción y formación de callos según la escala de Santana fue en grado 3, empleando un medio de cultivo MS adicionado con 2,4-Diclorofenoxiacético, a la concentración de 1,00 ppm. De esta manera se pudo identificar la presencia de los componentes bioactivos mediante la marcha fitoquímica tales como: compuestos fenólicos totales, flavonoides y alcaloides en los callos [3]. Estos resultados dan un avance importante en la aplicación de técnicas biotecnológicas en programas de mejoramiento genético de papa, dando a conocer el gran potencial de uso de callos de esta especie en cultivos celulares para la obtención de metabolitos secundarios. Por otro lado, es una base para futuras investigaciones en inducción de embriogénesis somática indirecta, organogénesis indirecta, rizogénesis, aislamiento de protoplastos, entre otros.



**Figura 1.** Diagrama obtenido a partir de Minitab para demostrar la frecuencia de callos obtenidos a partir de tejido epitelial de tubérculos de color de *Solanum tuberosum* L. “perla negra”, según la escala de Santana.

### Conclusión

La utilización del tratamiento 2 empleando un medio de cultivo MS adicionado con 2,4-diclorofenoxiacético a la concentración de 1,00 ppm permitió obtener mayor porcentaje de inducción y formación de callos en grado 3. Además, se comprobó la presencia de compuestos fenólicos totales en los 4 tratamientos, flavonoides en tratamiento 0, 1 y 2 y alcaloides en los 4 tratamientos

### Referencias

- [1] Calvache, M., Potosi, S. y Rodríguez, A. (2022). Sostenibilidad gastronómica: Aprovechamiento de subproductos derivados de cadena productiva de la papa variedad Diacol Capiro. Rev. Cient. Cien. Nat. Ambien. 16(2):389-397.
- [2] Frontuto, D., Carullo, D., Harrinson, S., Brunton, N., Ferrari, G., Lyng, J. y Pataro, G. (2019). Optimization of pulsed electric fields-assisted extraction of polyphenols from potato peels using response surface methodology. Food Bioprocess Technol 12, 1708–1720.
- [3] Wang, S., Hui Mei, A., Han, Q. y Xu, Q. (2020). Evaluation of direct ultrasound-assisted extraction of phenolic compounds from potato peels. Processes 8(12):1665.

# Reconocimiento de patrones y evaluación de la estabilidad química de un producto herbolario utilizando Resonancia Magnética Nuclear de protón

**Oscar Antonio Sánchez-Aguirre**<sup>1\*</sup>, Omar Germán Malagón-Avilés<sup>2</sup>, Leticia Margarita Cano-Asseleh<sup>3\*</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana. Orizaba, Veracruz, México. <sup>2</sup>Departamento de Química, Universidad Técnica Particular de Loja. Loja, Ecuador. <sup>3</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México.

\*e-mail: [lecano@uv.mx](mailto:lecano@uv.mx)

## Introducción

En el estado de Veracruz en México se comercializa un producto herbolario utilizado para el tratamiento de problemas nasales que contiene la mezcla etanólica de *Zingiber officinale*, *Juniperus communis*, *Rosmarinus officinalis* y *Thymus vulgaris*. Los productos herbolarios pueden tener mezclas de varias especies medicinales los cuales contienen muchos compuestos químicos [1]. La autenticación de estos productos mediante técnicas de huella digital no se centra específicamente en la identificación de todos los metabolitos presentes si no también en el reconocimiento de patrones [2]. La Farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos (FHEUM) establece en los ensayos de identidad las especificaciones que debe tener una sola especie, mediante la identificación de los metabolitos más representativos. Sin embargo, no existen especificaciones para un producto herbolario. El objetivo del presente trabajo es aplicar la resonancia magnética nuclear como alternativa para la detección de las especies de un producto herbolario, así como evaluar su estabilidad química en un determinado periodo de tiempo.

## Materiales y métodos

Se prepararon por maceración los extractos etanólicos de las especies que se especifican en la etiqueta del producto herbolario (*Z. officinale*, *J. communis*, *R. officinalis* y *T. vulgaris*). Posteriormente, a cada uno se analizó su espectro de RMN-<sup>1</sup>H. Las estructuras de los patrones de referencia de cada especie establecida por la FHEUM fueron simuladas su espectro de RMN-<sup>1</sup>H y fue comparado con el espectro experimental de los extractos de las especies y del producto para el análisis de reconocimiento de patrones utilizando el software Mestrenova 14.2. Para el análisis de la estabilidad química, se realizó un análisis de los componentes principales (PCA) en el software SIMCA 16 empleando espectros de RMN-<sup>1</sup>H del producto el cual se analizó mensualmente en un periodo de seis meses.

## Resultados y discusión

El análisis de reconocimiento de patrones permitió identificar la presencia de los extractos de las especies en el producto herbolario mediante la detección de los compuestos de referencia establecidos en la FHEUM.

En 3.78 ppm fue posible detectar los protones del grupo metoxi unidos en la posición 3 del anillo bencénico de gingerol mientras que en 0.88 ppm se identificaron los protones del metilo de la posición 19, por lo que, se afirma la presencia de *Z. officinale*. La presencia del extracto etanólico de *J. communis* en el producto fue bastante notorio ya que se aprecian varias señales de 5.14 a 2.84 ppm que al ser sobrepuestas son idénticas. En 5.13 ppm se hallaron los protones de los hidróxilos de la posición 8 unidos a anillos bencénicos de ácido cafeico y ácido rosmarínico los cuales son característicos de *R. officinalis*. Finalmente, se ratifica la existencia de *T. vulgaris* ya que de 3.87 a 3.18 ppm fue posible hallar los protones característicos de los azúcares, en este caso corresponden a la unidad azúcar de la estructura de rutina. Así como los protones del metilo de la posición 43 en 1.06 ppm. Por otro lado, el *Score Plot* del análisis de los componentes principales indicó que no existen diferencias entre los espectros de <sup>1</sup>H-RMN del producto en un periodo de seis meses ya que todas las muestras se sobrepusieron unas con otras no mostrando distancia alguna. Por lo que, el producto herbolario es químicamente estable almacenado a temperatura ambiente.

## Conclusión

La resonancia magnética nuclear de protón es una poderosa alternativa para la autenticación de especies de un producto herbolario y para la evaluación de su estabilidad química.

## Referencias

- [1] Li, Y., Shen, Y., Yao, C., Guo, D. (2020). Quality assessment of herbal medicines based on Chemical fingerprints combined with chemometrics approach: A review. *J Phar Biomed Anal.* 185: 113215.
- [2] Octa, F., Windarsih, A., Lukitaningsih, E., Rafi, M., Fadzilah, N., Rohman, A. 2021. Metabolite Fingerprint Based on <sup>1</sup>H-RMN Spectroscopy and Liquid Chromatography for the Authentication of Herbal Products. *Molecules.* 27:1198.

## Evaluación de la producción de biomasa radical y afinina en poblaciones silvestres y cultivadas de *Heliopsis longipes* (chilcuague)

**Paola Arellano Valencia**<sup>1\*</sup>, Emma Fabiola Magallán Hernández<sup>1\*</sup>, Juan Antonio Valencia Hernández<sup>1</sup>, Anaberta Cardador-Martínez<sup>2</sup>, Santiago Vergara Pineda<sup>1</sup>, Francisco Josué López Martínez<sup>1</sup>, Rosalía Virginia Ocampo Velazquez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Licenciatura en Horticultura Ambiental, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Avenida de las Ciencias s/n Juriquilla, Querétaro, México, 76230. <sup>2</sup>Escuela de Ingeniería y Ciencias, Tecnológico de Monterrey, Campus Querétaro, Epigmenio González 500, San Pablo, 76130, México. <sup>3</sup>Grupo de ingeniería en biosistemas, Facultad de Ingeniería campus Amazcala. Universidad Autónoma de Querétaro.

\*e-mail: [Fabiola.magallan@uaq.mx](mailto:Fabiola.magallan@uaq.mx)

### Introducción

*Heliopsis longipes* es una planta medicinal endémica de Sierra de Álvarez y Sierra Gorda. Produce afinina en sus raíces, tiene propiedades: analgésicas, anestésicas, antibióticas, insecticidas, cicatrizantes. La especie se encuentra en el medio silvestre pero también se cultiva [1]. Se observan diferencias morfológicas entre plantas silvestres y las sometidas a algún tipo de manejo. Los objetivos fueron 1) Evaluar la biomasa, 2) Evaluar las características del suelo y 3) Evaluar la concentración de afinina.

### Materiales y métodos

Se evaluaron 3 sitios: silvestre, semi-cultivado y cultivado. Para biomasa, se pesó en fresco planta completa, parte aérea y subterránea, y posteriormente peso seco, se calculó la proporción aérea/radical. Para el análisis del suelo se siguió la metodología NOM-021-RECNAT- 2000. Para el análisis fitoquímico se hizo una cromatografía líquida de alta resolución.

### Resultados y discusión

Las plantas cultivadas presentan mayor biomasa radical (2.007 g) siendo hasta 700 % mayor que las silvestres (0.282 g). La proporción biomasa aérea/radical en plantas silvestres es de 54:45, en semi-cultivadas 29:71 y cultivadas 35:65. El suelo cultivado presenta pH deseable (5.92), mayor porcentaje de materia orgánica (7.0) y de nitrógeno (0.264). La afinina en plantas silvestres presentan los valores más bajos (39.463 mg/g) y las cultivadas los mayores (61.945 mg/g). La cantidad de afinina en biomasa radical por planta de las silvestres es de 11.113 mg/planta y cultivado de 124.317 mg/planta.

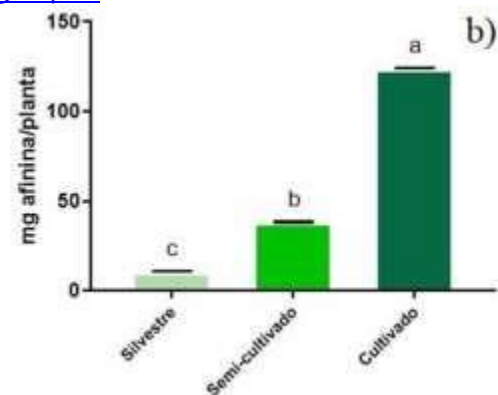


Figura 1. Cantidad de afinina en biomasa radical.

### Conclusión

La incorporación de materia orgánica ha favorecido propiedades del suelo, mejorando su capacidad de producción: biomasa radical y afinina. Es posible que exista un proceso domesticación incipiente.

### Financiamiento y Agradecimientos

Elia Jiménez Flores, Porfirio Jiménez Gonzales, Jerónimo Nieto Reséndiz (Productores de Chilcuague de Xichú). Dr. Jesús Eduardo Castro Ruíz por proporcionar el estándar de afinina. HAM Saúl Alejandro Rojas Jurado por su apoyo en colecta.

### Referencias

[1] Cilia-López, V.G., Aguirre- Rivera, J.R., Reyes-Agüero, J.A, y Juárez- Flores, B.I. (2008). Etnobotánica de *Heliopsis longipes* (Asteraceae:Heliantheae). Bol. Soc. Bot. Méx no.83.

# Propriedade antiulcerogênica da batata-doce (*Ipomoea batatas* L.)

**Tostes Vieira, Marília<sup>1\*</sup>; Danilo Ribeiro de Oliveira<sup>1</sup>; Marta Tostes<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>UFRJ. <sup>2</sup>PUCP.

\*e-mail: [m4tostes@ufrj.br](mailto:m4tostes@ufrj.br)

## Introducción

Este trabalho tem por escopo pesquisar tipos de processamentos da *Ipomoea batatas* L. (batata-doce) utilizados para análise de efeito gastroprotetor e antiulcerogênico, de forma a incentivar estudo cujo resultado seja ampla informação segura sobre processamento e uso caseiro do tubérculo para tais fins. Assim, aproveitando utilização tradicional ancestral familiar da *Ipomoea batatas* L., buscou-se fazer levantamento dos processamentos relevantes nos artigos científicos publicados em Scopus y Web of Science, de forma a incentivar pesquisas in vitro, que possam uniformizar o processamento do tubérculo, tornando-o o mais simples para utilização da população com fins gastroprotetor e antiulcerogênico da batata-doce.

## Materiales y métodos

Buscou-se fazer levantamento dos processamentos relevantes nos artigos científicos publicados em Scopus y Web of Science, e se utilizou a plataforma Litmaps para ordenar a informação, desde os autores seminais. Os termos de busca foram definidos durante a pesquisa, e incluíram os descritores em saúde, em português e em inglês: batata-doce, sweet potato e amido. Nas plataformas acadêmicas foi localizado contribuições que espelham o estado da arte com revisão bibliográfica e tabelas sobre atividades medicinais da batata-doce.

## Resultados y discusión

A busca da pesquisa foi para o processamento simples (caseiro) da batata-doce de forma a possibilitar orientação ampla da população para proteção gástrica e antiulcerogênica, mas, não foram encontrados artigos que corroborem este tipo de processamento em conjunto com resultado satisfatório. Com isso, foram extraídos dos artigos revisados alguns dados sobre processamentos de batata-doce com fins diversos alimentícios e medicinais [1], além dos processamentos de batata-doce analisados para analisar as ações gastroprotetoras e antiulcerogênicas na Tabela 1. Os estudos de interesse não farmacológicos carecem de incentivos e patrocínio, deixando de se obter conhecimento científico sobre procedimentos simples, caseiro, acessível e seguro, que ajudaria muito a população que não tem acesso a medicamentos sintéticos por diversos motivos sociais, econômicos e geográficos.

**Tabela 1.**

Atividade antiulcerogênica e/ou gastroprotetora da batata-doce ( <i>Ipomoea batatas</i> L.) in vivo						
<i>Ipomoea batatas</i> L.	Part used	Método	Forma de processamento da batata-doce (BD) para análise	Constituintes ativos	Resultados	Refs.
Batata-doce	Tubérculo	- Ratos machos Wistar foram utilizados de forma a ser testada a atividade antiulcerígena usando os modelos de úlcera induzida por ligação do pílora (PL) e estresse por restrição ao fio (CRS).	BD seca sob a sombra por 15 dias e triturada para virar pó 20g do pó passou por maceração dinâmica em 100 mL de etanol 70% (V/V) por 7 dias em temperatura ambiente-extrato filtrado e concentrado sob pressão reduzida de 300-500mmHg a 50-60°C. O resíduo semi-sólido obtido de cor marrom (extrato etanólico do BD) submetido a testes qualitativos de identificação de vários constituintes da planta.	Não mencionado	O extrato etanólico de <i>Ipomoea batatas</i> (EEB) diminuiu significativamente o índice de úlcera no modelo PL em 55,24% e 51,45% nas doses de 250 e 500 mg/kg respectivamente. No modelo CRS a redução do índice de úlcera foi de 51,25% (250mg/kg) e 75,68 (500mg/kg)	(RENGARAJAN, RANI, & N., 2012)
Braziandina Branca (batata-doce branca)	Tubérculo	O modelo de ulceração induzida por etanol foi utilizado em rato Wistar para investigar o efeito antiulcerígena de suspensões aquosas de farinha de tubérculos.	Tubérculo triturado em pó fino, seco em a ausência de luz em temperatura ambiente para fornecer farinha crua. Ministradas suspensões aquosas de farinha de tubérculos foram preparadas adequadamente para fornecer doses de 75 mg / kg ou 100 mg / kg de peso animal.	Farinha e fibras	A farinha do tubérculo pode suprimir a ulceração gástrica induzida pelo etanol, prevenindo a formação de edema e protegendo as rugas da mucosa gástrica.	(HERMES, et al., 2013)
Batata-doce	Tubérculo	A eficácia antiulcerígena do tubérculo da batata doce foi investigada em ratos Wistar com estresse pelo fio e úlceras estomacais induzidas por aspirina usando omeprazol como padrão	Extrato de Tubérculo (ET)-tubérculos picados, secos a 60°C e extraído com metanol usando um aparelho soxhlet a 60°C. O extrato foi coletado e colocado em banho-maria para evaporar o metanol, o extrato foi posteriormente seco em estufa a vácuo. O ET seco foi dissolvido em água para obter uma solução vermelha límpida, que foi usada para administração.	antocianinas, ácidos fenólicos e vitamina C	Inibição significativa da pontuação média da úlcera e do índice de úlcera, bem como um aumento acentuado nos níveis de GSH, SOD, CAT, GPx e GR. Uma redução dependente da dose na peroxidação lipídica.	(PANIDA & M., 2012)
Batata doce de polpa alaranjada (ou Sinhwangmi)	Tubérculo	A atividade antiulcerígena foi determinada avaliando os efeitos protetores do extrato de carotenóides no modelo de úlcera gástrica induzida por HCl/etanol em camundongos.	O extrato de carotenóides (EC) foi preparado a partir de materiais liofilizados de batata doce da polpa alaranjada (ou Sinhwangmi), extraídos em 5700 x g a 4°C por 10 min em homogeneizador Ultrassônico por três vezes, 10 min cada, em acetona. O extrato foi centrifugado e o sobrenadante foi condensado em evaporador rotatório. O extrato condensado foi seco em secador N 2 a preparado para o ensaio. Todos os procedimentos de extração foram realizados sob luz suave para evitar a degradação do pigmento.	Carotenóides	O Extrato de Carotenóides (EC) (100 mg/kg administrado por via oral proporcionou 78,1% de proteção contra úlceras estomacais, o que é comparável ao sucralfato (77,5%), o controle positivo. Além disso, O EC inibiu a síntese de prostaglandina E2 e interleucina-6, duas citocinas inflamatórias, de forma dose-dependente.	(BAE, PARK & al., 2021)
Batata-doce	Tubérculo	A atividade antiulcerígena foi determinada avaliando os efeitos protetores e curativos do extrato no modelo de úlcera gástrica induzida por etanol em ratos Wistar.	500g tubérculo, descascado, cortado e triturado no processador-diluição 1g para 3mL água destilada por 24h-3 filtrações em 3 dias seguidos (2das filtro papel Whatman 103) e do extrato no modelo de úlcera gástrica induzida por fase líquida e a sólida (descartada). Fracos escuros. Pó seco -> 0,5mL do extrato em estufa a 80°C -> rendimento 0,595g/mL.	Não mencionado	MACROSCOPIA - Características características similares o Omeprazol; Características proliferativas, formação de úlcera similar e 50% dos animais não obtiveram formação de úlcera. MICROSCOPIA - Profilaxia - Batata doce não serve como fator de proteção para formação de úlcera, inflamação, presença de fibroblastos, fibrose e formação neoplasia	(RAMOS, 2017)

## Conclusión

Através dos resultados obtidos nos artigos pesquisados, não se encontra um consenso no processamento da batata-doce; não há utilização de processos simples, caseiro, acessível e seguro de processamento, que são utilizados tradicionalmente; e falta interesse nos estudos que apenas beneficiem a população.

## Referencias

[1] Algabry, R. M., Sedek, M. S., Medelhy, K. M., & Fawzy, G. A. (2023). A review on the potential health benefits of sweet potato: insights into its preclinical and clinical studies. *International Journal of Food Science and Technology*, 58(6), pp. 2866-2872. doi:<https://doi.org/10.1111/ijfs.16447>.

# Aislamiento y elucidación por RMN de metabolitos de *Stachys pusilla* (Wedd.) Briquet (“hierba de cáncer”), análisis fitoquímico y antibacteriano del extracto hidroalcohólico

Irene Valdez<sup>1\*</sup>, Fernando Echeverri<sup>2</sup>, Nino Castro Mandujano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Química Orgánica, Laboratorio de Productos Naturales, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. <sup>2</sup>Química Orgánica de los Productos Naturales, Sede de Investigación Universitaria, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

\*e-mail: [irene.valdez@unmsm.edu.pe](mailto:irene.valdez@unmsm.edu.pe)

## Introducción

La planta *Stachys pusilla* (Wedd.) Briquet “hierba de cáncer” es tradicionalmente conocida para asistir heridas complicadas de curar [1]. Debido a su escasa información química, se buscará confirmar alguno de los usos tradicionales de la planta mediante el análisis fitoquímico del extracto hidroalcohólico. Asimismo, se realizó el aislamiento y elucidación estructural de los metabolitos secundarios mayoritarios por espectroscopía de RMN (1D y 2D), utilizando cromatografía en columna como método de separación de los extractos. De esta manera, se otorgará la valoración correspondiente al uso de las plantas medicinales contribuyendo a la literatura, y aprovechando los principios activos de la planta.

## Materiales y métodos

Sephadex LH-20, rotavapor, lámpara UV, espectrofotómetro UV-visible, espectrómetro RMN Fourier 300 MHz. Las muestras fueron recogidas en Cusco, e identificadas taxonómicamente en el Museo de Historia Natural (UNMSM). Se utilizó toda la planta; se secó, molió y tamizó, y la extracción se realizó con etanol por maceración estática. Se efectuó la marcha fitoquímica y se cuantificaron los fenoles totales. De la separación del extracto hidroalcohólico por CC, se analizaron las fracciones por CCD y RMN [2] hasta obtener la de interés, la cual mediante la purificación debía evidenciar espectros que permitieran elucidarla. Finalmente, se evaluó la actividad antibacteriana del extracto crudo [3].

## Resultados y discusión

De la marcha fitoquímica se obtuvo como metabolitos mayoritarios, flavonoides y taninos; la cantidad de fenoles totales resultó ser menor al valor referencial, 94.05 mg AG/mL de extracto. Del extracto hidroalcohólico insoluble en Hex:DCM:MeOH (2:1:1), se realizó una serie de CC, monitoreando por CCD bajo lámpara UV y reveladores. Según los cromatofolios, las fracciones eran analizadas por RMN <sup>1</sup>H y <sup>13</sup>C. Dependiendo de la definición e intensidad de las señales de los espectros, se purificaron las fracciones de interés para analizarlas y continuar con su aislamiento. A partir de los espectros de RMN (1D y 2D) de las fracciones SFIM-3, BR9M-15 y BR9M-18 se elucidaron y propusieron las estructuras moleculares de tres metabolitos aislados: ácido clorogénico, verbascoside, y crisoeriol. La evaluación de la actividad antibacteriana manifestó inhibición frente a *S.*

*aureus*; mientras que no hubo resultados ante *E. coli*. Finalmente, se elaboró una crema de tipo agua en aceite, para aprovechar los principios activos del extracto

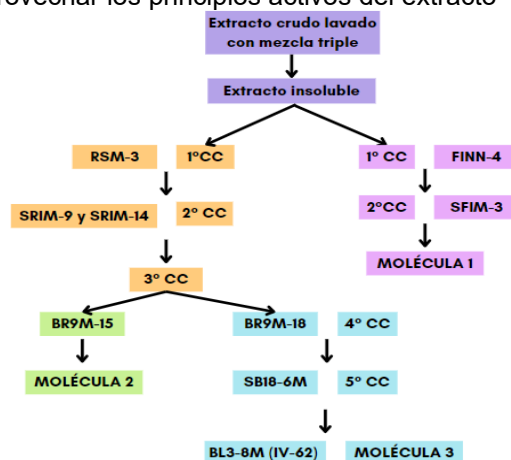


Figura 1. Aislamiento de los tres metabolitos identificados.

## Conclusión

Se identificaron flavonoides, taninos, cumarinas; el contenido de fenoles totales fue 94.05 mg AG/mL de extracto. Las estructuras propuestas fueron ácido clorogénico, verbascoside, y crisoeriol. El extracto presentó mayor inhibición frente a *S. aureus* a 75, 50 y 25 µg/mL.

## Financiamiento y Agradecimientos

Agradezco al grupo de investigación Química Orgánica de los Productos Naturales de la Universidad de Antioquia (Medellín, Colombia), al VRIP-UNMSM por el apoyo a esta investigación - Proyecto C23070012 aprobado por la RR N° 012179-R-23, y al grupo de investigación Agrobiotecnología ambiental de la Facultad de Química e Ingeniería Química (UNMSM); así como a mis dos asesores que siempre mantuvieron su plena disposición en guiarme durante la experimentación e interpretación de los resultados.

## Referencias

- [1] Rodríguez Torres L. M. (2016). Tesis de maestría
- [2] Mixomicete EL, Oblonga P, Herrera N, Echeverri LF, Franco-Molano AE, Quiñones W. (2010). Bol. Soc. Mic. Ma. 34.
- [3] Huanca Miranda C, Castro Mandujano N, López Rodilla J, Bautista Cruz N, y col. (2021). Rev. Soc. Qui. Per. 87:195–206..



## Nuevos péptidos activos de origen natural: potencial uso en la industria dermocosmética y farmacéutica

**Leda Guzmán**<sup>1\*</sup>, Cristóbal Balada<sup>1</sup>, Katina Latorre<sup>2</sup>, Daniel Moraga<sup>2</sup>, Patricio Muñoz-Torres<sup>3</sup>, Agustín Zamora<sup>1</sup>, Valentina Díaz<sup>1</sup>, Mónica Castro<sup>4</sup>, Waldo Acevedo<sup>1</sup> and Luis Pizarro<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Química Biológica, Instituto de Química, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. <sup>2</sup>Laboratorio de Fisiología, Departamento de Ciencias Biomédicas, Facultad de Medicina, Universidad de Tarapacá. <sup>3</sup>Laboratorio de Patología Vegetal y Bioproductos, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Tarapacá. <sup>4</sup>Laboratorio de Propagación, Escuela de Agronomía, Facultad de Ciencias Agronómicas y de los Alimentos, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. <sup>5</sup>Laboratorio Santepharm- Chile.

\*e-mail: [leda.guzman@pucv.cl](mailto:leda.guzman@pucv.cl)

### Introducción

*Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), bacteria Gram-positiva causante de diversas enfermedades y está estrechamente relacionada con las infecciones cutáneas en la dermatitis atópica. El tratamiento habitual son el uso de antibióticos betalactámicos. Sin embargo; su masivo uso genera nuevas cepas resistentes a los antibióticos. Nuestro grupo de investigación se enfocó en estudiar péptidos anti-microbianos de origen natural, uno de ellos encontrado en la rizosfera de plantas medicinales endémicas del altiplano de la provincia de Parinacota y otro asociado a plantas endémicas del sur de Chile [1].

### Materiales y métodos

Bacterias asociadas a ocho plantas medicinales y una planta nativa del sur de Chile fueron aisladas y se caracterizaron a nivel: microbiológico y molecular (DNA16S), producción de enzimas, purificación de los péptidos por cromatografía C18 Clean-Up®, y evaluación antibacteriana de ellos en modelos de infección cutánea

### Resultados y discusión

El estudio filogenético reveló tres filos, Actinomycetota (46.2%), Bacillota (43.6%) y Pseudomonadota (10.3%). El género *Bacillus* fue asociado con actividad antibiótica contra *S. aureus* multi-resistente. Dos péptidos catiónicos, denominados PAM-K64 y PAM-M, fueron purificados. Sin embargo; se logró purificar exotístamente el péptido PAM-M. Aunque PAM-K64 mostró inhibir el crecimiento de *S. aureus* y cepas resistentes a Meticilina y Clindamicina, no mostró inhibición del crecimiento microbioano (MIC).

PAM-M tuvo un MIC 80 de 32 µg/mL y además fue capaz de disgregar el biofilm formado por *S. aureus*. En un modelo de daño celular por infección causada por *S. aureus*, usando una línea celular de fibroblastos humanos (HDFa), el péptido fue

capaz de disminuir la generación de especies reactivas de oxígeno a su nivel basal y mostró tener actividad antiinflamatoria tras inhibir la enzima cicloxigenasa-2 [2].

### Conclusión

Los resultados indican la identificación de nuevos péptidos activos de origen natural que tienen un potencial significativo para ser usado en la industria dermo-cosmética y farmacéutica, los que deberán ser estudiados y caracterizados en un futuro próximo.

### Financiamiento y Agradecimientos

Proyecto UTA-Mayor N° 7700-18; Fondecyt N° 11200093; FONDEF ID23110359; DIE-PUCV 039.411.

### Referencias

- [1] Moraga D, Latorre K, Muñoz-Torres P, Cárdenas S, Jofré-Quipe A, López-Cepeda J, et al. Diversity of culturable bacteria from endemic medicinal plants of the Highlands of the province of Parinacota, Chile. *Biology*. 2023;12(7):920.
- [2] Balada C, Díaz V, Castro M, Echeverría-Bugueño M, Marchant MJ, Guzmán L. Chemistry and bioactivity of *Microsorium scolopendria* (Polypodiaceae): Antioxidant effects on an epithelial damage model. *Molecules*, 2022;27(17):5467.

## Variación genética del contenido de aceite esencial en *Eucalyptus globulus*: Implicaciones para el mejoramiento genético y la innovación industrial

**Freddy Mora-Poblete**<sup>1\*</sup>, Daniel Mieres-Castro<sup>1</sup>, Maira Vidal<sup>1</sup>, Jordan Pérez<sup>1</sup>, Judith Aranda<sup>1</sup>,

Natalia Díaz<sup>1</sup>, Mohsin Ali<sup>1</sup>, Patricia González<sup>1</sup>, Milenka Rivera<sup>1</sup>, Carlos Maldonado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Talca, Chile. <sup>2</sup>Centro de Genómica y Bioinformática, Facultad de Ciencias, Universidad Mayor, Chile.

\*e-mail: [morapoblete@gmail.com](mailto:morapoblete@gmail.com)

### Introducción

El aceite esencial de *Eucalyptus globulus* posee múltiples propiedades beneficiosas para la salud gracias a su alto contenido de terpenos, destacándose su actividad antiviral, antimicrobiana y antiinflamatoria. Estudios recientes han resaltado su importancia en las industrias alimentaria, farmacéutica, bioenergética y cosmética [1,2]. En Chile, las plantaciones de la especie se han destinado principalmente a la industria maderera, aprovechando un recurso de más de 500 mil hectáreas, por lo que la investigación sobre la diversidad productiva cobra una relevancia crítica. En el presente estudio, se investigó la variación y el control genético del contenido de aceite esencial foliar en *E. globulus*, en una población adulta de 9 años cultivada en el sur de Chile

### Materiales y métodos

Se recolectaron hojas frescas de 341 árboles, completamente expandidas y maduras del lado noreste del dosel, en un ensayo de progenie de la especie, establecido en Purranque, región administrativa de Los Lagos, sur de Chile. Se utilizó el método de hidrodestilación para la extracción de aceite esencial foliar. El análisis genético incluyó marcadores de polimorfismo de nucleótido único (SNP) e información de pedigrí. Los parámetros genéticos y genómicos se estimaron mediante las librerías BGLR y MCMCglmm, de R 4.3.2.

### Resultados y discusión

Se observaron variaciones significativas entre los individuos en cuanto al contenido de aceite esencial foliar. El rendimiento de aceite expresado como porcentaje de mL de aceite esencial por g de peso fresco de hoja (% v/fw) mostró un rango de 0.01-1.82 ± 0.001% v/fw. El análisis preliminar de los principales terpenos reveló ocho compuestos principales, incluyendo 1,8-cineol, 1H-cycloprop[e]azuleno, α-Pineno, Globulol, α-Terpineol acetato, D-Limoneno, Alloaromadendreno y α-Gurjuneno.

Notablemente, el rendimiento del aceite fue un rasgo moderadamente heredable, con valores genómicos que oscilaron entre  $h^2=0.25$  y  $h^2=0.60$ , y una estimación de

heredabilidad basada en el pedigrí de  $h^2=0.48$ . Estos hallazgos subrayan la considerable variación genética presente en el ensayo de progenie para la producción de aceite esencial. Los conocimientos y hallazgos de esta investigación contribuyen significativamente a avanzar en la comprensión de estrategias de mejoramiento genético de *E. globulus* basado en la producción comercial de aceite.

### Conclusión

Este estudio ha revelado una significativa variación genética en el contenido de aceite esencial foliar en una población de *E. globulus* de 9 años, cultivada en el sur de Chile. La moderada heredabilidad del rendimiento de aceite destaca el potencial para la mejora genética de esta especie. Estos avances no solo promueven el progreso en la investigación con la producción de aceite esencial, sino que también apoyan la innovación y sostenibilidad de las plantaciones comerciales de la especie.

### Financiamiento y Agradecimientos

Este trabajo fue apoyado por los proyectos ANID FONDECYT N°1231681 y N°3220576. Agradecimientos a Isabel Oñate por las facilidades del ensayo de campo.

### Referencias

- [1] Kumar SA, Kumari SSP, Rasane P. (2023). Eucalyptus: phytochemical composition, extraction methods and food and medicinal applications. *Advances in Traditional Medicine* 23(2):369-380.
- [2] Mieres-Castro D, Ahmar S, Shabbir R, Mora-Poblete F. (2021). Antiviral activities of eucalyptus essential oils: Their effectiveness as therapeutic targets against human viruses. *Pharmaceuticals* 14(12):1210.

# Co-cultivo como herramienta para ensayos de actividad antimicrobiana contra patógenos fastidiosos

**Jesus Guzman**<sup>1\*</sup>, Denis Castillo<sup>2</sup>, Michel Sauvain<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Trujillo - Departamento de Bioquímica - Trujillo – Perú. <sup>2</sup>Universidad Peruana Cayetano Heredia - Laboratorio Andino Amazónico de química de la vida – Lima – Perú. <sup>3</sup>Instituto de Investigación para el Desarrollo – IRD – Francia.

\*e-mail: [ljuzman@unitru.edu.pe](mailto:ljuzman@unitru.edu.pe)

## Introducción

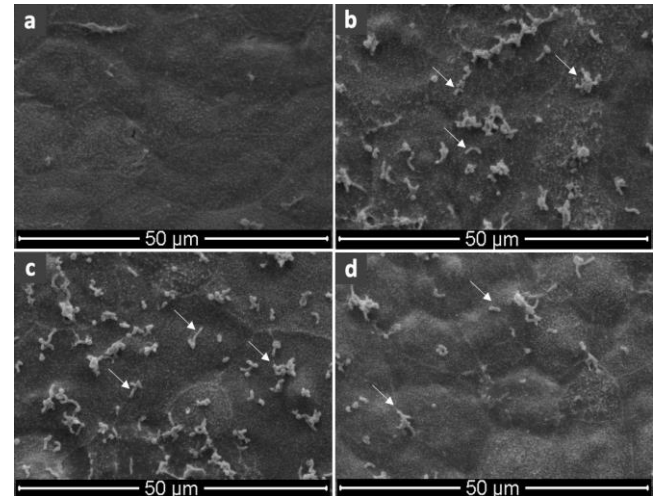
El co-cultivo de líneas celulares y bacterias mejora los ensayos de bioactividad y proporciona un ambiente complejo y representativo de interacciones biológicas reales [1]. Las bacterias fastidiosas requieren necesidades especiales de nutrientes y condiciones de cultivo que no son comunes y fáciles de estandarizar. La bacteria fastidiosa *Helicobacter pylori* es un patógeno carcinogénico gástrico que demanda exigencias de cultivo microbiológico para sostener la viabilidad de su forma virulenta, lo que supone un desafío técnico y adaptaciones de métodos de cultivo para su investigación [2]. El objetivo del estudio fue desarrollar un método de co-cultivo para bioensayos anti- *Helicobacter pylori*.

## Materiales y métodos

Se empleó la línea celular gástrica humana NCI-N87 y la cepa de referencia ATCC 43504 de *H. pylori*. Las células NCI-N87 fueron cultivadas en RPMI1640 suplementado (37 °C, 5% de CO<sub>2</sub>), y se preparó un inóculo 1x10<sup>6</sup> células en una placa de 96 pozos. La cepa ATCC 43504 fue cultivada en agar sangre suplementado (microaerobiosis), y se preparó un inóculo de 1x10<sup>8</sup> bacterias/mL tratados con adenina tritiada, que fue co-cultivada con el sistema de la línea celular. El bioensayo fue desarrollado con un nuevo péptido antimicrobiano. Se estimó CMI, CC<sub>50</sub>, CI<sub>50</sub> e IS. Las interacciones biológicas del co-cultivo fue revelada mediante SEM [3].

## Resultados y discusión

En el bioensayo de co-cultivo, se observó que la CMI del péptido antimicrobiano frente a la cepa ATCC 43504 fue 3,9mM. La concentración citotóxica (CC<sub>50</sub>) sobre la línea celular NCI-N87 fue 1,7 mM. El índice de selectividad (IS) observado fue de 17 y fue estimado de la relación CC<sub>50</sub>/CI<sub>50</sub>. La microscopía electrónica confirma una reducción significativa en la adhesión de las bacterias a las células gástricas con una CI<sub>50</sub> de 0,1 mM ( $p < 0.01$ ), mientras que los efectos visibles de toxicidad en la membrana plasmática de las bacterias no aparecen hasta 1mM. De este modo, el modelo de co-cultivo permitió no solo un adecuado desempeño como ensayo de bioactividad antimicrobiana, sino además permitió explorar condiciones para minimizar la interacción del patógeno sobre el epitelio.



**Figura 1.** Imágenes SEM de una línea celular gástrica humana cultivada en ausencia (a) o presencia (b) de *H. pylori* con 0,01mM (c) o 0,1mM (d) de péptido antimicrobiano (Las flechas muestran bacterias individuales o agregadas).

## Conclusión

El modelo de co-cultivo permitió explorar la bioactividad de un compuesto antimicrobiano sobre el patógeno *H. pylori*, además de su acción indirecta al inhibir la adhesión bacteriana en la superficie de las células epiteliales gástricas.

## Financiamiento y Agradecimientos

PROCIENCIA, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Laboratorio Andino-amazónico de química de la Vida.

## Referencias

- [1] Lehours, P., & Megraud, F. (2021). Culture-Based Antimicrobial Susceptibility Testing for *Helicobacter pylori*. *Methods Mol Biol*, 2283, 45-50. [https://doi.org/10.1007/978-1-0716-1302-3\\_6](https://doi.org/10.1007/978-1-0716-1302-3_6).
- [2] CLSI. (2010). Clinical and Laboratory Standards Institute. *Methods for Antimicrobial Dilution and Disk Susceptibility Testing of Infrequently Isolated or Fastidious Bacteria - M45A2*. 30(18).
- [3] Guzman, J., Tene, N., Touchard, A., Castillo, D., Belkhelfa, H., Haddioui-Hbabi, L., Treilhou, M., & Sauvain, M. (2017). Anti-*Helicobacter pylori* Properties of the Ant-Venom Peptide Bicarinalin. *Toxins (Basel)*, 10(1). <https://doi.org/10.3390/toxins10010021>.

# Socio-environmental assessment of medicinal plant chains and impacts on industrial supply: *Dimorphandra* spp. and *Passiflora incarnata* L. flows in Brazil

**Jonas Akenaton Venturineli Pagassini\***, Renato Miani Gonçalves

Sanrisil Vegetal Extracts Solutions.

\*e-mail: [j.pagassini@gmail.com](mailto:j.pagassini@gmail.com); [jpagassini@sanrisil.com.br](mailto:jpagassini@sanrisil.com.br); [rmiani@sanrisil.com.br](mailto:rmiani@sanrisil.com.br)

## Introduction

The establishment of fair and sustainable trade for plant raw materials is an essential demand for any botanical company in the 21st century. In this sense, structuring medicinal plant value chains is an important tool. In Sanrisil's business, two of the most important botanicals are: Passiflora Extract™ (anxiolytic<sup>1</sup> - targeting the Brazilian market, records trade of around 80 tons/year) and Quercetin

From Dimorphandra™ (antioxidant<sup>2</sup> - targeting the USA market, consumption records of around 600 tons/year) [1,2]. Therefore, the aim was to evaluate socio-environmental data and apply technical training to some rural families in the *Passiflora incarnata* L. and *Dimorphandra* spp. chains

## Material and methods

Based on the mapping of Sanrisil's direct supplier centers in Brazil, visits took place from October 2021 to October 2023, in which semi-structured checklists of qualitative and quantitative data were applied:

- Checklist qualification and graduation;
- Socio-environmental census checklist;
- Improving the mapping of raw materials production centers;
- Prospecting protocols and presentation of sustainable purchasing intentions to cooperatives and rural associations.

Furthermore, theoretical and practical technical training was created, validated internally and applied during on-site visits.

## Results and discussion

From 2021 to 2023, there were more than 3 000 people in extractivism of *Dimorphandra* spp. (804 families), salespeople for 17 Sanrisil suppliers (in 7 Brazilian states). There are many people in the chain because there is high industrial demand for the fruits and the trees are spaced over large territorial extensions. There was a balance in the number of men and

women, mostly under 30 years old, in social vulnerability. Climatic factors and training in some territories resulted in qualitative and quantitative improvement of fruits. From 500 to 2 900 tons were purchased annually. In the 2021-2023 *P. incarnata* crops, 7 Sanrisil suppliers were involved (in 2 Brazilian states).

There were around 70 people at the crops (more than 65% men with ages between 20 and 40 years old). Annual sales ranged from 30 to 60 tons of dried aerial parts, a direct result of farmers' training and empirical experience.

## Conclusion

- Data evaluation impacted actions for efficient supply to Sanrisil's goals;
- Technical training positively impacted the quality of supply and relationships with rural families;
- Demands from end customers for manufactured products based on *Dimorphandra* spp. and *Passiflora incarnata* L. are fickle and challenge the annual regularity of supplies.

## References

- [1] The European Pharmacopoeia 10th ed. (Ph. Eur. 10.0) (2019) *Herbal Drugs European Pharmacopoeia 10.0*, 10.1571-1577.
- [2] da Silva, A. B., et al. (2020). The flavonoid rutin and its aglycone quercetin modulate the microglia inflammatory profile improving antiangioma activity. *Brain, behavior, immunity*, 85,170-185.

# Estudio Etnobotánico de una Planta Andina Promisoria: Caso *Otholobium pubescens* (Culén)

**Julio Cesar Bracho Pérez<sup>1\*</sup>**, Ignacio Rubén Tacza Valverde<sup>1</sup>, Elena Li Pereyra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur.<sup>2</sup>Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

\*e-mail: [jbracho@untels.edu.pe](mailto:jbracho@untels.edu.pe)

## Introducción

El uso tradicional de plantas medicinales para combatir diversas dolencias constituye una práctica milenaria extendida en todo el Perú, principalmente en la región andina, siendo reconocido por la OMS, demostrando el grado de simbiosis alcanzado entre las poblaciones nativas y su entorno natural. La riqueza de recursos vegetales del Perú es sorprendente, considerado uno de los doce países megadiversos a nivel mundial, pero donde el crecimiento de la población enferma que no consultó ningún servicio de salud se encuentra relacionada directamente con la falta de recursos económicos y una clara demanda insatisfecha. Por ello, se realiza este estudio etnobotánico cuantitativo del culén (*Otholobium pubescens* G.) en las sierras de San Mateo de Huanchor [1,2,3].

## Materiales y métodos

El estudio etnobotánico se realizó en el distrito de San Mateo de Huanchor, provincia de Huarochirí, departamento de Lima. El análisis taxonómico e identificación de la especie vegetal fue desarrollado en los laboratorios del Herbario Weberbauer de la UNALM. La data etnobotánica fue recolectada aplicando encuestas estructuradas, entrevistas abiertas a 400 pobladores mayores de 30 años y caminatas etnobotánicas con dos guías informantes de reconocida experiencia durante los años 2008 y 2009. Los resultados fueron procesados con el programa de estadística SPSS aplicando pruebas estadísticas descriptivas, análisis de varianza, pruebas de Brown- Forsythe y Duncan, así como el análisis de correspondencia [3].

## Resultados y discusión

Los resultados obtenidos demuestran que la preparación tradicional de culén comprende la infusión a través de la decocción en agua caliente hervida de un puñado de hojas que representan aproximadamente 30 g de hojas durante un tiempo no mayor a diez minutos y realizando su consumo como agua de tiempo para el tratamiento de infecciones estomacales y diabetes. Las denominaciones más usadas y aceptadas en la práctica tradicional son: culén (29,3 %), culén morado (20 %) y culén negro (19,5%). El denominado culén negro, al que muchos pobladores se refieren e incluso aseguran que es el que tiene las bondades curativas, es sencillamente el mismo culén morado, que una vez terminada la floración, cambia de color hasta un intenso color negro,

y cuando la especie llega a los mercados, una parte del culén ya no es morado, sino de color negro, pero en realidad continúa siendo la misma especie [3].



**Figura 1.** Culén morado (*Otholobium pubescens* en plena floración (a) y el cambio hasta el color negro (b).

## Conclusión

El consumo tradicional de culén poniendo un puñado (m ~ 30 g), de hojas en contacto con agua caliente hervida un tiempo que no excede los diez minutos ( $t \leq 10$  min) y tomándolo como agua de tiempo, demuestra que es significativo para el tratamiento tradicional de síntomas y dolencias de la población.

## Financiamiento y Agradecimientos

El financiamiento de esta investigación fue con recursos propios. El sincero agradecimiento al Dr. Víctor Benigno Pérez Suárez de la UNMSM, un verdadero maestro que de manera sencilla y certera hizo comprender que la estadística es una herramienta vital para comprender los misterios de la naturaleza y su uso tradicional

## Referencias

- [1] OMS. (2003). Medicina tradicional. 56° Asamblea Mundial de la Salud. Informe de la Secretaria A56/18. Ginebra. Suiza.
- [2] Ugarte, O.; Monje, J.A. (2000). Equidad y reforma en el sector de la salud. Disponible en: Políticas sociales en el Perú: nuevos aportes. Editor: Portocarrero Felipe: Red para el desarrollo de las ciencias sociales en el Perú. Lima, Perú.
- [3] Bracho Pérez, J.C. (2016). Estudio etnobotánico del culén: una planta andina promisoria utilizada ampliamente como parte de la medicina tradicional. Editorial Académica Española (OmniScriptum GmbH & Co. KG).

# Estudio químico y biológico de los compuestos volátiles presentes en la bebida tradicional ecuatoriana "horchata" elaborada con plantas aromáticas y medicinales

**Eduardo Valarezo\***, Liliana Chamba-Lalangui, Yoseph Morocho, Chabaco Armijos, Ximena Jaramillo-Fierro, Luis Cartuche, Miguel Angel Meneses

Departamento de Química, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja 110107, Ecuador.

\*e-mail: [bevalarezo@utpl.edu.ec](mailto:bevalarezo@utpl.edu.ec)

## Introducción

La horchata es una infusión de color rojo intenso que se prepara con diversas plantas aromáticas y medicinales. La bebida de horchata es popular en la región sur del Ecuador, donde la población indígena afirma que la bebida tiene efectos terapéuticos. Al parecer, este té favorece una digestión saludable, mejora la memoria y actúa como antiinflamatorio y diurético hepático. Según la literatura, el número de plantas medicinales y aromáticas utilizadas en casa para preparar la horchata tradicional puede variar entre 7 y 71 especies, industrialmente la fórmula establecida consta de entre 8 y 12 especies [1]

## Materiales y métodos

Los compuestos de la infusión de horchata se aislaron mediante extracción líquido-líquido (diclorometano como disolvente). La composición química cuantitativa se determinó mediante GC-FID. La composición química cualitativa se determinó mediante GC-MS. Se utilizó un método de microdilución en caldo para determinar la actividad antibacteriana. La actividad antibacteriana se probó contra dos bacilos Gram negativos y tres cocos Gram positivos. La actividad antifúngica se probó contra dos hongos, un hongo esporulado y una levadura. La actividad antioxidante se determinó mediante el método DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazilo) y el método ABTS (ácido 2,2-azino-bis(3-etilbenzotiazolina-6-sulfónico)). La actividad anticolinesterasa se analizó mediante el método espectrofotométrico.

## Resultados y discusión

Se identificaron treinta y cinco compuestos volátiles en la horchata. Estos compuestos representan el 98.29% de la composición total. El grupo más representativo fue el de los monoterpenos oxigenados con 10 compuestos y una abundancia del 59.70%. Los componentes principales fueron citronelol con una abundancia de  $16.69 \pm 2.04\%$  y una concentración de  $7.01 \pm 0.86$  mg/L, geraniol ( $16.02 \pm 2.94\%$

y  $2.14 \pm 0.11$  mg/L) y terpinoleno ( $6.45 \pm 1.90\%$  y  $2.71 \pm 0.80$  mg/L). Los compuestos volátiles de horchata presentaron una fuerte actividad contra *Aspergillus niger* (ATCC 6275) con una MIC de 250  $\mu$ g/mL y una actividad moderada contra *Candida albicans* (ATCC 10231) (MIC de 500  $\mu$ g/mL). La actividad antioxidante del aceite esencial fue moderada en el método ABTS con un  $SC_{50}$  de  $220.3 \pm 1.0$   $\mu$ g/mL. Adicionalmente, el aceite esencial de horchata reportó actividad anticolinesterasa moderada con un  $IC_{50}$  de  $90.09 \pm 1.04$   $\mu$ g/mL.

## Conclusión

Con esta investigación aportamos al conocimiento de los compuestos presentes en esta bebida tradicional de gran consumo en el Ecuador. Además, se da a conocer este uso alternativo de plantas medicinales y aromáticas, que enriquece el aprovechamiento de la biodiversidad ecuatoriana.

## Referencias

[1] Ríos M, Tinitana F, Jarrín-V P, Donoso N, Romero-Benavides JC. La horchata en el sur de Ecuador: plantas medicinales y bienestar de las personas. J Etnobiol Etnomedicina. 2017; 13(1):18. El Cnel. Biol. 42:27-35.

## Identificación de proantocianidinas en *Myrcianthes myrsinoides* por UHPLC-ESI-MS/MS

Mayer M. Ganoza-Suárez<sup>1</sup>, Fabián A. Guzmán-Bolaños<sup>1</sup>, Celia M. Amoroto-Enriquez<sup>2</sup>, Fidel Á. Torres-Guevara<sup>3</sup>, Mayar L. Ganoza-Yupanqui<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>Escuela de Medicina, Universidad Nacional de Trujillo, Perú. <sup>2</sup>Grupo de Investigación Control de Calidad de Plantas Medicinales, Universidad Nacional de Trujillo, Perú. <sup>3</sup>AGRORED NORTE, Piura, Perú.

\*e-mail: [mganoza@unitru.edu.pe](mailto:mganoza@unitru.edu.pe)

### Introducción

*Myrcianthes myrsinoides* “lanche chiquito” es una especie vegetal usada en la medicina tradicional para el tratamiento de infecciones respiratorias [1]. Esta y otras especies del mismo género han mostrado actividad antibacteriana contra Gram positivos, la cual ha sido atribuida a las proantocianidinas y galotaninos que poseen [2]. Por lo que, el objetivo de esta investigación es identificar proantocianidinas por UHPLC-ESI-MS/MS con potencial bioactivo.

### Materiales y métodos

*Myrcianthes myrsinoides* fue colectada en los páramos de Piura. Se utilizó MeOH como solvente de extracción y Sephadex® LH-20 para fraccionar. La fracción D se pasó por UHPLC-ESI-MS/MS con columna C18 (150x2.1mm, 1.8µm) y fase móvil de ácido fórmico 0.1% tanto en H<sub>2</sub>O (A) como en ACN (B), en gradiente por 27 minutos, a 300 µL/min. Se empleó un detector triple cuadrupolo MS/MS (Waters Xevo TQ-XS), con fuente ionización de electrospray (ESI) en modo negativo y positivo, en rango *m/z* 50 a 2000 con energía de colisión de 20 eV.

### Resultados y discusión

Se obtuvieron cinco fracciones (A-E), identificándose en la fracción D cinco proantocianidinas tipo B y cuatro galotaninos (Figura 1). Un trímero de proantocianidina *m/z* 897 [M-H]<sup>-</sup> conformado por una procianidina y dos prodelfinidinas (1), un isómero 1 de dímero de prodelfinidina *m/z* 609 [M-H]<sup>-</sup> (2), un isómero 2 de dímero de prodelfinidina *m/z* 609 [M-H]<sup>-</sup> (3), un isómero 1 de dímero de proantocianidina *m/z* 593 [M-H]<sup>-</sup> conformado por una procianidina y una prodelfinidina (4), un isómero 2 de dímero de proantocianidina *m/z* 593 [M-H]<sup>-</sup> conformado por una procianidina y una prodelfinidina (5), epigalocatequin-3-galato *m/z* 457 [M-H]<sup>-</sup> (6), un galato de dímero de procianidina *m/z* 729 [M-H]<sup>-</sup> (7), epicatequin-3-galato *m/z* 441 [M-H]<sup>-</sup> (8) y catequin-3-galato *m/z* 441 [M-H]<sup>-</sup> (9). De acuerdo con la literatura, los polímeros de proantocianidinas [2], así como los galatos de catequinas, presentan actividad antibacteriana contra bacterias Gram positivas como *Streptococcus mutans* y *Staphylococcus aureus* [3].

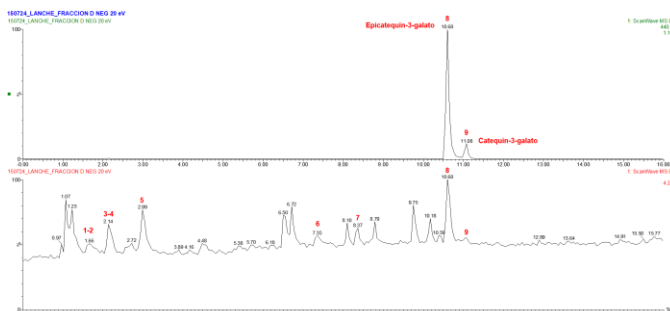


Figura 1. Cromatograma UHPLC-ESI-MS de la fracción D del extracto metanólico de *Myrcianthes myrsinoides*.

### Conclusión

Mediante UHPLC-ESI-MS/MS se identificó cinco proantocianidinas tipo B y cuatro proantocianidinas galoiladas en *Myrcianthes myrsinoides* “lanche chiquito”, siendo las catequinas galoiladas (epigalocatequin-3-galato y epicatequin-3-galato), las moléculas con mayor potencial bioactivo según la literatura.

### Financiamiento y Agradecimientos

Se agradece a la Asociación INNOVA PARAMOS de Totorá por la colecta de la especie vegetal. Asimismo, a Paula Burgos, Yender Azañedo, Dilver Zavala y Jhyno Mendoza del Laboratorio Multifuncional de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional de Trujillo por su colaboración.

### Referencias

- [1] Torres-Guevara FÁ, Ganoza-Yupanqui ML, Mantilla-Rodríguez E, Suárez-Rebaza LA, Bussmann RW. (2023). *Ethnobot Res Appl*, 25:10.
- [2] Chavez-Carvajal P, Coppo E, Di-Lorenzo A, Gozzini D, Bracco F, Zanoni G, Nabavi S, Marchese A, Arciola C, Daglia M. (2016). *Materials*, 9(6):454.
- [3] Han S, Washio J, Abiko Y, Zhang L, Takahashi N. (2023). *Caries Res*, 57(3):255-264.

# Fitoquímicos en la terapia de bloqueo de los puntos de control inmunológico y cáncer

**Patricia Landazuri**<sup>1\*</sup>, Nelsy Loango Chamorro<sup>2</sup>, Alison Benavidez Garzón<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad Ciencias de la Salud, <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías. Universidad del Quindío, Armenia-Quindío-Colombia

\*e-mail: [plandazu@uniquindio.edu.co](mailto:plandazu@uniquindio.edu.co)

Los puntos de control inmunológicos (PCIs) son moléculas que inhiben o promueven la activación de las células T. hasta ahora se han descubierto varias moléculas PCIs, pero dos de ellas son las más estudiadas, el antígeno citotóxico de linfocitos T 4 (CTLA-4) por sus siglas en inglés, y la proteína de muerte celular programada 1 (PD-1) con su ligando PD-L1, (por sus siglas en inglés), ya que la inhibición de las vías de señalización de estas moléculas proporcionan una terapia inmune que mejora significativamente la supervivencia de pacientes con diferentes tipos de cáncer, entre ellos el melanoma metastásico, cáncer de pulmón de células no pequeñas, cáncer gastrointestinal y cáncer de células renales.

Se ha demostrado experimentalmente que el concepto de bloquear la activación de los PCIs puede revitalizar la función antitumoral de las células inmunes, y esto se ha utilizado y traducido en un tratamiento contra muchos tipos de cáncer en la clínica.

Al respecto, recientes estudios preclínicos y clínicos han enfatizado en el papel preponderante del bloqueo de los PCIs en el tratamiento del cáncer. Esto ha llevado al desarrollo de inhibidores de PCIs (IPCIs), en combinación con otros medicamentos para lograr una mayor eficacia o reducir los efectos adversos. Entre los inhibidores de puntos de control aprobados por la U.S. Food and Drug Administration (FDA) se encuentran Ipilimumab (CTLA-4; Melanoma); Nivolumab (PD-1 melanoma y Urothelial carcinoma) entre otros.

Sin embargo, sólo una fracción de los pacientes puede responder al tratamiento con IPCIs. Además, esta terapia puede causar efectos secundarios adversos graves relacionados con el sistema inmunológico, tales como hepatitis, leucopenia, diarrea, dolor de cabeza y debilidad muscular, entre otros, aunque estos efectos no son graves si puede afectar la calidad de vida de los pacientes.

Por otro lado, cada vez hay más pruebas que demuestran que los fitoquímicos con efectos anticancerígenos pueden combinarse con la terapia de IPCIs para aumentar la seguridad y eficacia del tratamiento contra el cáncer y al mismo tiempo reducir los efectos secundarios adversos.

De hecho, una gran cantidad de fitoquímicos, como curcumina, resveratrol, galato de epigallocatequina-3

(EGCG) y Luteolina [1], muestran resultados positivos en terapias combinadas con IPCIs, para el tratamiento del cáncer, así la (EGCG) proveniente de *Dictamnus dasycarpus*, inhibió la vía de expresión de PD-L1 en cáncer de pulmón, en modelo de ratón, mientras la Apigenina proveniente de *Matricaria chamomilla*, tuvo el mismo efecto en líneas celulares de cáncer de pulmón [2].

También otros estudios mostraron que los fitoquímicos disminuyeron la expresión del PD-L1 y he hicieron sinergia con un anticuerpo monoclonal contra el receptor PD-1 para suprimir el crecimiento tumoral. La administración combinada de fitoquímicos y anticuerpo monoclonal PD-1 mejoró la inhibición del crecimiento tumoral, así como la infiltración de células T CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> [3].

Al mismo tiempo, los fitoquímicos también influyen en la diversidad y abundancia de la microbiota intestinal que existe en una relación simbiótica con el huésped [4].

En esta conferencia, se aborda las moléculas PCIs como posibles objetivos terapéuticos de los cánceres, evaluando el impacto de algunos fitoquímicos, incluidos carotenoides, polifenoles, saponinas y compuestos organosulfurados y documentando sus efectos combinados con otros inhibidores de PCIs en diversas neoplasias malignas.

## Referencias

- [1] Liu H, Liu SL. Pharmacological Effects of Natural Components Against Ovarian Cancer and Mechanisms. *Advances in experimental medicine and biology*. 2021;1330:55–73. doi: 10.1007/978-3-030-73359-9\_4.
- [2] Luo L, Lin C, Wang P, Cao D, Lin Y, Wang W, Zhao Y, Shi Y, Gao Z, Kang X, Zhang Y, Wang S, Wang J, Xu M, Liu H, Liu SL. Combined Use of Immune Checkpoint Inhibitors and Phytochemicals as a Novel Therapeutic Strategy against Cancer. *J Cancer*. 2023; 24;14(12):2315-2328. doi: 10.7150/jca.85966. PMID: 37576404; PMCID: PMC10414047.
- [3] Zhang Q, Yang C, Gao X, Dong J, Zhong C. Phytochemicals in regulating PD-1/PD-L1 and immune checkpoint blockade therapy. *Phytother Res*. 2024;38(2):776-796. doi: 10.1002/ptr.8082. Epub 2023 Dec 5. PMID: 38050789.
- [4] Li X, Zhang S, Guo G, Han J, Yu J. Gut microbiome in modulating immune checkpoint inhibitors. *EBioMedicine*. 2022; 82:104163. doi: 10.1016/j.ebiom.2022.104163.



## ***Passiflora edulis*: fruto de la pasión y su relación con el metabolismo energético**

**Nelsy Loango Chamorro\***, Patricia Landazuri

Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnológicas, Facultad de Ciencias de la Salud. Grupo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas.

\*e-mail: [neloango@uniquindio.edu.co](mailto:neloango@uniquindio.edu.co)

*Passiflora edulis* Sims (*P. edulis*) es una enredadera exótica originaria de América del Sur, ampliamente cultivada a nivel mundial como fruta comestible para la industria alimentaria [1]. El género *Passiflora* (maracuyá), que proviene de América tropical, incluye más de 500 especies, de las cuales al menos 50 son comestibles. Brasil es el mayor productor de maracuyá, con una producción total superior a 600 mil toneladas, según el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística. Las variedades más cultivadas son *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* y *Passiflora edulis* f. *edulis*, muy apreciadas por su sabor único y alto valor medicinal [2]. El género *Passiflora* spp. se asocia con propiedades antiinflamatorias y antioxidantes gracias a sus flavonoides. *Passiflora edulis* se utiliza como sedante, diurético, antihelmíntico, antidiarreico y para tratar la hipertensión, síntomas menopáusicos, cólicos infantiles y problemas relacionados con el alcoholismo, ansiedad, migrañas, nerviosismo e insomnio [3]. Por su contenido en compuestos fenólicos, la *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* aporta beneficios para la salud al prevenir el daño oxidativo y enfermedades neurodegenerativas. Además, su fruto se considera un alimento funcional que influye en respuestas fisiológicas específicas, con numerosas propiedades funcionales encontradas, especialmente en su cáscara [2]. Además de su valor nutricional, *P. edulis* ofrece una variedad de compuestos bioactivos asociados con la reducción del riesgo de enfermedades crónicas relacionadas con el estrés oxidativo, como las enfermedades cardiovasculares y el cáncer. Estos compuestos pueden ejercer efectos antioxidantes, reduciendo la oxidación de macromoléculas como lípidos y ADN, regular el metabolismo lipídico para disminuir la lipogénesis o inhibir la viabilidad de células cancerígenas mediante la estimulación de procesos apoptóticos. El consumo de esta fruta puede mejorar la respuesta de los deportistas al estrés oxidativo, disminuyendo la necesidad de aumentar las enzimas de defensa antioxidante [4]. Es esencial determinar el perfil de seguridad de nuevos tratamientos, como fármacos polimoleculares o moléculas aisladas, independientemente de la frecuencia de dosificación, cumpliendo con los requisitos preclínicos. Informes previos indicaron que los extractos de *Passiflora edulis* no mostraron toxicidad en parámetros hematológicos y bioquímicos. El extracto acuoso de *P. edulis* f. *edulis* muestra un buen perfil de seguridad en la administración oral, siendo bien tolerado y sin causar letalidad ni efectos adversos en estudios de toxicidad subaguda en ratas macho y hembra [3]. Se ha reportado que diferentes partes y extractos de *P. edulis* exhiben propiedades farmacológicas, incluyendo actividades antioxidantes, antimicrobianas, antiinflamatorias, antihipertensivas, hepatoprotectoras, antidiabéticas, sedantes, antidepressivas, ansiolíticas y anticancerígenas. El análisis

fitoquímico reveló la presencia de polifenoles, triterpenos, carotenoides, glucósidos cianogénicos, polisacáridos, aminoácidos y aceites esenciales, así como el aislamiento de varios compuestos bioactivos prometedores [1].

Un estudio revela que el extracto etanólico de hojas de *P. edulis* presenta actividades citotóxicas y reductoras de lípidos en células de adenocarcinoma de colon humano SW480. Se investiga también las interacciones de sus compuestos bioactivos con las enzimas Acetyl-CoA Carboxilasa (ACC) y 3-hidroxi-3-metil-glutaril-CoA reductasa (HMGCR). El extracto reduce la viabilidad celular y disminuye el contenido de triglicéridos intracelulares hasta en un 35% en 24 horas, mientras que su efecto sobre el colesterol es notable solo a las 24 horas. Estos hallazgos evidencian la capacidad del extracto para disminuir los niveles intracelulares de colesterol y triglicéridos en células SW480, lo que resalta su potencial en el tratamiento del cáncer colorrectal. Así, las hojas de *P. edulis* podrían ser una fuente valiosa de compuestos bioactivos para desarrollar terapias contra el adenocarcinoma de colon [4].

En estudios sobre cáncer de mama, el extracto de *P. edulis* inhibió la proliferación, migración y formación de clones en células MDA-MB, además de inducir apoptosis. También redujo significativamente la incidencia, carga y grado tumoral (SBR I) y las citocinas proinflamatorias (TNF- $\alpha$ , INF- $\gamma$ , IL-6 e IL-12). Aumentó los antioxidantes enzimáticos y no enzimáticos (SOD, catalasa y GSH) y disminuyó el nivel de MDA. No se observaron efectos nocivos por la exposición prolongada al extracto etanólico de *P. edulis*. Se concluyó que este extracto tiene un efecto quimiopreventivo contra el cáncer de mama inducido por dimetilbenzantraceno (DMBA) en ratas mediante sus actividades citotóxicas, antioxidantes y antiinflamatorias [2]. La suplementación con extracto de maracuyá durante 8 semanas puede proteger contra la esteatosis hepática al modular el metabolismo lipídico y la síntesis de bilis. Incrementa las actividades de las enzimas antioxidantes a través de la vía Nrf2, reduce la peroxidación lipídica y suprime la inflamación inducida por NF $\kappa$ B en el hígado de ratas alimentadas con una dieta alta en grasas, mejorando así el daño hepático y la resistencia a la insulina mediante la activación de IRS-15.

### **Referencias**

- [1] Sorelle Ines Fotsing et al. (2023). *J Ethnopharmacol* 311, 116408.
- [2] Israel Keller Silva et al. (2024). *Ind Crops Prod* 222, 119730.
- [3] Alex Rodríguez-Usaquén et al. (2023). *Toxicology Reports* 11, 396-404.
- [4] Johan Alexander Villada Ramos et al. (2023). *Biochem Biophys Rep* 34, 101453.
- [5] Panadda Jako et al. (2024). *J Funct Foods* 120, 106351.

# **PRESENTACIÓN DE POSTERS**

## **(JUEVES 29– MAÑANA)**

## Formulación de uso tópico, para el tratamiento del pioderma canino, en base de aceites esenciales de plantas nativas chilenas

**Jessica Bravo\***, Daniela Siel, Nicolas Garcés, Gabriela Valenzuela, Flavia Bruna

Laboratorio de Productos Naturales y Bioactivos, Universidad Diego Portales.

\*e-mail: [jessica.bravo@mail.udp.cl](mailto:jessica.bravo@mail.udp.cl)

### Introducción

Las dermatopatías caninas, corresponden al conjunto de enfermedades que afectan la piel de los perros y están dentro de las patologías crónicas más frecuentes en la clínica veterinaria. Casi el 90% de los piodermas en perros son causados por la bacteria Gram positiva *Staphylococcus pseudintermedius*, agente comensal de la piel que coloniza lesiones causadas por alergias, entre otras. El tratamiento antibacteriano para el pioderma suele basarse en una terapia antimicrobiana sistémica. Sin embargo, el creciente número de cepas de *S. pseudintermedius* resistentes a los antimicrobianos limita el uso de drogas convencionales, especialmente aquellas cepas resistentes a metilicina. El objetivo de este trabajo es desarrollar una formulación de uso tópico estable, eficaces e inocuas, a base de un aceite esencial (AE) obtenido de una especie nativa *L. philippiana* para el manejo terapéutico del pioderma canino.

### Materiales y métodos

El hidrogel se formulará a base de AE provenientes de plantas autóctonas de Chile, *Laureliopsis philippiana* (tepa). Se evaluará la estabilidad y calidad de las formulaciones mediante pruebas de laboratorio y ensayos de estabilidad durante el almacenamiento. Se evaluará la seguridad de las formulaciones en modelos murinos, mediante pruebas de irritación y evaluación del estado general de los ratones Balb/c. Se evaluará la seguridad y eficacia de las formulaciones en perros con pioderma, reclutando a 24 pacientes para un estudio controlado aleatorio. Se realizará evaluación clínica de las lesiones y cuantificación de bacterias. Se considerarán aspectos éticos y un análisis estadístico para evaluar las diferencias entre los grupos.

### Resultados y discusión

Los resultados preliminares con el hidrogel a base de AE de tepa ha demostrado tener actividad antimicrobiana y pro-regenerativa en caninos.

### Conclusión

Concluimos que hidrogel a base de tepa resultó ser efectivo en el control de pioderma canina en cuatro pacientes caninos anteriormente diagnosticados por un profesional veterinario experto y posterior confirmación mediante análisis microbiológico de laboratorio.

## **Salvia amarissima Ortega as a therapeutic alternative in diabetic neuropathy)**

**Alberto Hernández León\***, Fernando Moreno Pérez y María Eva González-Trujano

Neurofarmacología de productos naturales, Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz. Calz México-Xochimilco 101, Colonia, Huipulco, Tlalpan, 14370 Ciudad de México, México.

\*e-mail: [albertoh-leon@inprf.gob.mx](mailto:albertoh-leon@inprf.gob.mx)

### **Introducción**

Diabetes mellitus (DM) is characterized as chronic hyperglycemia due to a lack of insulin secretion and/or failure in its action. One of the most common complications is neuropathy, which causes patients to have pain when they face stimuli that are generally innocuous or that perceive pain in an exacerbated manner [1]. Ancestral knowledge of Mexico in the use of medicinal plants points out that *Salvia amarissima* is a therapeutic alternative for hyperglycemia. However, no scientific reports indicate that it may be useful in diabetic neuropathy [2]. Therefore, it was decided to corroborate the ethnopharmacological information as an antihyperglycemic and evaluate whether Salvia extract may be useful as a therapeutic alternative for diabetic neuropathy.

### **Materiales y métodos**

In this study, aqueous and ethyl acetate extracts of *Salvia amarissima* were prepared, and through chromatographic techniques, their phytochemical profile was determined. Male and female Wistar rats (250-300 g) were used for the experimental model of diabetic neuropathy. After induction with streptozotocin, glucose levels, water and food consumption, and weight gain were measured. Additionally, the muscle pressure threshold and the response to tactile and thermal stimuli were also measured. By using such measurements, the onset of diabetic neuropathy was determined. Once diabetic neuropathy was established, the two extracts of *Salvia amarissima* were evaluated for their potential as antihyperglycemic and analgesics.

### **Resultados y discusión**

The phytochemical analysis determined the presence of flavonoids (rutin, pedalitin, phloretin), phenolic acids (ferulic, caffeic, and chlorogenic acid), and terpenoids (amarisolide A, ursolic, and oleanolic acid) as the main metabolites of *Salvia amarissima*.

The pharmacological analysis showed that administration of streptozotocin decreased body weight gain and increased water (polydipsia) and food (polyphagia) consumption both in male and female rats compared to their control group. The nociceptive thresholds began to decrease in the first 3 days post-induction, whereas diabetic neuropathy was established at 30 days post-induction.

Both the aqueous and the ethyl acetate extracts of *S. amarissima* decreased glucose levels during the 4 hours of

evaluation. Regarding nociception, both extracts only decreased allodynia to tactile and thermal stimuli. None of the extracts produced gastric damage, which is the most frequent adverse effect of analgesics.

### **Conclusión**

Both aqueous and ethyl acetate extracts of *Salvia amarissima* produced positive effects on the experimental diabetic neuropathy, as they decreased glucose levels and recovered the decrease in the nociceptive thresholds related to the allodynia onset. These data reinforce the potential of this species in traditional Mexican medicine for the therapy of diabetic neuropathy.

### **Financiamiento y Agradecimientos**

This work was partially supported by the National Council of Science and Technology (CONACYT) (grant numbers 226454 and 256448) and institutional projects (numbers INP-NC123280.0 and INP-NC17073.0).

### **Referencias**

- [1] Wu, J.; Yan, L.J. (2015). Streptozotocin-induced type 1 diabetes in rodents as a model for studying mitochondrial mechanisms of diabetic  $\beta$  cell glucotoxicity. *Diabetes Metab. Syndr. Obes.* 8:181-188.
- [2] Moreno-Pérez GF.; González-Trujano ME.; Martínez-Gordillo M.J.; San Miguel-Chávez R.; Basurto-Peña FA.; Dorazco-González A.; Aguirre-Hernández E. (2019). Amarisolide A and pedalitin as bioactive compounds in the antinociceptive effects of *Salvia circinata*. *Bot Sci.* 97(3) 355-365.

# Efecto del liofilizado del fruto de *Vaccinium corymbosum* L. “arándano” sobre la depresión inducida en *Rattus rattus* var Holtzman

**Quispe Rodríguez José Daniel\***

Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo

\*e-mail: [asesoria-farmaceutica@hotmail.com](mailto:asesoria-farmaceutica@hotmail.com)

## Introducción

La aparición del COVID-19 ha ocasionado un incremento de diversos trastornos neuropsiquiátricos causando repercusiones en el bienestar psicosocial y daño en la salud mental, siendo la ansiedad y la depresión los problemas de salud mental más significativos durante la emergencia sanitaria. Por otro lado, la depresión es la principal causa de discapacidad en todo el mundo, así mismo la es el trastorno psiquiátrico más común y multifactorial. Por otro lado, el consumo de arándanos ayuda al organismo en la prevención de enfermedades neurodegenerativas, cardiovasculares, distintos tipos de cáncer tienen un efecto antioxidante ya que neutralizan los radicales libres, así mismo evitar la neurodegeneración.

## Materiales y métodos

Para determinar Actividad Antidepresiva se utilizó el Test de nado forzado de Porsolt (PNF): nado horizontal, nado vertical (climbing) e inmovilidad. Al finalizar los 21 días de tratamiento se realizó el análisis estadístico mediante la prueba ANOVA seguido de la prueba de Tukey. El procedimiento consiste en colocar las ratas en cilindros de Plexiglás individuales (45 cm de altura x 20 cm de diámetro) que serán llenados con agua a  $23 \pm 2$  °C a una altura de 30 cm durante 5 minutos. Se registrarán las siguientes respuestas de comportamiento. Para lo cual se formó 3 grupos de 6 espécimen: un grupo control (sol. NaCl 0.9%) y 2 grupos problemas (liofilizado del fruto *Vaccinium corymbosum* L. a dosis de 100 mg/kg y 200 mg/kg).

## Resultados y discusión

Respecto al tiempo de inmovilidad en la prueba del nado forzado tanto a los 7 días como a los 21 días, hubo un mayor tiempo de inmovilidad en el grupo de ratas control, con respecto al grupo de arándano de 100 mg/kg y 200 mg/kg. Así mismo el tiempo de nado fue mayor en el grupo problema de arándano con respecto al control, ambas pruebas con un análisis estadístico ANOVA de una vía, con prueba post hoc de Tukey, con significancia estadística entre el control y los grupos problema ( $p < 0.001$ ).

Estos resultados son debido que el grupo tratado con arándano produjo un efecto antidepresivo (menor tiempo de inmovilidad y un mayor tiempo de nado).

Así mismo el arándano posee en su composición flavonoides como la quercetina el cual aumenta los niveles de serotonina en animales estresados, de acuerdo con el estudio reciente. Por tanto, se puede sugerir que la administración de sustancias que contenga quercetina aumenta el efecto antidepresivo debido al aumento de los niveles de 5-HT, mejora las funciones serotoninérgicas.

## Conclusión

El liofilizado de *Vaccinium corymbosum* L. a dosis de 100 mg/kg y 200 mg/kg, presenta efecto antidepresivo respecto al control, en el nado horizontal y inmovilidad, en *Rattus rattus* var Holtzman.

## Financiamiento y Agradecimientos

Autofinanciado.

## Extracto de *Bougainvillea glabra* como alternativa antimicrobiano y antibiofilm contra *Actinobacillus pleuropneumoniae*

**Ingrid Guadalupe Ornelas García**<sup>1\*</sup>, Alma L. Guerrero Barrera<sup>1\*</sup>, Francisco J. Avelar González<sup>2</sup>, Norma A. Chávez Vela<sup>3</sup>, Guillermo Cristian Guadalupe Martínez Ávila<sup>4</sup>, Daniela Gutiérrez Montiel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Biología Celular y Tisular, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Centro de Ciencias Básicas, Departamento de Morfología, Aguascalientes, México. <sup>2</sup>Laboratorio de Estudios Ambientales, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Centro de Ciencias Básicas, Departamento de Fisiología y Farmacología, Aguascalientes, México.

<sup>3</sup>Laboratorio de Biotecnología. Centro de Ciencias Básicas, Departamento Ingeniería Bioquímica, Aguascalientes, México. <sup>4</sup>Laboratorio de Química y Bioquímica, Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León, General Escobedo, México.

\*e-mail: [lilian.guerrero@edu.uaa.mx](mailto:lilian.guerrero@edu.uaa.mx).

### Introducción

La industria porcina es afectada gravemente por las infecciones respiratorias causadas por patógenos, provocando una alta morbilidad, mortalidad y costos en los tratamientos. *Actinobacillus pleuropneumoniae* bacteria Gramnegativa capsular es el agente causal de la pleuroneumonía porcina, que se transmite por contacto directo con un animal infectado, por aire e incluso por agua. Los antibióticos son el tratamiento base contra esta enfermedad. La capacidad de esta bacteria de formar biopelículas, así como el uso inadecuado de antibióticos ha provocado resistencia antimicrobiana [1]. Por eso es necesario buscar nuevas estrategias, como extractos de plantas medicinales, para tratar esta infección. En el siguiente trabajo se evaluó la actividad antibacteriana y anti-adhesión de biopelículas del extracto acuoso del involucro de *Bougainvillea glabra* contra *A. pleuropneumoniae*; además se analizó mediante espectroscopia infrarroja de transformada de Fourier (FTIR) para conocer los grupos funcionales de las estructuras químicas existentes en el extracto.

### Materiales y métodos

Para determinar la concentración mínima inhibitoria (CMI) del extracto acuoso de *B. glabra* se empleó el método por microdilución en caldo en microplacas de 96 pozos. Se realizaron diluciones seriadas del extracto en caldo infusión cerebro corazón (BHI) suplementado con nicotinamida adenina dinucleótido (NAD), enseguida se inocularon con el microorganismo ajustado a una escala de 0.5 McFarland. El crecimiento se registró por absorbancia a 595 nm con el lector de microplacas. Además, se determinó la concentración mínima bactericida (CMB) subcultivando 5 µl de los pozos sin crecimiento visible. La actividad antiadhesión del extracto se realizó formando una biopelícula en portaobjetos y tiñendo la membrana extracelular con Filmtracer (Invitrogen), para finalmente observarlas en Microscopia Confocal.

### Resultados y discusión

La concentración mínima inhibitoria (CMI) y bactericida (CMB) del extracto de *B. glabra* contra la cepa *A. pleuropneumoniae* se evaluó en un rango de 25 mg/mL hasta

2 mg/mL, siendo la concentración de 5 mg/mL la necesaria para impedir el crecimiento bacteriano. Se ha reportado que las células de biopelícula son más resistentes a los antibióticos que las células planctónicas; el extracto acuoso de *B. glabra* impidió la formación de biopelícula de *A. pleuropneumoniae*, donde se observó el ancho de la biopelícula control de 25 µm, a diferencia de la tratada con 10 mg/mL de extracto en la cual no hubo formación de biopelícula. Los grupos funcionales encontrados en el extracto mediante FTIR fueron: OH (hidroxilo) característico de compuestos alcohólicos y fenólicos; N-H de amidas aromáticas; C=O (carbonilo) de compuestos cetónicos, entre otros. La presencia de dichos compuestos afecta principalmente la estructura y permeabilidad de la membrana celular, que conduce a la muerte bacteriana; además afectan la matriz polimérica extracelular interrumpiendo así la formación de biopelículas.

### Conclusión

El extracto acuoso del involucro de *B. glabra* podría ser una nueva alternativa para eliminar el crecimiento de *A. pleuropneumoniae*, así como inhibir la formación de biopelícula, esto debido a la presencia de diversos compuestos como betalainas, fenoles, alcanos y cetonas.

### Financiamiento y Agradecimientos

Trabajo apoyado por el proyecto interno PIB22-3 de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, y por CONAHCYT CVU1092316. Agradezco el apoyo de Fernanda Vidales.

### Referencias

[1] Perezchica, M. M. S., Barrera, A. L., González, F., Tristán, T. Q., & Marin, O. M. (2023b). *Actinobacillus pleuropneumoniae*, surface proteins and virulence: a review. *Frontiers In Veterinary Science*, 10. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1276712>.

## Purificación, caracterización y evaluación de la actividad antimicrobiana de los polifenoles de *Psidium guajava* L. contra *Acinetobacter baumannii* XDR

**Daniela Gutierrez-Montiel**<sup>1\*</sup>, Alma L. Guerrero-Barrera<sup>1,\*</sup>, Flor Y. Ramírez-Castillo<sup>1</sup>, Guillermo Cristian Guadalupe Martínez Ávila<sup>2</sup>, María Dolores González Hernández<sup>2</sup>, Ingrid G. Ornelas-García<sup>1</sup>, Norma A. Chávez-Vela<sup>3</sup>, Francisco J. Avelar-Gonzalez<sup>4</sup>, José M. Arreola-Guerra<sup>5</sup>, Mario González-Gámez<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Laboratorio de Biología Celular y Tisular, Departamento de Morfología, Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes, México. <sup>2</sup>Laboratorio de Química y Bioquímica, Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León, General Escobedo, Mexico. <sup>3</sup>Laboratorio de Biotecnología, Departamento Ingeniería Bioquímica, Centro de Ciencias Básicas, Aguascalientes, México. <sup>4</sup>Laboratorio de Estudios Ambientales, Departamento de Fisiología y Farmacología, Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes, México. <sup>5</sup>Departamento de Nefrología, Hospital Centenario Miguel Hidalgo, Aguascalientes, México.

\*e-mail: [lilian.guerrero@edu.uaa.mx](mailto:lilian.guerrero@edu.uaa.mx).

### Introducción

Después de la pandemia por COVID-19, la crisis actual que enfrenta la salud global es la resistencia microbiana, en la cual *Acinetobacter baumannii* juega un papel muy importante, siendo considerado el microorganismo de mayor prioridad por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para el descubrimiento de nuevos antibióticos. En este contexto, los fitoquímicos han surgido como una potencial alternativa para combatir cepas resistentes ya que pueden ejercer actividad antimicrobiana a través de diferentes mecanismos, reduciendo la probabilidad de generar resistencia, y, al mismo tiempo, son una opción más natural y segura.

### Materiales y métodos

En el presente estudio se purificaron los compuestos polifenólicos de la hoja de guayaba con el adsorbente comercial Amberlita-XAD16 y se caracterizaron mediante UPLC-MS. Posteriormente, se evaluó su actividad antimicrobiana contra diez aislados clínicos de *A. baumannii* extremadamente resistentes a antibióticos (XDR), utilizando la técnica de difusión en agar y la microdilución en placa, analizando la posible sinergia con el antibiótico gentamicina. Además, se evaluó la viabilidad de células de pulmón humano ATCC A549 en presencia del extracto de hoja de guayaba.

### Resultados y discusión

Compuestos bioactivos como la quercetina, kaempferol y avicularina se identificaron en el extracto, el cual exhibió actividad antimicrobiana contra todas las cepas evaluadas, reportando diámetros de zona de inhibición entre 9 y 17 mm. La purificación de polifenoles permitió mejorar la actividad del extracto y la combinación con la gentamicina dio como resultado un efecto sinérgico.

Finalmente, la presencia del extracto vegetal generó cambios morfológicos en las células de pulmón tras 24 horas de exposición, disminuyendo su viabilidad.

### Conclusión

El extracto de hoja de *Psidium guajava* L. es un potencial agente antimicrobiano y una gran oportunidad para países productores de guayaba como Brasil, India y México, donde las hojas son un residuo agroindustrial altamente disponible pero poco valorado, ya que suele terminar en vertederos o incinerado a pesar de su increíble perfil fitoquímico. Es necesario superar múltiples desafíos, entre ellos, disminuir su toxicidad, evaluar su estabilidad a largo plazo y estudiar su biodisponibilidad. Nuestro estudio es, hasta donde sabemos, el primer informe de la actividad antimicrobiana del extracto de hoja de guayaba contra *A. baumannii* XDR.

## Estudios para el aprovechamiento de *Dalea lutea* var. *lutea* (Cav.) Willd., un recurso etnomedicinal silvestre de México

**Carlos Guillermo Mancilla Benítez**<sup>1\*</sup>, Emma Fabiola Magallán Hernández<sup>1\*</sup>, Juan Antonio Valencia Hernández<sup>1</sup>, Anaberta Cardador-Martínez<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Licenciatura en Horticultura Ambiental, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Avenida de las Ciencias s/n Juriquilla, Querétaro, México, 76230. <sup>2</sup>Escuela de Ingeniería y Ciencias, Tecnológico de Monterrey, Campus Querétaro, Epigmenio González 500, San Pablo, 76130, México.

\*e-mail: [Fabiola.magallan@uaq.mx](mailto:Fabiola.magallan@uaq.mx)

### Introducción

*Dalea lutea* es una especie con usos medicinales tradicionales para padecimientos de los riñones, enfermedades respiratorias y tumores. Existen algunos estudios previos de la especie [1]. Sin embargo, no se han llevado a cabo estudios sobre las condiciones para la germinación y propagación. Los objetivos de este estudio fueron 1) Determinar su distribución en México, así como sus afinidades ambientales y 2) determinar el porcentaje de germinación, así como la permeabilidad de las semillas.

### Materiales y métodos

Para actualizar su mapa de distribución, se usó el software Qgis Desktop 3.28.1, obteniendo información geográfica de ejemplares de herbario (QMEX) y de la base de datos GBIF. La información ambiental se obtuvo de la plataforma de la CONAGUA. Se colectaron semillas en dos localidades del estado de Querétaro, México. Para determinar el % de germinación se llevó a cabo un diseño experimental completamente al azar con una unidad experimental de 50 semillas y seis repeticiones. La permeabilidad de las semillas se determinó a través de una prueba de imbibición, pesando incremento de masa fresca.

### Resultados y discusión

*Dalea lutea* tiene mayor afinidad a la región Neártica y la zona de transición Mexicana. Su amplia distribución y su afinidad a diferentes condiciones ambientales, muestra que es una especie con poca especificidad de hábitat. Presenta un % de germinación de 31% y las semillas pueden absorber hasta el 12.20% de su peso en agua. El bajo porcentaje de imbibición indica que las semillas tienen una testa poco permeable, este resultado concuerda con el bajo porcentaje de germinación.

### Conclusión

*Dalea lutea* es una especie con alto potencial medicinal. Tiene amplia distribución y baja especificidad de hábitat. Presenta latencia de tipo morfológico.

### Financiamiento y Agradecimientos

El financiamiento de esta investigación fue con recursos propios. El sincero agradecimiento al Dr. Víctor Benigno Pérez Suárez de la UNMSM, un verdadero maestro que de manera sencilla y certera hizo comprender que la estadística es una herramienta vital para comprender los misterios de la naturaleza y su uso tradicional

### Referencias

[1] Saldívar-Iglesias, et al. (2012). Sostenibilidad de *Dalea lutea* en bosque mixto y pastizal en Tenancingo, estado de México. *Agronomía Mesoamericana*, 23(1), 129–139.



## Dinámica de crecimiento y curva de extracción de nutrientes de la damiana (*Turnera difusa*)

**Elizabeth Gutiérrez Astudillo**<sup>1\*</sup>, Juan Antonio Valencia Hernández<sup>1,2\*</sup>, Francisco Romero González<sup>1</sup>, Emma Fabiola Magallán Hernández<sup>2</sup>, Paola Arellano Valencia<sup>2</sup>, José Guadalupe Gómez Soto<sup>2</sup>, Carlos Guillermo Mancilla Benítez<sup>2</sup>, Natalia Yañez Moreno<sup>3</sup>, Anaberta Cardador-Martínez<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Ingeniería Agroquímica, Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro, México. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, México. <sup>3</sup>Biología por la Universidad Tecnológica de Corregidora, Querétaro, México. <sup>4</sup>Escuela de ingeniería y Ciencias, Tecnológico de Monterrey Campus Querétaro, Querétaro, México.

\*e-mail: [juan.valencia@uaq.mx](mailto:juan.valencia@uaq.mx)

### Introducción

La damiana (*Turnera diffusa*), perteneciente a la familia Turneraceae, es una planta nativa de México cuyo principal uso comercial se atribuye a sus propiedades afrodisíacas. El uso, la importancia cultural, el comercio, la distribución geográfica y la importancia ecológica de las plantas medicinales son herramientas que permiten incrementar la productividad. Estas prácticas forman parte del proceso fundamental de la agroecología, permitiendo la conservación de las plantas medicinales en su medio silvestre y garantizando el abastecimiento sostenible del material vegetal [1].

### Materiales y métodos

El material vegetal se obtuvo de Peñamiller, Querétaro, México. La identificación y clasificación taxonómica se realizó usando claves especializadas de acuerdo con Calderón de Rzedowski. Para estudiar la dinámica de crecimiento y extracción de nutrientes de la damiana, se realizaron cinco muestreos en etapas clave de desarrollo, con una frecuencia de tres semanas. La planta se propagó vegetativamente y se mantuvo bajo invernadero. Se muestrearon hojas y tallos, y se analizaron nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio siguiendo la norma NOM-021-SEMARNAT-2000. Los resultados se transformaron en unidades de fertilizante y se relacionaron con la biomasa [2,3].

### Resultados y discusión

La acumulación total de nutrientes por planta fue 1469.54 mg de N, 536.96 mg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 205.54 mg de K<sub>2</sub>O, 305.94 mg de CaO y 219.87 mg de MgO. Los nutrientes fueron extraídos en cinco etapas con las siguientes distribuciones: nitrógeno 0.51%, 2.43%, 8.13%, 46.29% y 100%; fósforo como P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0.20%, 0.59%, 1.44%, 28.21% y 100%; K<sub>2</sub>O 0.05%, 0.14%, 0.58, 2.46% y 100%; CaO 0.24%, 1.58%, 6.30%, 32.22% y 100% y finalmente MgO 0.24%, 1.58%, 6.30%, 32.22% y 100%.

El nitrógeno muestra una acumulación progresiva significativa en etapas avanzadas, mientras que el fósforo se acumula de manera más equilibrada durante el ciclo.

El potasio se acumula lentamente y es crítico en etapas finales, mientras que calcio y magnesio se acumulan de manera similar, con un aumento notable en etapas intermedias y finales.

### Conclusión

El estudio del ciclo de nutrientes de la damiana puede optimizar la cantidad obtenida de biomasa, y con ella la cantidad compuestos activos, aumentando su valor comercial. La metodología propuesta preserva la biodiversidad y estabilidad ecológica, y sirve como modelo para futuras investigaciones en plantas medicinales, ofreciendo además un cultivo alternativo con potencial comercial.

### Financiamiento y Agradecimientos

A la Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, México por proporcionar los espacios y equipos para el desarrollo de la investigación

### Referencias

- [1] López-Serrano PM, Hernández-Ramos A, Méndez- González J, Martínez-Salvador M, Aguirre-Calderón O, Vargas-Larreta B, et al. Mejores prácticas de manejo y ecuaciones alométricas de biomasa de *Turnera diffusa* en los estados de Baja California Sur y Tamaulipas. Proyecto: 2017-4-292674. CONAFOR-CONACYT. México; 2021.
- [2] Calderón de Rzedowski G. Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Fascículo 80: Turneraceae. Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío; 1999.
- [3] Souza-Neto JN, Aragão VP. Flowering phenology, pollination, and fruiting of *Turnera subulata* Sm. (Turneraceae) in Northeast Brazil. Rev Biol Trop. 2012;60(1):369-79.

## Efecto del método de riego en la producción de *Phytolacca icosandra* y *Chrysactinia mexicana*

**Juan Antonio Valencia Hernández**<sup>1,2\*</sup>, Emma Fabiola Magallán Hernández<sup>1</sup>, Betsabe Guerrero Samaniego<sup>1</sup>, Natalia Yañez Moreno<sup>3</sup>, Paola Arellano Valencia<sup>1</sup>, Elizabeth Gutiérrez Astudillo<sup>2</sup>, Carlos Guillermo Mancilla Benítez<sup>1</sup>, Anaberta Cardador Martínez<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, México. <sup>2</sup>Ingeniería Agroquímica, Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro, México. <sup>3</sup>Biología por la Universidad Tecnológica de Corregidora, Querétaro, México. <sup>4</sup>Escuela de ingeniería y Ciencias, Tecnológico de Monterrey Campus Querétaro, Querétaro, México.

\*e-mail: [juan.valencia@uaq.mx](mailto:juan.valencia@uaq.mx)

### Introducción

*Phytolacca icosandra* y *Chrysactinia mexicana* son plantas nativas de México [1- 2], la primera es usada como analgésico, antiinflamatorio y fungicida [3], y la segunda es empleada para tratar infecciones respiratorias y cutáneas [2]. En la actualidad las plantas medicinales son relevantes porque brindan eficacia, seguridad y bajos costos para la medicina, por lo que es importante su cuidado y propagación [4]. El riego es una de las labores culturales más importante en el cultivo, en el presente trabajo se evaluó tres sistemas de riego, evaluando biomasa y actividad enzimática relacionada con la producción de metabolitos de ambas plantas

### Materiales y métodos

Se realizó la siembra de 14 plántulas de *P. icosandra* y *C. mexicana* bajo sistema de riego rodado, goteo y aspersión, con un diseño experimental completamente al azar. Se tomaron datos morfológicos de datos durante nueve meses, como son altura de la planta y dosel. Finalmente, se determinó biomasa y actividad enzimática PAL (fenilalanina-amonioliasa) [5].

### Resultados y discusión

Las mediciones finales de las plantas de *P. icosandra* fueron, bajo riego rodado de 43.4 cm para altura, 45.0 cm para dosel, 45.8 g para biomasa. Los resultados fueron mayores que para goteo y aspersión, los cuales fueron de 3.7 cm de altura, 11.5 cm de dosel y 0.65 g de biomasa. Para PAL la menor cantidad es para el cultivo con aspersión (11.96 U/g), para los otros dos tratamientos fue de 26.61 U/g.

Para *C. mexicana*: la altura (26.7 cm) en el riego rodado fue mayor que en aspersión (21.6 cm); para dosel, el mayor valor lo tuvo el goteo (36.8 cm) y el menor en aspersión (20.5 cm); para biomasa el menor valor fue para el riego por aspersión (15.7 g) y para los otros dos riegos fue 39.4 g; para PAL, el valor mayor es para goteo (106.892 U/g) y el valor menor para aspersión (65.343 U/g).

### Conclusión

Para los cultivos de *Phytolacca icosandra* y *Chrysactinia mexicana*, se tiene los menores valores con riego por aspersión, tanto de mediciones morfológicas como en la actividad enzimática. No es recomendable utilizar riego por aspersión para ambos cultivos, ya que se produce una menor biomasa y producción de metabolitos especializados.

### Financiamiento y Agradecimientos

A la facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Querétaro por la facilitación de espacio y materiales.

### Referencias

- [1] Galarraga, E., Luis, J. M. A., Rojas, L., Offer, A. C. M., & Dubois, M. A. L. 2014. Triterpenos y saponinas triterpénicas de *Phytolacca icosandra* y *Phytolacca rugosa*. *Ciencia*, 22(1), 53-66.
- [2] Castillo, R. S. 2023. Protocolo de propagación y manejo de *Chrysactinia mexicana* A. Gray. para la obtención de aceites esenciales. Recuperado de: <https://ring.uaq.mx/handle/123456789/3535>
- [3] Bojórquez Vega, J. D. J. 2017. Actividad fungicida in vitro de extractos orgánicos contra patógenos del tomate (*Solanum lycopersicum*) (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma Chapingo).
- [4] Morón Rodríguez, F. J. 2010. ¿Son importantes las plantas medicinales en la actualidad?. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 15(2), 1-2.
- [5] Toscano, S., Ferrante, A., Leonardi, C., Romano, D. (2018). PAL activities in asparagus spears during storage after ammonium sulfate treatments. *Postharvest Biology and Technology*, 140, 34-41.

# Threats regarding wild harvested medicinals plants used for phytomedicines : cases studies from Peru and Benin

Charlotte Dumondin\*

PHARMADEV, French National Research Institute for Sustainable Development (IRD), Toulouse, France.

\*e-mail: [charlotte.dumondin@ird.fr](mailto:charlotte.dumondin@ird.fr)

## Introduction

The WHO established the need to include traditional medicine in health systems in order to achieve health for all [1]. Therefore, the organization is supporting Member States in developing policies and adapted action plans. The plant-based health product status is one of the regulatory tools implemented [1]. The majority of medicinal plants used up to now are wild harvested and mainly commercialized through informal channels. However, the quality and biological activity of medicinal plants is not homogeneous according to origin [2]. Thus, there are some risks in the widespread deployment of phytomedicines. This work presents an analyse of the situation of six plants species from Peru and Benin as a case study.

## Material y methods

Based on a preliminary regulatory review [2], the national authorized phytomedicines in both country were identified and the plants used for the formulation listed. A selection of the main plants of interest was then made. A literature review was combined with open data set such as Global Biodiversity Information Facility (GBIF) to build each species spatial distribution and to understand market specificity. Meanwhile, a map of environmental trends (climate change, agriculture, etc.) was created for Peru and Benin and overlapped with the spatial distribution to highlight threats.

## Results and discussion

For Benin, *Momordica charantia* (Cucurbitaceae), *Zanthoxylum zanthoxyloides* (Rutaceae) and *Anthocleista vogelii* (Gentianaceae) were studied, along with *Uncaria tomentosa* (Rubiaceae), *Bixa orellana* (Bixaceae) and *Silybum marianum* (Asteraceae) in Peru. In Benin, agriculture (pineapple and cotton crops) and anthropogenic activities are the main causes of stress on ecosystems of the species studied, while deforestation and climate change appears to be the greatest threats in Peru.

## Conclusion

Results show that raw materials quality and supply for phytomedicines production is a challenge for a variety of reasons specific to species and geography. This challenge needs to be addressed, especially given that traditional phytomedicines are widely used by populations [1].

## Funding and Acknowledgment

Thanks to Abraham Favi Gnimansou from Benin national herbarium for the help provided challenging the data.

## References

- [1] WHO traditional medicine strategy: 2014-2023.
- [2] Critical review of regulations and quality controls for the marketing of herbal products. In preparation.
- [3] Camara et al., (2021). Variation in Chemical Composition and Antimalarial Activities of Two Samples of Terminalia Albida Collected from Separate Sites in Guinea. BMC Complement Med Ther, 21 (1), 64.

# Explorando el saber ancestral inherente a la flora medicinal de Montelíbano (Córdoba-Colombia)

**Emilio José Arrieta García\***

Grupo de Investigación en Productos Naturales de la Universidad de Sucre (GIPNUS), Institución Educativa  
Concentración Educativa del Sur de Montelíbano CESUM.

\*e-mail: [emjoarga@gmail.com](mailto:emjoarga@gmail.com)

## Introducción

En el municipio de Montelíbano, situado al sur del departamento de Córdoba, específicamente en la subregión del San Jorge, se entrelazan la riqueza de la biodiversidad y la profundidad del saber ancestral sobre la flora medicinal, conservado aún entre personas de edad avanzada gracias a la transmisión oral de dicho conocimiento. En este contexto, surge un proyecto que no solo busca enriquecer el conocimiento científico de los estudiantes de básica secundaria (séptimo) y media (décimo y undécimo), sino también fortalecer la conexión existente entre la cultura y la historia de la comunidad [1].

## Materiales y métodos

Investigación con perspectiva cualitativa, según lo plantea Bautista (2021). Método de investigación-acción a partir de los argumentos de Elliott (1990) y Miguélez-Martínez (2000), partiendo de las narrativas de las personas poseedoras del conocimiento tradicional etnobotánico.

Tipo de investigación descriptiva acorde con Hurtado-de Barrera (2000), ya que se buscó elaborar, en primera instancia, un inventario sobre la flora medicinal nativa empleada en Montelíbano. Técnica empleada, entrevista en profundidad (estructurada), de tipo etnobotánica; el instrumento de recogida de datos consistió en una guía con 18 preguntas que apuntaron en establecer los antecedentes generales sobre el uso de plantas medicinales, su identificación, perspectivas culturales-sociales, conservación y sostenibilidad [2].

Para el procedimiento de recogida de datos se tuvieron en cuenta encuentros previos en el semillero para discusión de la temática de interés, diseño y aplicación de las entrevistas, análisis de datos y construcción de un manuscrito para organizar la información suministrada por los informantes claves.

## Resultados y discusión

Los hallazgos obtenidos luego del análisis de las entrevistas etnobotánicas aplicadas permiten corroborar que en el municipio de Montelíbano (Córdoba-Colombia) se cuenta con conocimiento tradicional acerca del empleo de plantas con fines curativos, el cual ha transitado vía oral de una generación a otra. El estudio realizado sobre la flora medicinal empleada en Montelíbano, asumido como estrategia pedagógica, coadyuvó a que los estudiantes

semilleristas adquirieran habilidades propias de la indagación científica, tales como formular preguntas, plantear hipótesis, organizar y analizar datos, plantear conclusiones, entre otras.

De esta manera, el estudio realizado sugiere la necesidad de articular el currículo escolar con las situaciones que acontecen en el diario vivir, cuya realidad no puede ser desconocida por la escuela; por el contrario, estas realidades diversas per se, podrían brindar insumos teórico-metodológicos para fomentar desde la niñez y adolescencia el fascinante abordaje de la ciencia desde lo que cada contexto ofrece dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje [3].

## Conclusión

En Montelíbano (Córdoba) se cuenta con conocimiento tradicional inherente a las plantas con fines curativos, conservado y transmitido de forma oral. Los estudiantes semilleristas adquirieron habilidades de indagación científica. Es viable la idea de vincular la escuela con el territorio a partir de las experiencias que en este se suscitan.

## Financiamiento y Agradecimientos

Grupo de Investigación en Productos Naturales de la Universidad de Sucre. Secretaría de Educación de Montelíbano (Córdoba-Colombia). I.E. Concentración Educativa del Sur de Montelíbano CESUM. Semillero de Investigación Fitoquímica Cesumnista.

## Referencias

- [1] Arrieta-García, E., Pérez-Romero, O., Madera-Martínez, M., Mercado-Paternina, J., Pérez-Romero, J., & González-Pacheco, P. (2022). Desarrollo de la competencia de indagación científica a partir de la exploración de plantas medicinales usadas en época de pandemia. *Revista Digital Educación Y Territorios*, 1(2), 2–23. Recuperado a partir de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/rdet/article/view/348117>
- [2] Benyei, P., Gras, A., Calvet-Mir, L., Aceituno-Mata, L., Perdomo Molina, A., López-García, D., ... & Reyes-García, V. (2017). Guía etnobotánica para principiantes. <https://digital.csic.es/handle/10261/172511>
- [3] Rivera-Casillas, D., Sáenz-Lozano, Y., & Arrieta-García, E. (2022). Estudio sobre la flora medicinal de la zona norte de Colombia para el fortalecimiento de las competencias científicas. *Revista Productos Naturales*, 5(1), 5-7. <https://nozomiscience.org/index.php/rpn/article/download/6715/5367>

# Plantas medicinales y Medicina Indígena en la construcción de Soberanía de la Salud. Experiencias organizativas en México y Colombia

**Thelma Claudia Muñoz-Ibarra\***

Universidad Veracruzana, Centro de Investigaciones Tropicales.

\*e-mail: [thelmaibarra@gmail.com](mailto:thelmaibarra@gmail.com)

## Introducción

La atención a la salud en muchas comunidades indígenas está basada en cosmovisiones, epistemologías y un gran conocimiento sobre las plantas medicinales. Es importante investigar cómo este conocimiento se asocia a los procesos de soberanía de la salud, que se refiere a la habilidad para escoger medicinas sociocultural y ecológicamente apropiadas, confiables y pertinentes; basadas en el conocimiento ecológico tradicional y sustentabilidad ambiental [1]. Este trabajo documenta el potencial del uso de plantas medicinales de los pueblos zoque-popoluca y nahua de México, nasa y misak de Colombia, para tratar enfermedades incidiendo en la construcción de soberanía de la salud.

## Materiales y métodos

El estudio se basó en el enfoque etnobotánico, utilizando técnicas etnográficas [2]: observación participante con estancias prolongadas distribuidas en varias temporadas de campo durante cinco años (2010-2015); se realizaron transectos, reuniones y en promedio se realizaron en total 120 entrevistas a médicos tradicionales y a responsables de las casas de salud comunitaria de los 4 pueblos originarios. Se asumieron roles y tejido de relaciones que implicó trabajo terapéutico en las casas de salud por parte de la investigadora. Además, se integraron técnicas propuestas por los actores sociales de la medicina indígena, como participación en rituales y caminatas a sitios sagrados.

## Resultados y discusión

Los pueblos zoque-popoluca y nahua de México registraron en total el uso de 264 plantas medicinales, 2 huertos medicinales, 146 padecimientos atendidos, 85 productos elaborados con plantas medicinales y dos casas de salud comunitaria.

Con los pueblos misak y nasa de Colombia, se registró el uso total de 309 plantas medicinales, 13 huertos medicinales, 92 padecimientos atendidos, 1 casa de salud comunitaria, 130 productos herbolarios, 7 líneas de productos y una cobertura de aproximadamente 400 mil afiliados.

Los casos colombianos alcanzan una mayor cobertura hacia los usuarios que los casos mexicanos, debido a la

organización política orientada por los propios pueblos, dándole solidez a las medicinas indígenas.

La trayectoria política y lucha reivindicatoria de derechos de estos pueblos han incidido en la política pública en materia de salud; ampliando la capacidad de atención y dotación de productos herbolarios a un gran número de afiliados de los pueblos Nasa y Misak.

## Conclusión

Las medicinas de los pueblos Nahua, Zoque popoluca, Nasa y Misak, demuestran la aplicación exitosa de las plantas medicinales, diseñando estrategias de atención a la salud en base a recursos bioculturales locales y apropiación de recursos externos, confirmando su aporte a la soberanía de la salud en contextos indígenas [3].

## Financiamiento y Agradecimientos

Agradezco a las mujeres y hombres medicina que me permitieron acceder a su pensamiento médico, y a quienes forman parte de los procesos organizativos de estos pueblos. Al CONAHCYT por la beca doctoral y la actual estancia postdoctoral. Al Centro de Investigaciones Tropicales de la Universidad Veracruzana por ser mi institución receptora.

## Referencias

- [1] Kassam K, Karamkhudoeva M, Ruelle M, Baumflek M. (2010) Medicinal Plant Use and Health Sovereignty: Findings from the Tajik and Afghan Pamir. *Hum Ecol.* 38: 817-829.
- [2] Taylor S, Bogdan R. (1987) Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados.
- [3] Muñoz-Ibarra T, Toledo M, Barrera-Bassols N, Silva-Rivera E. (2022) La soberanía de la salud como marco conceptual de la salud indígena: el caso de la medicina misak. *Glob Health Promot.* 29 (4): 121-129.

## Análisis fitoquímico, antioxidante, fenoles y flavonoide de los extractos hidroalcohólicos del chincho, culantro, huacatay y hierba buena

**Roony Rojas Olortegui\***; Renzo Flores Gómez; Nino Castro Mandujano; Valeria Yglesias Casimiro; Rocío Limache López, Kelly Cruz Jaime

Departamento de Química Orgánica, Facultad de Química e Ing. Química-UNMSM.

\*e-mail: [roony.rojas@unmsm.edu.pe](mailto:roony.rojas@unmsm.edu.pe)

### Introducción

Las plantas medicinales han significado a través de la historia una alternativa en el cuidado de la salud. El Perú, a pesar de ser un país megadiverso, no ha prestado mucha atención al desarrollo de la cadena de valor de las plantas medicinales [1]. El chincho y las otras plantas, son hierbas aromáticas de la sierra del Perú, normalmente utilizada como aditivo culinario, aparte de esta resaltante propiedad, en algunos casos es utilizada para fines terapéuticos, lo que aparentemente evidencia que posee otras propiedades [2]. En este sentido, es nuestro interés investigar sus componentes químicos y realizar análisis fitoquímico.

### Materiales y métodos

Las plantas se recolectaron en distrito de Carabayllo en octubre del 2023. Los materiales vegetales se lavaron con agua destilada y se secaron en la estufa por 7 días, se procedió a molerlos hasta malla No.20. Luego, la maceró con alcohol medicinal 96°, por 3 día y 3 repeticiones, el extracto total se guardó en la refrigeradora para los análisis. Se realizó la marcha fitoquímica [3], también se realizó los análisis: de antioxidantes empleando el DPPH, fenoles totales usando el reactivo Folin Ciocalteu y el contenido de flavonoides [4] aplicando la espectroscopia UV visible.

### Resultados y discusión

Las 4 especies en estudio contienen: flavonoides, taninos y compuestos fenólicos. Los ensayos de antioxidantes indican 4.1; 0.2; 1.7 y 2.9 mg ácido ascórbico /g de muestra seca, para las especies Hierba buena (HB), Culantro (CU), Chincho (CH), Huacatay (H). respectivamente. La determinación de contenido de fenoles totales reportó: 6.7,3.7, 4.8 y 8.7 mg ácido gálico /g de muestra para las especies HB, CU, CH y H. respectivamente.

**Tabla 1.** Resultados de la marcha fitoquímica de las especies en estudio.

Metabolitos Secundarios	Ensayo	Especies de plantas			
		HB	CU	CH	H
SAPONINAS	Prueba de espuma	-	-	-	-
TANINOS	Gelatina 1%	++	++	-	+

	Gelatina + NaCl	++	+	++	+
	FeCl <sub>3</sub> 1%	+++	+++	+++	+++
	Formaldehid o	++	+++	+++	+++
	Acetato de Plomo 5%	+++	+++	+++	+++
FLAVONOIDE S	Shidona	+++	+++	+++	+++
	FeCl <sub>3</sub> 1%	+++	+++	+++	+++
	NaOH 20%	++	+	+++	+
	Rosenhein	+	+	-	-
ESTEROIDES	Lieberman Bunchard	+++	+++	+++	+++
	Kedde	-	-	-	-
QUINONAS	NaOH 5%				
	Bornträger	-	-	-	-
ALCALOIDES	Mayer	-	+	-	-
	Erdmann	-	+	-	-
	Dragerndorff	-	+	-	-
	R. Otto	-	-	-	-

(-) no presencia (+) poco abundante, (++) abundante, (+++) muy abundante

### Conclusión

El huacatay presenta altos valores de fenoles y flavonoides totales, frente a otras especies que reporta en ug/g de planta. [5] Por lo que esta especie estudiada serviría para aplicación debido a su alto contenido en flavonoides y fenoles.

### Financiamiento y Agradecimientos

PROCIENCIA, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Laboratorio Andino-amazónico de química de la Vida.

### Referencias

- [1] OPS-Organización Panamericana de Salud, (2018). Situación de las plantas medicinales en Perú. Informe de reunión del grupo de expertos en plantas medicinales. (Lima, 19 de marzo del 2018) OPS/PER/19-001.
- [2] Natividad A, et al. (2009). Antioxidant components of chincho (*Tagetes elliptica*): vitamin C and flavonoids 3 (2), 94-100.
- [3] Lock O. (2016). Investigación fitoquímica, Editorial PUCP, Lima, Perú.
- [4] Castro O, et al. (2017). Rev. Iberoamericana de Polímeros, 18 (2), 60-77.
- [5] Al-Robai, S.A., Ahmed, A.A., Ahmed, A.A.E. et al. (2023). J.Umm Al-Qura Univ. Appl. Sci. 9, 15–28.

## Caracterización etnobotánica y taxonómica de la flora medicinal en la vereda La Paloma, municipio de Calarcá - Quindío, Colombia

**Andrés Felipe Orozco-Cardona**<sup>1,2\*</sup>, Valentina Rosero-Marín<sup>2</sup>, Alexis Marulanda-Andrade<sup>2</sup>, Luisa Fernanda Sepúlveda-Cardona<sup>3</sup>, Laura Alexandra Pérez-Ospina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Director Herbario Universidad del Quindío (HUQ), Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Programa de Biología.

<sup>2</sup>Grupo de investigaciones en biodiversidad y biotecnologías (GIBUQ), Universidad del Quindío.

<sup>3</sup>Estudiante, Programa de Biología Universidad del Quindío. <sup>4</sup>Profesional egresado Universidad del Quindío.

\*e-mail: [hug@uniquindio.edu.co](mailto:hug@uniquindio.edu.co)

### Introducción

Colombia cuenta con una amplia diversidad de plantas medicinales, utilizadas con fines preventivos y terapéuticos a nivel nacional; son alternativas cotidianas en la solución de múltiples problemas de salud para un alto porcentaje de la población colombiana, siendo las comunidades rurales, indígenas y campesinas, las que albergan este inmenso acervo cultural. Por lo tanto, es necesario adelantar investigaciones que profundicen el conocimiento de esta flora y de sus propiedades medicinales. En este contexto, se realizó un estudio que tuvo como finalidad la caracterización etnobotánica y taxonómica de la flora medicinal de la vereda La Paloma, en el departamento del Quindío [1].

### Materiales y métodos

El estudio se realizó en la vereda La Paloma (cordillera central de Colombia), caracterizada por un relieve montañoso, procedimos a hacer el levantamiento de la información a través del diálogo de saberes y a partir de una encuesta semiestructurada, para obtener los saberes tradicionales respecto al uso de las plantas medicinales presentes en la zona, los datos fueron comparados mediante literatura especializada, para determinar la aprobación de los usos. Así mismo, mediante un registro fotográfico se realizaron descripciones morfológicas y taxonómicas, corroborando la información en bases de datos, colección del Herbario de la Universidad del Quindío (HUQ) y literatura.

### Resultados y discusión

Se reportaron 66 especies, representadas en 29 familias botánicas, siendo las más representativas: Lamiaceae (7), Asteraceae (5), Solanaceae (5) y Acanthaceae (3), 44 de ellas reportadas en el listado de plantas con fines terapéuticos aprobado por el INVIMA, las 22 plantas restantes y su importancia en el uso medicinal, fueron corroboradas con la literatura y conocimientos tradicionales de los habitantes en la vereda La Paloma.

Las especies con mayor valor de uso fueron: albahaca (*Ocimum basilicum*), apio (*Apium graveolens*), caléndula (*Calendula officinalis*), borraja (*Borago officinalis*), etc; los usos más reportados fueron: fiebre, tos, gripe, cicatrización, y problemas estomacales.

Las hojas y las flores fueron las partes más utilizadas de las plantas. En varias de estas especies no se evidencia una relación entre el uso popular y el reconocido a nivel científico, datos que deben ser tenidos en cuenta ya que las personas acuden a las plantas como alternativa de enfermedades. [3].

### Conclusión

Es importante rescatar y validar estos saberes a través de ejercicios académicos con la apropiación social del conocimiento, ya que la medicina tradicional no es estática, es muy dinámica, cambiante, y de trascendencia cultural, estos conocimientos pueden ser la base para investigaciones en campos como la fitoquímica, farmacología y etnobotánica.

### Financiamiento y Agradecimientos

Agradecemos a la comunidad de la vereda La Paloma, en el municipio de Calarcá, Quindío, Colombia por toda la disposición, conocimiento e interés en participar en el Proyecto. Así mismo al HUQ por todo el apoyo en la determinación taxonómica y a la Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías y principalmente a la Universidad del Quindío por la Financiamiento de este Proyecto de investigación.

### Referencias

- [1] Abascal, E., Grande, I. (2005). Análisis de encuestas. Editorial ESIC, Madrid, España.
- [2] Ministerio de la Protección Social de Colombia. (2008). Vademécum colombiano de plantas medicinales. Primera edición. Arte y Sistemas Integrados Ltda. Bogotá, D.C., Colombia. 241 p.
- [3] Zuluaga G. (1994). Planta Medicinales. Diversidad Biológica y Diálogo de saberes: Memorias del curso de campo sobre biodiversidad y recursos genéticos indígenas y campesinos. Edición Calle Díaz. Cali, Colombia. 119- 142.

## Etnobotánica de la flora medicinal de los centros poblados de Cachicoto y Sachavaca del distrito de Monzón, Huamalíes, Huánuco

**Merici Ingrid Medina Guerrero**<sup>1\*</sup>, Fernando Martín Mejía Vargas<sup>2</sup>, Ayda Liliana Reyes Ruiz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional San Luis Gonzaga, Av. Los Maestros S/N – Ica, Perú.

<sup>2</sup>Universidad Científica del Sur, Antigua Panamericana Sur 19, Villa EL Salvador 15067.

\*e-mail: [ingrid.medina@unica.edu.pe](mailto:ingrid.medina@unica.edu.pe)

### Introducción

Desde la antigüedad la flora medicinal ha acompañado al hombre en su evolución cultural y científica, siendo aprovechada por sus propiedades para curar diversas enfermedades con aplicaciones terapéuticas, como sustituto de los fármacos en centros poblados afectados por conflictos sociales, beneficiándose por los efectos que estas tienen sobre la salud especialmente por los pobladores de los centros poblados de Cachicoto y Sachavaca, distrito de Monzón, Huánuco, encontrándose en un rango altitudinal de 920 – 950 m.s.n.m., con una superficie de 1 521.39 km<sup>2</sup>, cuyas coordenadas son 9° 16' 47" LS. y 76° 23' 46" LO., motivando el desarrollo de esta investigación [1].

### Materiales y métodos

Se aplicó 52 encuestas a pobladores de cada centro poblado (Cachicoto y Sachavaca), del distrito de Monzón, la muestra estuvo conformada por mayores de 18 años de edad, empleándose un cuestionario U-PlanMed para identificar la flora medicinal empleada, aspectos etnobotánicos: parte utilizada de la planta, Índice de Valor de uso IVU, nombre científico, familia y nombre común; asimismo, se aplicó un cuestionario a los grupos focales para conocer sus ideas, creencias, significados, y conocimientos respecto a la etnobotánica y sus formas de uso; y un cuestionario Euroqol-5D para evaluar el estado de salud de la población de cada centro poblado [2].

### Resultados y discusión

En los centros poblados de Cachicoto y Sachavaca, se registró 114 especies pertenecientes a 73 géneros y 49 familias, registrándose a la familia Asteraceae como la más representativa con 13 especies, Euphorbiaceae 10 especies, Fabaceae 10 especies, Solanaceae y Urticaceae 8 especies, Lauraceae 6 especies, Melastomataceae 4 especies, entre otras respectivamente. Las formas de preparación más usadas por los pobladores son decocción 52,7%, emplastos 34,2%, maceración 17,4% e infusión 8,6%. Las partes más utilizadas: hojas 33,1%, tallos 22,4%, hojas y flores 16,2%, semilla 12,5%, raíces 10,8%, látex 5,0%. Silvestres 69,2%, cultivadas 30,8%. Con relación al porte de las especies medicinales se identificaron herbáceas 28,9%, arbóreas 39,3%, arbustivas 23,4%, lianas 8,4%.

Se reporta 67 usos terapéuticos, siendo las más representativas las afecciones digestivas 24,4%,

afecciones respiratorias 19,7%, y genitourinarios 13,7%. Las especies con mayor Índice de Valor de Uso (IVU) con 4 a 5 usos terapéuticos: *Croton lechleri* Müll. Arg., *Erythrina fusea* Loureiro, *Bidens pilosa* L., *Himatanthus sucuuba* (Spruce ex Muell. Arg.) [2].

### Conclusión

Se identificaron 114 especies de flora medicinal en los centros poblados de Cachicoto y Sachavaca, comprendidos dentro de 73 géneros y 49 familias. Asteraceae es la familia identificada con 13 especies, Euphorbiaceae 10 especies, Fabaceae 10 especies, Solanaceae y Urticaceae 8 especies, Lauraceae 6 especies, Melastomataceae 4 especies respectivamente, asimismo, se reporta 67 usos terapéuticos, siendo las más representativas las afecciones digestivas 24,4%, afecciones respiratorias 19,7%, y genitourinarios 13,7%. Las especies con mayor Índice de Valor de Uso (IVU) con 4 a 5 usos terapéuticos: *Croton lechleri* Müll. Arg., *Erythrina fusea* Loureiro, *Himatanthus sucuuba* (Spruce ex Muell. Arg.).

### Financiamiento y Agradecimientos

PROCIENCIA, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Laboratorio Andino-amazónico de química de la Vida.

### Referencias

- [1] De la Cruz, A.; Mostacero, J. 2019. Uso de plantas medicinales para la cura de enfermedades y/o dolencias: El caso del poblador de la provincia de Trujillo, Perú. Revista de Investigación Científica Universidad Nacional de Tumbes, Perú. Manglar 16(2): 119-124.  
[2] Bocanegra, L., Bocanegra, F., & Mostacero, J. (2011). Efectividad de la medicina herbolaria y su impacto en la calidad de vida de los pobladores de Curgos, Perú. Scientia, 3(1), 23-34.



# Efecto antinociceptivo del extracto acuoso de *Loeselia mexicana* en un modelo preclínico de dolor neuropático inducido por un antineoplásico

**Rosa Ventura-Martínez<sup>1\*</sup>**, Martha J. Hernández Domínguez<sup>2</sup>, José Avilés-Herrera<sup>1</sup>, Guadalupe E. Ángeles-López<sup>1</sup>, M. Eva González-Trujano<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Farmacología. Facultad de Medicina, UNAM. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Tlaxcala. <sup>3</sup>Dirección de Investigaciones en Neurociencias, Instituto Nacional de Psiquiatría.

\*e-mail: [rventuram@comunidad.unam.mx](mailto:rventuram@comunidad.unam.mx)

## Introducción

El dolor neuropático es un problema clínico que puede inducirse por el uso de algunos antineoplásicos como el paclitaxel (PCX), donde el 60% de los pacientes tratados con PCX lo desarrollan [1]. *Loeselia mexicana* o espinosilla es una planta utilizada en la medicina tradicional por su efecto espasmolítico para aliviar el dolor abdominal [2]; pero, no existen estudios preclínicos que demuestren su efecto analgésico en otros tipos de dolor. Es por ello, que el objetivo de este trabajo fue determinar si el extracto acuoso de *Loeselia mexicana* produce un efecto antinociceptivo sobre un modelo de dolor neuropático inducido por PCX en ratones.

## Materiales y métodos

En este trabajo se determinó el efecto antialodínico del extracto acuoso de *Loeselia mexicana* (ExtAqLM) en ratones neuropáticos bajo dos esquemas de administración: uno terapéutico y otro preventivo. La neuropatía se les indujo a los ratones con cuatro administraciones de 2 mg/kg de PCX cada 48 h, de manera que a los 8 días de la primera administración ya presentaban alodinia mecánica. En el esquema terapéutico, el ExtAqLM (316 mg/kg, i.p.) se administró el día 8, cuando el dolor estaba presente en los ratones, y se determinó su efecto antialodínico cada media hora durante tres horas. En el esquema preventivo, ExtAqLM (316 mg/kg) se administró diariamente durante 7 días que duró el tren experimental y su efecto fue evaluado cada 24 h durante 8 días a partir del primer día de la administración del PCX. En ambos esquemas se evaluó el efecto de gabapentina (31.6 mg/kg, i.p.) como control positivo.

## Resultados y discusión

Los resultados mostraron que en el esquema terapéutico el ExtAqLM indujo un efecto antinociceptivo a partir de los 30 min de su administración en los ratones con dolor neuropático, el que se mantuvo durante las 3 h de evaluación, alcanzando un efecto máximo a los 180 min; mientras que, la gabapentina

(GBP) indujo un efecto antinociceptivo significativo a partir de los 90 min de su administración, que se mantuvo hasta las 3 h de evaluación.

En el análisis de las áreas bajo la curva de estos cursos temporales se puede observar que ambos tratamientos mostraron un efecto analgésico global similar. Por otro lado, en el esquema preventivo, ExtAqLM previno el desarrollo de la neuropatía periférica inducida por PCX de la misma manera que lo hizo el control positivo, GBP. En este caso, el efecto de ambos fármacos fue muy similar a la alodinia "normal" mostrada por los ratones sin neuropatía. En el análisis de las áreas bajo la curva de estos cursos temporales se puede observar que ambos tratamientos mostraron valores similares a los obtenidos en los animales sin neuropatía.

## Conclusión

Los resultados obtenidos sugieren que el extracto acuoso de *Loeselia mexicana* (ExtAqLM) podría ser una alternativa terapéutica para el tratamiento y/o la prevención del dolor neuropático inducido por PCX en pacientes con cáncer que están recibiendo quimioterapia con este antineoplásico

## Financiamiento y Agradecimientos

Este estudio fue apoyado por UNAM-PAPIIT (IN201723).

## Referencias

- [1] Tanabe Y, Hashimoto K, Shimizu C, et al. (2013). Paclitaxel-induced peripheral neuropathy in patients receiving adjuvant chemotherapy for breast cancer. *Int J Clin Oncol*, 18:132-138.
- [2] Rojas A, Bah M, Rojas JI, Serrano V, Pacheco S (1999). Spasmolytic activity of some plants used by the Otomi Indians of Quéretaro (México) for the treatment of gastrointestinal disorders. *Phytomedicine*. 1999;6(5):367-371.

## Antidepressant- and anxiolytic-like effects of the *Psilocybe cubensis* mushroom in experimental models in mice

**González-Trujano María Eva**<sup>1\*</sup>, Escamilla-Orozco Raúl Iván<sup>2</sup>, Martínez-Vargas David<sup>3</sup>, Tabal-Robles Aylin R.<sup>4</sup>, Escamilla-Cervantes Ingrid<sup>1,5</sup>, Hernandez-Leon Alberto<sup>1</sup>, Romero-Bautista Leticia<sup>4</sup>, Torres-Valencia J. Martín<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Neurofarmacología de Productos Naturales.<sup>2</sup>Servicios Clínicos, Dirección de Servicios Clínicos. Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz. CDMX, México.<sup>3</sup>Laboratorio de Neurofisiología del Control y la Regulación, Dirección de Investigaciones en Neurociencias.<sup>4</sup>Área Académica de Química y Laboratorio de Micología Integral, Área Académica de Biología, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca-Tulancingo, Hidalgo, México.<sup>5</sup>Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, CDMX, México.

\*e-mail: : [evagontru@yahoo.com.mx](mailto:evagontru@yahoo.com.mx); [evag@inprf.gob.mx](mailto:evag@inprf.gob.mx)

### Introduction

Major depressive disorder (MDD) occupies the first place of disability worldwide. It has been exacerbated by the Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) pandemic condition alone or in comorbidity with anxiety disorders, among others mental ailments. Despite alternatives like *Psilocybe* mushrooms for mental health there is almost nothing about basic research to evidence their CNS benefits such as anxiolytic and/or antidepressive alternative of therapy.

### Materials y methods

First, the acute toxicity (lethal dose fifty, LD<sub>50</sub>) and electrocorticogram (ECoG) was determined to know the safety doses to be explored in the study. Then, the anxiolytic-like effects were assessed by evaluating the ambulatory, exploratory, and rearing behaviors, as well as the antidepressant responses using the open-field, plus-maze, and forced swimming tests, respectively. Each assay was evaluated after thirty min of administration of a dosage of 1000 mg/kg, p.o., of the whole *P. cubensis* mushroom or the polar aqueous (AQ) or methanolic (MeOH) extractions (1, 10, and/or 100 mg/kg, intraperitoneal, i.p.) in comparison to the reference drugs buspirone (4 mg/kg, i.p.), fluoxetine and/or imipramine (10 mg/kg, s.c. and i.p., respectively) [1].

### Resultados y discusión

The LD<sub>50</sub> was calculated to be higher of 2000 mg/kg, i.p. Where, a dosage of 1000 mg/kg did not produce neurotoxic effects as observed in the ECoG analysis.

In contrast, significant antidepressant responses were associated to the anxiolytic-like effects in the presence of *P. cubensis* mushroom as observed in the reduced rearing behavior in the open-field test and changes in the plus-maze test parameters, using enteral (p.o.) or parenteral (i.p.) administration of the AQ or MeOH extractions similar to the reference drugs.

AQ extract show better effects than MeOH extract, where a major presence of psilocybin and psilocin was also observed.

### Conclusion

Our results provide preclinical evidence of the anxiolytic- and antidepressant-like effects of the *P. cubensis* mushroom after enteral or parenteral administration without neurotoxic effects. The preclinical evidence of this study reinforces the benefits of the *P. cubensis* mushroom in mental health and therapy for anxiety and depression.

### Funding and Acknowledgments

To the project NC123280.0 and CONACYT 256448.

### Referencias

[1] Hernandez-Leon, A., Escamilla-Orozco, R. I., Tabal-Robles, A. R., Martínez-Vargas, D., Romero-Bautista, L., Escamilla-Soto, G., González-Romero, O. S., Torres-Valencia, M., & González-Trujano, M. E. (2024). Antidepressant- and anxiolytic-like activities and acute toxicity evaluation of the *Psilocybe cubensis* mushroom in experimental models in mice. *J. Ethnopharmacol*, 320, 117415. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2023.117415>.

# Pharmacological evaluation of the anxiolytic- and sedative-like effects of the *Rosa centifolia* L. aqueous extract on the behavior and electrocortigram in mice

**Cabuto-Martínez Itzel**<sup>2,3\*</sup>, Arroyo-Canseco Nayeli Isabel<sup>1,4</sup>, Hernandez-Leon Alberto<sup>1</sup>, Martínez-Vargas David<sup>2</sup>, González-Trujano María Eva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Neurofarmacología de Productos Naturales. Dirección de Investigaciones en Neurociencias. Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz (INPRFM). CDMX, México<sup>2</sup>Laboratorio de Neurofisiología del Control y la Regulación. Dirección de Investigaciones en Neurociencias. INPRFM. CDMX, México. <sup>3</sup>Universidad La Salle Nezahualcóyotl, Nezahualcóyotl, Estado de México, México. <sup>4</sup>Facultad de Química, UNAM. CDMX, México.

\*e-mail: [itzelcabuto24@gmail.com](mailto:itzelcabuto24@gmail.com)

## Introduction

Anxiety disorders have had an exponential increase due to the SARS-COV-2 pandemic. Unfortunately, its treatment often includes medications that are not always effective and can produce adverse effects such as dependence, lethargy, tachycardia, and even exacerbate anxiety symptoms. Ethnomedical knowledge refers central nervous system (CNS) depressant properties as anxiolytic with the use of the infusion of *Rosa centifolia* L. (RcAE) [1-3]. However, there is no scientific evidence that validates its potential therapeutic on CNS affections

## Materials y methods

Male SW mice (25-30 g) were administered intraperitoneally with different doses (10, 30, and 100 mg/kg) of the RcAE and compared to the vehicle and the anxiolytic drug diazepam (DZP, 1 mg/kg). Thirty min after treatments, open-field, hole-board, and plus-maze tests were started to evaluate the ambulatory and exploratory behavior, as well as the ECoG activity in mice. One-way ANOVA followed by Dunnett's test for at least 6 repetitions per group was applied,  $p < 0.05$  was considered significant.

## Results y discussion

Mice receiving the extract showed significant reduction in a non-dose dependent manner in the exploration behavior, only the latency of the entrance to the open-side arms was significant and in a dose-dependent manner at doses of 10 and 30 mg/kg, i.p., when analyzed in the plus-maze assay. The effects of the extract were similar to those produced by DZP in the behavioral responses.

The extract at 100 mg/kg caused the greatest decrease in the examination of the ambulatory and exploratory activities in mice referring not only anxiolytic but also sedative response. In the ECoG, the effects of the extract were different to that observed with the clinical drug DZP.

## Conclusion

*R. centifolia* produces anxiolytic and sedative effects reinforcing the usefulness of this plant in traditional medicine as an alternative for the therapy of anxiety.

## Funding and Acknowledgments

To the project NC123280.0 and CONACYT256448.

## References

- [1] Medina-Mora et al., (2007). Psychiatric disorders in Mexico: lifetime prevalence in a nationally representative sample. *Br J Psychiatry*. 190(6): 521-528.
- [2] Bandelow et al., (2017). Treatment of anxiety disorders. *Dialogues. Dialogues Clin Neurosci*. 19(2):93-107.
- [3] Jitendra et al., (2012). *Rosa centifolia*: Plant review. *Int J Res Pharm Chem*. 2(3): 794-795.

## Anticonvulsant activity of *Salvia amarissima* Ortega and amarisolide A in the absence and presence of PTZ-induced seizures in mice

**Onofre-Campos Daniela**<sup>1,2\*</sup>, Mendoza-Madrigal Rodrigo<sup>1,2</sup>, González-Trujano María Eva<sup>1</sup>, Moreno-Pérez Gabriel Fernando<sup>1</sup>, Castellanos-Mijangos Jazmín Guadalupe<sup>1,2</sup>, Martínez- Vargas David<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Neurofarmacología de Productos Naturales, Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz, Calz. México-Xochimilco 101, Col. San Lorenzo Huipulco, Tlalpan, Ciudad de México 14370, México. <sup>2</sup>Laboratorio de Neurofisiología del Control y la Regulación, Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz, Calz. México-Xochimilco 101, Col. San Lorenzo Huipulco, Tlalpan, Ciudad de México 14370, México.

\*e-mail: [danielaonofrecampos@gmail.com](mailto:danielaonofrecampos@gmail.com).

### Introduction

*Salvia amarissima* Ortega is a plant used in traditional medicine to treat CNS conditions. Despite its depressant properties, there is no scientific evidence for its ability to control seizure activity [1]. The objective of this study was to investigate the effects of the *S. amarissima* aqueous extract (SAAE) and its metabolite amarisolide A (AMA) on the electroencephalogram (EEG) activity alone and using the pentylentetrazole (PTZ)-induced tonic-clonic seizures [2], and by evaluating the involvement of the opioid, GABAA, and 5-HT<sub>1A</sub> serotonin receptors as a possible mechanism of action.

### Materials and methods

The SW mice were implanted for EEG recording organized into 16 groups (n=8) receiving an intraperitoneal acute dose of the treatments. The EEG profiles were previously and concurrently analyzed to the PTZ (85 mg/kg, i.p.)-induced seizure behavior after thirty min of the administration of several doses of the SAAE (1, 10, 30, or 100 mg/kg, i.p.) and two doses of AMA (0.5 or 1 mg/kg, i.p.). A dosage of AMA (1 mg/kg, i.p.) was selected to explore a possible mechanism of action using antagonists of inhibitory receptors such as picrotoxin (1 mg/kg, i.p.) for GABA<sub>A</sub> receptor or WAY100635 (1 mg/kg, i.p.) for 5-HT<sub>1A</sub> serotonin receptor.

### Results and discussion

Post-treatment significant changes were observed in frequency bands and the spectral power [3]. Additionally, SAAE and AMA produced significant and dose-dependent anticonvulsant effects by reducing the incidence and severity of seizures and increasing latency or survival. Both antagonists partially prevented the effects of AMA in the severity score of seizures and survival during the tonic-clonic seizures.

### Conclusion

Our preclinical data support that *S. amarissima* has anticonvulsant properties, in part due to the presence of amarisolide A, mediated by different inhibitory mechanisms of action. This suggests that this *Salvia* species and amarisolide A are potential neuroprotective alternatives to control seizures in epilepsy therapy.

### Funding and Acknowledgments

To the project NC123280.0 and CONACYT 256448.

### References

- [1]. Moreno-Pérez, G.F., González-Trujano, M. E., Hernandez-Leon, A., Valle-Dorado, M. G., Valdés-Cruz, A., Alvarado-Vásquez, N., Aguirre-Hernández, E., Salgado-Ceballos, H., & Pellicer, F. (2023). Antihyperalgesic and Antiallodynic Effects of Amarisolide A and *Salvia amarissima* Ortega in Experimental. Fibromyalgia-Type Pain. *Metabolites*, 13(1), 59.
- [2]. Höller, Y., Helmstaedter, C., & Lehnertz, K. (2018). Quantitative Pharmacoelectroencephalography in Antiepileptic Drug Research. *CNS Drugs*, 32(9), 839-848.
- [3]. Maheshwari, A., Marks, R. L., Yu, K. M., & Noebels, J. L. (2016). Shift in interictal relative gamma power as a novel biomarker for drug response in two mouse models of absence epilepsy. *Epilepsia*, 57(1), 79-88.

## Preliminary study of the anxiolytic-like effects of *P. cubensis* mushroom alone and after white noise or a Mozart's sonata in mice

**Arroyo-Canseco Nayeli<sup>1,3\*</sup>**, Cabuto-Martínez Itzel<sup>2,4</sup>, Onofre-Campos Daniela<sup>1</sup>, González-Trujano María Eva<sup>1</sup>, Martínez-Vargas David<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Laboratorio de Neurofarmacología de Productos Naturales.<sup>2</sup>Laboratorio de Neurofisiología del Control y la Regulación, Dirección de Investigaciones en Neurociencias, Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz. CDMX, México.<sup>3</sup>Facultad de Química, Universidad Autónoma de México, CDMX, México.<sup>4</sup>Universidad La Salle Nezahualcóyotl, Estado de México, México.

\*e-mail: [nayeli.iac.04@gmail.com](mailto:nayeli.iac.04@gmail.com)

### Introduction

Endemic species of the genus *Psilocybe* produce effects on the central nervous system (CNS) due to the presence of alkaloids such as psilocybin and psilocin, which represent a potential therapy for anxiety states [1]. It has been considered that music and pharmacological therapy with psilocybin together could be beneficial as an alternative for anxiety in psychotherapy, since music could produce an impact on emotions [2,3]. The objective of this study was to evaluate the effects of an aqueous extract of *P. cubensis* mushroom alone and in combination with white noise or a Mozart's sonata on anxiety behavior and in the electrocorticographic (ECoG) profile in mice.

### Materials y methods

Male SW mice (25-30 g) were used in groups of 6 individuals in which electrodes were installed in the frontal and parietal cortices through stereotaxic surgery. Seven days later, mice were tested in several behavioral tests 30 min after aqueous extract of *P. cubensis* (EAPc, 100 mg/kg, i.p.) alone and after exposition to a cycle of Mozart music (Piano concerto No. 23 in A major, K.488) or white noise for 30 min at 60 decibels. Groups without EAPc were used as controls. At the end of this time, the animals were exposed to the well-known experimental models to explore the anxiety-like behavior such as the open field, the hole board, and the elevated plus-maze tests to assess exploratory activity and changes in ECoG.

### Results and discussion

EAPc produced an anxiolytic-like response through a significant reduction in the exploratory behavior of mice in the open field and in the hole-board tests, as well as in the neuronal activity as observed in the ECoG profile in mice. While in the plus-maze test, an increase in the latency to enter closed arms and in the time spent in the open-side arms were also observed in mice.

The EAPc produces anxiolytic-like responses that were not significantly improved in the presence of Mozart music under current conditions.

### Conclusion

The above evidence reinforces the potential of this mushroom as an alternative for anxiety therapy, where a certain type of sound or even musical condition needs to be investigated in more detail to validate its beneficial effects.

### Funding and Acknowledgments

To the project NC123280.0 and CONACYT 256448.

### References

- [1] Hernandez-Leon, A., Escamilla-Orozco, R. I., Tabal-Robles, A. R., Martínez-Vargas, D., Romero-Bautista, L., Escamilla-Soto, G., González-Romero, O. S., Torres-Valencia, M., & González-Trujano, M. E. (2024). Antidepressant- and anxiolytic-like activities and acute toxicity evaluation of the *Psilocybe cubensis* mushroom in experimental models in mice. *J Ethnopharmacol*, 320, 117415. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2023.117415>.
- [2] Fu, Q., Qiu, R., Chen, L. et al. (2023) Music prevents stress-induced depression and anxiety-like behavior in mice. *Transl Psychiatry*. 13, 317. <https://doi.org/10.1038/s41398-023-02606-z>
- [3] Papadakakis, A., Sidiropoulou, K., & Panagis, G. (2019). Music exposure attenuates anxiety- and depression-like behaviors and increases hippocampal spine density in male rats. *Behav Brain Res*, 372, 112023. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2019.112023>.

## Evaluation of Radish sprouts as a functional food in murine models of anxiety and pain

**Hernández-Sánchez Laura Yunuen**<sup>1,2\*</sup>, Moreno-Fernández Diego A.<sup>3</sup>, Martínez-Vargas David<sup>4</sup>, Vibrans-Lindemann Heike<sup>1</sup>, Ruiz-Posadas Lucero del Mar<sup>1</sup>, Dorazco-González Alejandro<sup>5</sup>, Soto- Hernández Marcos<sup>1</sup>, Hernandez-Leon Alberto<sup>2</sup>, González-Trujano María Eva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en botánica, Colegio de Postgraduados campus Montecillo. Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco 56230, Estado de México, México.<sup>2</sup>Laboratorio de Neurofarmacología de Productos Naturales.

<sup>3</sup>Depto.de Ciencia y Tecnología de Alimentos. CEBAS- CSIC Campus Universitario de Espinardo. Espinardo. Murcia. E-30100, España.<sup>4</sup>Laboratorio de Neurofisiología del Control y la Regulación, Dirección de Investigaciones en Neurociencias, Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz. CDMX, México.<sup>5</sup>Instituto de Química. Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, Ciudad de México, México.

\*e-mail: [lauyunuen41@gmail.com](mailto:lauyunuen41@gmail.com)

### Introduction

Anxiety is one of the mental health problems with the highest incidence worldwide. In Mexico, 28.6% of the population suffer from it, 52% present pain as a concomitant condition. Although there are treatments for both pathologies, they produce various adverse effects [1]. In the *Brassica* genus, species such as radish stand out that show a high content of characteristic chemical components known as glucosinolates and isothiocyanates, which have been reported as effective antioxidants and anti- inflammatories [2], placing them as potential candidates for the relief of anxiety and pain.

### Materials and methods

A lyophilized aqueous extract of Radish (*Raphanus sativus* L.) sprouts (EARS) was prepared and administrated to SW mice (25-30 g) at 3, 10, 30, and 100 mg/kg, intraperitoneally (i.p.) and 500 mg/kg, orally, and compared with a control group or the reference drugs (diazepam, 1 mg/kg i.p.), buspirone (4 mg/kg, i.p.) and ketorolac (5 mg/kg, i.p.). Thirty minutes later, the behavioral response was evaluated in the open field test and elevated plus-maze test, as well as in the 1% formalin test (independent groups).

### Results y discussion

EARS (3-100 mg/kg, i.p.) or 500 mg/kg, p.o. did not modify the ambulatory activity of mice as it was observed with the reference drugs compared to the control group. Meanwhile, escape behavior and anxiety parameters assessed in the open-field test and in the elevated plus-maze test were significantly modified in the presence of EARS resembling the effects of reference drugs.

Regarding the antinociceptive effect, a significant and dose-dependent reduction in painful behaviors was observed

equivalent to the reference drug without causing the adverse effect of gastric damage

### Conclusion

*R. sativus* produces CNS depressant effects such as a non-sedative anxiolytic and antinociceptive treatment highlighting the effects of the isothiocyanate- type compounds such as sulforaphane. The above information gives evidence of the Radish properties as a functional food for the therapy of anxiety and pain.

### Funding and Acknowledgments

To CONACYT (No. 226454/256448) and INPRFM (NC123280.0/NC17073.0). Laura Yunuen is grateful to CONACyT for the doctoral scholarship N° 733222.

### References

- [1] Woo, A.K. (2010). Depression and Anxiety in Pain. *Reviews in Pain*, 4(1), 8-12. doi: 10.1177/204946371000400103.
- [2] Brandenburg et al. (2010). Sulforaphane suppresses LPS-induced inflammation in primary rat microglia. *Inflammation Research*. 59(6): 4433-450. doi: 10.1007/s00011-009-0116-5.

## Etnomicología, actividad antioxidante e identificación de metabolitos secundarios en extractos de *Pisolithus arhizus* (Scop. Per Pers) Raus

**Laura Lizbet González-Muñoz<sup>1</sup>**, María Magdalena Luna-Barradas<sup>1</sup>, Leticia Margarita Cano-Asseleh<sup>2</sup>, Yaqueline Antonia Gheno Heredia<sup>3</sup>, Oscar Antonio Sánchez Aguirre<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana. Orizaba, Veracruz, México<sup>2</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México. <sup>3</sup>Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana. Peñuela, Veracruz, México.

\*e-mail: [oskar.aguirre92@gmail.com](mailto:oskar.aguirre92@gmail.com)

### Introducción

*Pisolithus arhizus* (Scop.per Pers) Raus, es un hongo comúnmente conocido como “hongo penicilina” u “hongo de polvo” (Figura 1). Suele encontrarse en suelos arenosos húmedos asociados con las raíces de los árboles de “álamos” con lo que forma micorrizas. Es una especie importante ya que atenúa los síntomas alérgicos como la fiebre del heno. A pesar de su aspecto, esta especie es considerada comestible y se usa para teñir. Sin embargo, uno de sus usos más importantes es en medicina ya que se ha encontrado que evita rechazos en casos de trasplantes de órganos [1]. El objetivo del presente trabajo es documentar sus usos tradicionales, evaluar la actividad antioxidante e identificar los grupos de metabolitos secundarios que constituyen los extractos de hexano, acetato de etilo y metanol de *P. arhizus*.



Figura 1. *Pisolithus arhizus*.

### Materiales y métodos

*P. arhizus* fue colectado el 9 de agosto de 2019 en la localidad Galera Quemada del municipio de Huatusco, Veracruz, México (19°07'6.8 latitud y 95°53'14.8 longitud). La información etnomicológica se obtuvo mediante la aplicación de entrevistas abiertas y semiestructuradas a personas del municipio de Huatusco (9 personas). Se obtuvieron por extracción secuencial los extractos de hexano, acetato de etilo y etanol a partir del cuerpo fructífero. La actividad antioxidante fue determinada por los ensayos de DPPH y FRAP y el contenido de compuestos fenólicos se llevó a cabo por el método de Folin-Ciocalteu. La identificación de metabolitos secundarios se realizó por espectroscopía infrarroja (FT-IR).

### Resultados y discusión

Los resultados del estudio etnomicológico arrojaron que las personas de la ciudad de Huatusco, Veracruz usan el polvo de *P. arhizus* como cicatrizante y contra quemaduras. El polvo se pone sobre la piel y se cubre con gasas y vendas de una a tres veces por día hasta sanar. Las personas destacaron no observar reacciones secundarias y recomendaron su uso. En cuanto a la actividad antioxidante, el extracto etanólico mostró los mejores valores con 80.94% frente al radical DPPH y redujo en 294.90  $\mu\text{mol Fe}^{+2}/\text{L}$  al reactivo FRAP. Además, de presentar el mayor contenido de fenoles con 528 mg de ácido gálico por gramo de muestra. Finalmente, por espectroscopía infrarroja (FT-IR) fue posible identificar la presencia de triterpenos en el extracto de hexano, lactonas terpénicas en el extracto de acetato de etilo que representan a posibles derivados de lanosterol y flavonoides en el extracto etanólico, estos últimos posiblemente son los responsables de la actividad antioxidante observada. En reportes científicos previos, triterpenos aislados de *P. arhizus* han presentado actividad anti-inflamatoria mediante la modulación de IL-6, COX-2 y p-STAT3 [2], lo cual podría estar relacionado con su uso tradicional.

### Conclusión

Por su actividad antioxidante *P. arhizus* posee efectos anti-inflamatorios que a su vez le confieren usos cicatrizantes debido a la presencia de triterpenos.

### Referencias

- [1] Gutiérrez, L. *Pisolithus arhizus*. Grad Nat. 2015.
- [2] Parisi, V., Nocera, R., Rosa, E., Lobbi, V., Ebrahimi, S., Braca, A., Tommasini, N., Donadio, G. Constituents from Polar Extract of *Pisolithus arhizus* and Their Anti-inflammatory Activity. J Nat Prod. 2024: 87:520-529.

## Perfil neurofarmacológico de *Sargassum fluitans* y *Sargassum buxifolium*

**Myrna Déciga Campos\***, Susana Gil López

Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Medicina del IPN.

\*e-mail: [mdeciga@ipn.mx](mailto:mdeciga@ipn.mx)

### Introducción

Las algas del género *Sargassum* forman grandes mantos en aguas tropicales y subtropicales alrededor del mundo. En México, se les encuentra en forma abundante en todas sus costas; mayoritariamente en el Golfo de México y el Caribe. Anualmente se colectan toneladas de *Sargassum*, material vegetal considerado como un desperdicio y un problema económico que afecta el turismo. Existen pocos estudios que demuestren su utilidad terapéutica.<sup>1</sup> El objetivo del presente trabajo fue realizar un perfil neurofarmacológico para evaluar la utilidad terapéutica de dos especies de *Sargassum*, *S. fluitans* y *S. buxifolium*

### Materiales y métodos

El Sargazo fue colectado mediante buceo en apnea en el puerto de Telchac en el estado de Yucatán, México. El material vegetal se separó en las diferentes algas que lo componen y se liofilizó. La identificación taxonómica fue realizada por el Dr. Luis Alberto Rosado de la Universidad Autónoma de Yucatán. Para este estudio se seleccionaron dos especies, *S. fluitans* y *S. buxifolium*, y se preparó su extracto MeOH (secado a vacío) con el liofilizado de las algas. Para evaluar la actividad espontánea se utilizó la prueba de campo abierto, tablero perforado y cilindro de exploración; en donde se mide la actividad exploratoria de los ratones durante 5 min después de ser expuestos previamente (60 min) a los extractos. Para evaluar el efecto sedante-hipnótico se utilizó pentobarbital sódico (42 mg/kg, i.p.) y para evaluar el efecto anticonvulsivo se utilizó pentilentetrazol (90 mg/kg, i.p.). Ambos compuestos se administran 60 min después de que los ratones *Swiss Webster* son administrados con el extracto a evaluar por vía i.p. En el efecto sedante hipnótico se registra la conducta latencia de sedación, latencia de hipnosis y la duración de la hipnosis.<sup>2</sup> El efecto anticonvulsivo se determina con la latencia para establecer convulsiones clónicas, tónicas y la presencia de muerte. Se utiliza como control positivo Diazepam (1 mg/kg, i.p.)

### Resultados y discusión

El perfil neurofarmacológico consiste en determinar a nivel preclínico la conducta relacionada a la coordinación motora, ansiedad, hipnosis y convulsiones en ratones administrados con el extracto MeOH de *S. fluitans* y *S. buxifolium*. Con los resultados obtenidos se sugiere que los extractos MeOH de *S. buxifolium* y *S. fluitans* tienen actividad ansiolítica. Ya que la administración de los extractos (10- 600 mg/kg) a ratones hembra disminuye la actividad locomotora en dos pruebas de campo abierto y una prueba en un ambiente cerrado.

Ambos extractos disminuyen de forma gradual el número de cuadros explorados, el número de levantamientos y el número de perforaciones exploradas. Con estos resultados se puede concluir que los extractos presentan un efecto ansiolítico dependiente de la dosis.

Con relación al efecto sedante hipnótico y anticonvulsivo no se encontró para ambos extractos diferencia estadísticamente significativa de la conducta evaluada de los ratones administrados con los extractos con respecto a los ratones administrados con vehículo (solución salina 0.9%). Los resultados fueron comparados con Diazepam que presenta efecto sedante-hipnótico y disminuye la presencia de convulsiones.

### Conclusión

Los resultados obtenidos mostraron que ambos extractos metanólicos de *S. fluitans* y *S. buxifolium* presentan una inhibición de la actividad exploratoria de forma dependiente de la dosis, este efecto está relacionado con la disminución de la ansiedad. La actividad de los extractos no está relacionada con un efecto sedante hipnótico debido a que los extractos no potenciaron el efecto de pentobarbital en los ratones. Y tampoco presentaron efecto anticonvulsivo en la prueba de pentilentetrazol. Se sugiere en estudios posteriores realizar pruebas de inocuidad (toxicidad *in vitro* e *in vivo*) para determinar su seguridad.

### Financiamiento y Agradecimientos

SIP/20240205/MDC

### Referencias

- [1] Yende SR, Harle UN, Chaugule BB. (2014). Therapeutic potential and health benefits of *Sargassum species*. *Pharmacogn Rev*,8(15):1-7
- [2] González-Trujano ME, Hernández-Sánchez LY, Muñoz Ocotero V, et al., (2017). Pharmacological evaluation of the anxiolytic-like effects of *Lippia graveolens* and bioactive compounds. *Pharm Biol*, 55(1):1569-1576.



## Efecto de la temperatura de secado en la composición fenólica y actividad antioxidante de *Fuchsia magellanica* (Onagracea)

**Fabiola Navarrete**<sup>1,2</sup>, Roberto Lemus-Mondaca<sup>2</sup>, María Carolina Zúñiga-López<sup>3</sup>, Gabriel Fuentes<sup>3</sup>, Gabriela Matura<sup>3</sup>, Jessica Bravo<sup>4</sup>, Gabriela Valenzuela-Barra<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Productos Naturales, <sup>2</sup>Laboratorio de Procesos, <sup>3</sup>Laboratorio de Radicales Libres. Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Chile. <sup>4</sup>Laboratorio de Productos Naturales y Bioactivos, Universidad Diego Portales.

\*e-mail: [gabriela.m.valenzuela@ciq.uchile.cl](mailto:gabriela.m.valenzuela@ciq.uchile.cl)

### Introducción

*Fuchsia magellanica* (chilco) es un arbusto nativo de Chile, valorado por su uso ornamental y medicinal, especialmente sus hojas y flores son empleadas para aliviar dolores menstruales y como antiespasmódico [1]. Las flores contienen principalmente flavonoides y antocianinas, son comestibles, pero tienen una vida útil corta, por lo que se recurre al secado, aunque este proceso puede alterar sus propiedades [2]. Este estudio comparó el impacto del secado al vacío, a tres temperaturas distintas, y la liofilización de flores de *F. magellanica* en el contenido de fenoles totales, flavonoides y antocianinas, y su actividad antioxidante.

### Materiales y métodos

Las flores fueron recolectadas en diciembre de 2022 en la Región Metropolitana de Santiago de Chile, identificadas y un registro se guardó en el herbario SQF de la Universidad de Chile (SQF22900). El material vegetal se deshidrató por secado al vacío (0,08 MPa y tres temperaturas de 40, 60 y 80°C) y liofilización (0,0001 Pa y -70°C, 48 h). Se evaluó el contenido de fenoles totales (Folin-Ciocalteu), flavonoides (AICl<sub>3</sub>) y antocianinas monoméricas (diferencial de pH). La actividad antioxidante se midió con los ensayos FRAP, DPPH y ORAC-FI. Las evaluaciones se realizaron en triplicado y se analizaron mediante ANOVA y Tukey ( $p \leq 0,05$ ) [3].

### Resultados y discusión

Las flores de *Fuchsia magellanica* secadas al vacío mostraron menor contenido de humedad en comparación con las liofilizadas, lo que contribuye a su conservación. Las flores liofilizadas mantuvieron mejor su forma y color originales, mientras que las secadas al vacío se tornaron más oscuras y frágiles debido al estrés celular durante el secado. El contenido de compuestos bioactivos, como polifenoles totales, flavonoides y antocianinas, fue mayor en las flores liofilizadas (ver Tabla 1), aunque las secadas al vacío a 40°C y 80°C demostraron una alta capacidad antioxidante, comparable a las liofilizadas en los ensayos DPPH, FRAP y ORAC-FI.

Esto sugiere que el secado al vacío a 80 °C podría ser una temperatura adecuada, combinando alta eficiencia energética y conservación de la actividad antioxidante. Por otro lado, la muestra secada a 60 °C mostró los menores valores en todos los ensayos, indicando que esta

temperatura no es óptima para preservar los compuestos bioactivos.

**Tabla 1.** Contenido de polifenoles (TPC), flavonoides (TFC) y antocianinas (TMA) en flores frescas, liofilizadas y secadas al vacío (40, 60 y 80° C).

Tratamiento	TPC mg EAG/g ES	TFC mg EQ/g ES	TMA mg cyd-3-glu/g ES
Flores frescas	203,3 ± 3,98 <sup>b</sup>	20,35 ± 1,96 <sup>c</sup>	1,33 ± 0,17 <sup>a</sup>
Liofilización	189,9 ± 10,5 <sup>b</sup>	15,37 ± 0,35 <sup>b</sup>	3,08 ± 0,20 <sup>b</sup>
Vacío 40°C	161,5 ± 11,1 <sup>a</sup>	12,20 ± 0,59 <sup>a</sup>	2,11 ± 0,03 <sup>c</sup>
Vacío 60°C	145,6 ± 3,14 <sup>a</sup>	15,73 ± 0,46 <sup>b</sup>	2,26 ± 0,22 <sup>c</sup>
Vacío 80°C	160,6 ± 12,0 <sup>a</sup>	11,14 ± 0,79 <sup>a</sup>	2,18 ± 0,15 <sup>c</sup>

ES: extracto seco; Cyd-3-glu: Equivalentes cianidina-3-glucosido; EAG: Equivalentes de ácido gálico y EQ: Equivalentes de quercetina. Diferentes letras en la misma columna indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )

### Conclusión

El secado al vacío afecta el contenido de compuestos fenólicos y la actividad antioxidante de las flores, pero no supera la liofilización. A 80 °C, se logra alta retención de compuestos y eficiencia energética. Es necesario investigar más temperaturas e identificar compuestos específicos en flores de chilco para entender el efecto térmico.

### Financiamiento y Agradecimientos

Fondecyt de Iniciación 11241273 y Fondef IDEa ID24110250.

### Referencias

- [1] MINSAL (2010). MHT Medicamentos Herbarios Tradicionales [Internet]. [citado 08 de julio de 2024].
- [2] Marchioni, I., Dimita, R., Gioè, G., Pistelli, L., Ruffoni, B., Pistelli, L., Najjar, B. (2021). *Horticulturae*, 7:1-13.
- [3] Zúñiga-López, M., Maturana, G., Campmajó, G., Saurina, J., Núñez, O. (2021). *Antioxidants*, 10:1-15.

## Actividad biológica de *Curcuma longa* sobre células de adenocarcinoma de mama

**Llano Ramírez María Alejandra<sup>1\*</sup>**, Arango-Varela Sandra<sup>1</sup>, Aguillón Osma Johanny<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Exactas y Aplicadas. Instituto Tecnológico Metropolitano, ITM Medellín, Colombia. <sup>2</sup>Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación GICBE, Universidad del Quindío – Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías – Programa de Biología - Armenia, Colombia.

\*e-mail: [jaguillon@uniquindio.edu.co](mailto:jaguillon@uniquindio.edu.co)

### Introducción

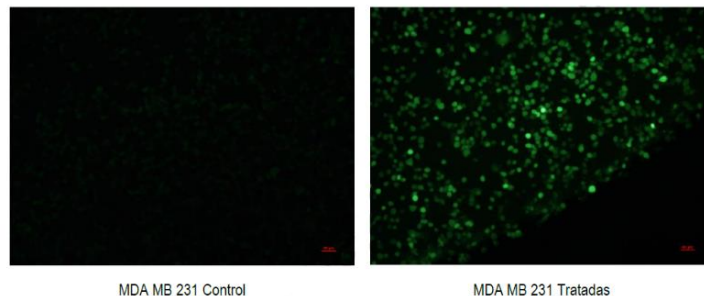
El cáncer de mama es la neoplasia más prevalente en la población femenina, presentando un alto impacto no solo a nivel económico, sino también social, psicológico, laboral y emocional de quienes lo padecen. En la mayoría de los casos el origen puede producirse por factores no heredables [1], por lo cual se considera que está asociado a factores del ambiente o estilos de vida. Actualmente, se buscan alternativas de tratamiento o de prevención, como el uso de bioactivos con capacidad anticancerígena. Esta investigación evaluó la actividad biológica de extracto de *Curcuma longa* en una línea celular de adenocarcinoma de mama.

### Materiales y métodos

Se evaluaron dos metodologías de extracción (artesanal y técnico) a partir de un producto comercial de cúrcuma. Se utilizaron células de adenocarcinoma de mama MDA-MB-231, mantenidas en medio DMEM al 5% de suero fetal, incubadas a 37°C y 5% de CO<sub>2</sub>. Se evaluó la viabilidad celular por el método MTT a 24 y 48 horas. Para el ensayo de proliferación se realizó el ensayo de Sulforodamina B evaluando el efecto cada 24 horas. Finalmente, la cantidad de ROS se determinó con la sonda de fluorescencia DCFHDA, antes y luego de 12 horas de exposición a los extractos.

### Resultados y discusión

Los resultados mostraron que la exposición a los extractos reduce significativamente la viabilidad de estas células, en ambos periodos de tiempo evaluados; no se observaron diferencias entre la reducción de la viabilidad según el tipo de extracción a las 24 horas, pero sí a las 48 horas, evidenciando para el método "técnico" un IC<sub>50</sub> = 3.606 mg/mL comparado con el método tradicional (IC<sub>50</sub> = 5.439 mg/mL). En cuanto a la proliferación celular ambos extractos mostraron inhibición de la proliferación desde las 24 horas de ensayo, sin diferencias entre los extractos. Finalmente, se observó un aumento en la intensidad de fluorescencia del ensayo de liberación de ROS (Figura 1), indicando con ello, que los extractos estimulan la producción de radicales, afectando el metabolismo y la viabilidad de las células. Se ha demostrado el potencial de la curcumina para inhibir el cáncer actuando sobre la maquinaria epigenética, específicamente sobre la metilación del ADN [2].



**Figura 1.** Producción de especies reactivas de oxígeno, medida por fluorescencia. Esta fotografía corresponde al extracto artesanal a una concentración de 6mg/mL luego de 12 de exposición.

### Conclusión

Se observó que ambos métodos de extracción permiten la obtención de compuestos bioactivos de cúrcuma con potencial anticancerígeno, con efectos en su viabilidad y metabolismo.

### Financiamiento y Agradecimientos

Agradecimientos al Instituto Tecnológico Metropolitano, ITM, por la disposición de espacios y recursos para el desarrollo de este proyecto.

### Referencias

- [1] C. W. S. Tong, M. Wu, W. C. S. Cho, and K. K. W. To, (2018). Recent advances in the treatment of breast cancer. *Frontiers in Oncology*, vol. 8, no. JUN, p. 227. doi: 10.3389/FONC.2018.00227/BIBTEX.
- [2] Fabianowska-Majewska, Krystyna, Agnieszka Kaufman-Szymczyk, Aldona Szymanska-Kolba, Jagoda Jakubik, Grzegorz Majewski, and Katarzyna Lubecka. 2021. "Curcumin from Turmeric Rhizome: A Potential Modulator of DNA Methylation Machinery in Breast Cancer Inhibition" *Nutrients* 13, no. 2: 332. <https://doi.org/10.3390/nu13020332>.

# Efecto biológico de un extracto acuoso de *Curcuma longa* sobre células MCF-7 de cáncer de mama

**Llano Ramírez María Alejandra**<sup>1\*</sup>, Arango-Varela Sandra<sup>1</sup>, Aguillón Osma Johanny<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Exactas y Aplicadas. Instituto Tecnológico Metropolitano, ITM Medellín, Colombia. <sup>2</sup> Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación GICBE Universidad del Quindío – Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías – Programa de Biología - Armenia, Colombia.

\*e-mail: [jaguillon@uniquindio.edu.co](mailto:jaguillon@uniquindio.edu.co)

## Introducción

El cáncer de mama es el cáncer más común en mujeres a nivel mundial, con una tendencia al incremento similar para las regiones de alto y bajo desarrollo económico [1]. Actualmente, se sabe que es una enfermedad compleja, heterogénea y de origen diverso. De allí, la necesidad de buscar alternativas de prevención, como el uso de compuestos bioactivos presentes en plantas medicinales. En este estudio se evaluó la actividad biológica de extractos acuosos de *Curcuma longa* en una línea celular de adenocarcinoma de mama.

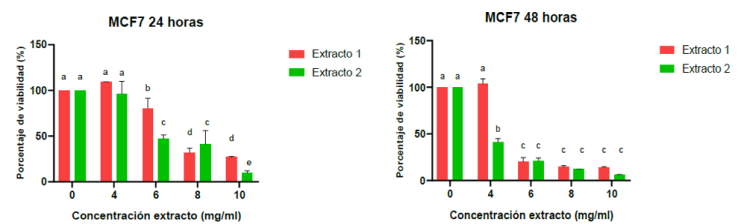
## Materiales y métodos

A partir de un producto comercial de cúrcuma se obtuvieron dos extractos utilizando metodologías artesanales y técnicas. Para la evaluación se utilizaron células de adenocarcinoma de mama MCF-7, mantenidas en medio DMEM al 5% de suero fetal e incubadas a 37°C y 5% CO<sub>2</sub>. Se evaluó de viabilidad celular a través del ensayo MTT durante 24 y 48 horas. Para el ensayo de proliferación se usó Sulforodamina B evaluando tiempos de 24, 48 y 72 horas. Finalmente, la cantidad de ROS se determinó con la sonda de fluorescencia DCFHDA, empleando el extracto con mayor actividad durante 12 horas.

## Resultados y discusión

Como resultados se observó que los extractos reducen significativamente la viabilidad, tanto a 24 como a 48 horas de exposición, siendo esta reducción más significativa en el extracto del método técnico (IC<sub>50</sub> = 3.849 mg/mL) comparada con el método tradicional (IC<sub>50</sub> = 5.439 mg/mL) (Figura 1). En cuanto a la proliferación celular ambos extractos mostraron inhibición de la proliferación desde las 24 horas de ensayo y esta reducción se mantiene durante el tiempo. Finalmente, esta reducción de la viabilidad celular y de su proliferación puede explicarse por un aumento en los ROS, ya que, a las 6 horas de ensayo, se evidenció un aumento significativo de la intensidad de fluorescencia pasando de 3,812 a 5,061. Se ha demostrado que los compuestos bioactivos de la cúrcuma modulan los eventos epigenéticos que están alterados en las

células cancerosas y poseen potencial para prevenir el cáncer o potenciar los efectos de la terapia convencional [2].



**Figura 1.** Viabilidad celular a 24 (izquierda) y 48 horas (derecha). Extracto 1 corresponde al método de obtención artesanal y Extracto 2 corresponde al método de obtención técnico. Letras diferentes con el mismo extracto, indican diferencia estadística según la prueba ANOVA ( $p < 0.05$ ).

## Conclusión

Se observó que ambos métodos de extracción permiten la obtención de compuestos bioactivos de cúrcuma con potencial de reducir la capacidad de supervivencia y reproducción de células de cáncer de mama.

## Financiamiento y Agradecimientos

Agradecimientos al Instituto Tecnológico Metropolitano, ITM, por la disposición de espacios y recursos para el desarrollo de este proyecto.

## Referencias

- [1] C. W. S. Tong, M. Wu, W. C. S. Cho, and K. K. W. To, (2018). Recent advances in the treatment of breast cancer. *Frontiers in Oncology*, vol. 8, no. JUN, p. 227. doi: 10.3389/FONC.2018.00227/BIBTEX.
- [2] Fabianowska-Majewska, Krystyna, Agnieszka Kaufman-Szymczyk, Aldona Szymanska-Kolba, Jagoda Jakubik, Grzegorz Majewski, and Katarzyna Lubecka. 2021. "Curcumin from Turmeric Rhizome: A Potential Modulator of DNA Methylation Machinery in Breast Cancer Inhibition" *Nutrients* 13, no. 2: 332. <https://doi.org/10.3390/nu13020332>.

## Caracterización química y actividad antitumoral de un extracto obtenido a partir del pasto marino *Thalassia testudinum* que crece en Cuba

**Kethia L. González García**<sup>1\*</sup>, Yasnay Hernández Rivera<sup>1</sup>, Yulexi Acosta Suárez<sup>1</sup>, Ivones Hernández Balmaseda<sup>1</sup>, Miguel D. Fernández Pérez<sup>1</sup>, Wim Vanden Berghe<sup>2</sup>, Idania Rodeiro Guerra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias del Mar. Loma #14 e/ 35 y 37. Alturas del Vedado. Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba. <sup>2</sup>Cell Death (Epigenetic) Signaling Lab-IPPON, Department Biomedical Sciences, University Antwerp, Belgium.

\*e-mail: [kethiagg15@gmail.com](mailto:kethiagg15@gmail.com)

### Introducción

*Thalassia testudinum* es una angiosperma marina abundante en las costas de Cuba. Brinda innumerables servicios ecosistémicos, pero a la vez es fuente de metabolitos bioactivos de gran interés para la industria cosmética y farmacéutica. Este trabajo tiene como objetivo evaluar el contenido de metabolitos en las hojas de *Thalassia testudinum* colectadas en Rincón de Guanabo durante doce meses y el efecto antitumoral de un extracto hidroalcohólico obtenido de la especie.

### Materiales y métodos

La cuantificación de metabolitos se realizó mediante técnicas espectrofotométricas. La cuantificación de thalassiolina B se realizó mediante HPLC evaluando linealidad, selectividad y repetibilidad del método. La evaluación del efecto antitumoral se realizó utilizando el modelo de tumor primario de carcinoma de colon en ratón, midiendo el volumen tumoral luego de 14 días de tratamiento con el extracto.

### Resultados y discusión

El estudio estacional permitió identificar a los fenoles como los metabolitos más abundantes en el extracto de *Thalassia testudinum* (en el rango entre 7.2 - 58.8 mg/g extracto seco), un comportamiento similar fue observado en el contenido de flavonoides y antocianinas. La metodología para la cuantificación de thalassiolina B permitió identificar que las hojas colectadas en abril y octubre presentaron el mayor contenido de este metabolito, así como evaluar la selectividad, repetibilidad y reproducibilidad del método. El extracto inhibió el crecimiento del tumor de manera dosis dependiente, la dosis de 100 mg/kg mostró el mejor efecto antitumoral.

### Conclusión

El extracto obtenido de la angiosperma marina *Thalassia testudinum* exhibe actividad antitumoral en el modelo singénico de cáncer de colon en ratones, los datos sugieren que los compuestos fenólicos son los metabolitos responsables de este efecto.

### Financiamiento y Agradecimientos

Proyectos financiados por el programa Sectorial Diversidad Biológica (PS211LH003-037) y el programa Nacional de Ciencias Básicas y Naturales (PN223LH010-050), CITMA, Cuba y los proyectos internacionales *Thalassia*, GEF/PNUD (PIMS 6311) y VLIR-UOS, (CU2022TEA501A102), gobierno Bélgica.

### Referencias

- [1] Yasnay Hernández, Kethia González, Olga Valdés-Iglesias, Akaena Zarabozo, Yéssica Portal, Abilio Laguna, Beatriz Martínez-Daranas, María Rodríguez & Richard Gutiérrez. Seasonal behavior of *Thalassia testudinum* (Hydrocharitaceae) metabolites. Rev. Biol. Trop. 2016; 64(4):1527-35.
- [2] Livan Delgado-Roche, Kethia González, Fernando Mesta, Beatriz Couder, Zaira Tavarez, Ruby Zavala, Ivones Hernandez, Gabino Garrido, Idania Rodeiro and Wim Vanden Berghe. Polyphenolic Fraction Obtained from *Thalassia testudinum* Marine Plant and Thalassiolin B Exert Cytotoxic Effects in Colorectal Cancer Cells and Arrest Tumor Progression in a Xenograft Mouse Model. Frontiers in Pharmacology. 2020, 11:592985.

## Contenido de polifenoles y actividad antioxidante de la angiosperma marina *Thalassia testudinum*

**Yulexi Acosta Suárez\***, Yasnay Hernández Rivera, Kethia González García, Ilianet Céspedes Rodeiro, Rachel Hernández Fernández, Ivones Hernández Balmaseda, Iván Villafaña Rizo, Elizabeth Reyes Reyes, Idania Rodeiro Guerra

Instituto de Ciencia del Mar (ICIMAR). Calle Loma #14 e/ 35 y 37, Alturas del Vedado, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba. CP10600.

\*e-mail: [yuly@icimar.cu](mailto:yuly@icimar.cu)

### Introducción

La angiosperma marina *Thalassia testudinum*, constituye el pasto predominante en la plataforma insular de Cuba. En el Instituto de Ciencias del Mar (ICIMAR) se investigan las potencialidades químicas y farmacológicas del extracto de sus hojas, rico en compuestos fenólicos. Dentro de estos últimos se ha identificado como mayoritario la flavona glicosilada Thalassiolina B (ThB). El presente trabajo tuvo como objetivo cuantificar los polifenoles y la ThB en extractos de hojas de *Thalassia testudinum* y evaluar su capacidad antioxidante.

### Materiales y métodos

Las hojas de *Thalassia testudinum* se colectaron en el PNP-Rincón de Guanabo, La Habana, (abril 2022, septiembre 2023); estas fueron identificadas con el No. catalográfico Id039. Los extractos se obtuvieron por maceración con agitación, en un solvente hidroalcohólico. La cuantificación de los polifenoles se realizó por el método de Folin Ciocalteu y la ThB mediante HPLC-DAD. La actividad antioxidante se determinó según las metodologías DPPH, FRAP y el ensayo de TBAR, como indicador de peroxidación lipídica en homogenado de cerebro de ratón.

### Resultados y discusión

Se cuantificaron los polifenoles en los extractos de abril/2022 y septiembre/2023 con 275.10 y 72.71 mg/g de extracto seco, respectivamente. El contenido de ThB para abril/2022 fue de 109.72 mg/g y septiembre/2023 mostró un valor de 59.13 mg/g. Se observaron diferencias significativas entre las medias de los extractos abril/2022 y septiembre/2023, para ambos metabolitos ( $p < 0.05$ ). El extracto de abril/2022 fue superior en el contenido de polifenoles totales y ThB, que se corresponde con la mejor actividad antioxidante por DPPH ( $CI_{50}$  265.8  $\mu\text{g/mL}$ ), la mayor capacidad feroreductora y es más efectivo en el ensayo TBAR (0.47  $\mu\text{molTBARS/mgprot}$ ).

### Conclusión

El extracto de la *Thalassia testudinum* evaluado posee alto contenido de compuestos fenólicos y buena capacidad antioxidantes, lo cual sugiere que puede ser fuente de nuevas moléculas con aplicación en el tratamiento de enfermedades asociadas al estrés oxidativo.

### Financiamiento y Agradecimientos

Proyectos financiados por el programa Sectorial Diversidad Biológica (PS211LH003-037) y el programa Nacional de Ciencias Básicas y Naturales (PN223LH010-050), CITMA, Cuba y los proyectos internacionales Thalassia, GEF/PNUD (PIMS 6311) y VLIR-UOS, (CU2022TEA501A102), gobierno Bélgica.

## Nueva contribución al estudio de la diversidad química de cedrón (*Aloysia citrodora* Palau) del Noroeste Argentino

**Bazalar Pereda Mayra Saby**<sup>1,2\*</sup>, Cruz Mauro Gabriel<sup>1</sup>, Viturro Carmen Inés<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio PRONOA, Facultad de Ingeniería, Ítalo Palanca 10, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina. <sup>2</sup>CIITeD-CONICET, Universidad Nacional de Jujuy, Ítalo Palanca N°10, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.

\*e-mail: [mayrasbp@gmail.com](mailto:mayrasbp@gmail.com)

### Introducción

En Argentina, el cedrón crece en el centro y norte del país, pero en particular, las poblaciones naturales en la región del noroeste argentino (NOA) se caracterizan por una diversidad de aromas en cada sitio de recolección, evidenciando diferentes composiciones volátiles. Existe una notable variabilidad ecológica que caracteriza esta región y que influye en el genoma de las especies, lo que genera la presencia de quimiotipos [1,2].

El objetivo de este trabajo es contribuir al estudio de la diversidad química del cedrón del NOA a través de la composición del aceite esencial y de la determinación de actividades biológicas en infusiones de hojas.

### Materiales y métodos

El material vegetal corresponde a plantas que crecen espontáneamente en la localidad de Purmamarca, Quebrada de Humahuaca, Jujuy. El aceite esencial de las hojas obtenido por hidrodestilación fue analizado mediante CG-FID y GC-MS. Los compuestos se identificaron por índice de Kovats y espectro de masa, y fueron contrastados con resultados publicados [1,2] en un análisis estadístico de Agrupamientos. Se prepararon infusiones (1 g de hojas secas trituradas/100 mL de agua en ebullición) y se determinaron: actividad antirradicalaria (método de DPPH\*, expresado como EC<sub>50</sub>), contenido de fenoles totales (método Folin-Ciocalteu) y actividad citotóxica (prueba de *Artemia salina*, expresada como CL<sub>50</sub>).

### Resultados y discusión

Se identificaron 14 componentes volátiles en el aceite esencial, siendo el mayoritario el isopulegol-iso (60.06%), seguido de sabineno (9.58%), 1,8-cineol (4.19%), y timol (4.14%), entre otros. Esta composición no se corresponde con ninguno de los quimiotipos reportados anteriormente.

Un análisis de agrupamiento considerando 70 poblaciones diferentes (reportados en literatura y en la de este estudio), mostró un dendrograma que agrupó las muestras en ocho quimiotipos diferentes, siendo uno de ellos, el cedrón analizado en este trabajo.

Este resultado indicaría la presencia de un nuevo quimiotipo, lo cual corrobora la gran variabilidad en la composición química de metabolitos secundarios que presenta el cedrón en el noroeste argentino y reafirma a la Quebrada de Humahuaca como centro de dispersión de la especie.

La infusión de hojas de cedrón presentó valor de EC<sub>50</sub>: 33.9 µg/mL, contenido de fenoles totales: 93 mg equivalentes de ácido gálico/g sólidos solubles y baja citotoxicidad (CL<sub>50</sub>: 826 µg/mL).

### Conclusión

Los resultados confirman la variabilidad que caracteriza al cedrón en el noroeste argentino, lo cual alienta a caracterizar nuevos materiales y probar técnicas de introducción a cultivo de los que resulten de interés para la industria. Adicionalmente, los resultados de actividades biológicas pueden tomarse como referencia para diversos fines de investigación.

### Referencias

- [1] Di Leo Lira P, van Baren C, López S, Molina A, Heit C, Viturro C, Bandoni A. (2013). Northwestern Argentina: A center of genetic diversity of lemon verbena (*Aloysia citrodora* Palau, Verbenaceae). *Chem. Biodivers.*, 10(2):251-261.
- [2] Elechosa M, Di Leo Lira P, Juárez M, Viturro C, Heit C, Molina A, Bandoni A. (2017). Essential oil chemotypes of *Aloysia citrodora* (Verbenaceae) in Northwestern Argentina. *Biochem. Syst. Ecol.*, 74:19-29.

## Aceites esenciales de *eugenia procera* (arrayan blanco) y su evaluación larvica contra *Aedes aegypti*

**Carolina Herrera Romero\***, Johan David Romero Losada, Jhon Fredy Castañeda Gómez

Grupo Químico de Investigación y Desarrollo Ambiental, Semillero de investigación en Química de la Universidad Surcolombiana, Neiva, Colombia.

\*e-mail: [carolineromero2001@gmail.com](mailto:carolineromero2001@gmail.com), [u20202192297@usco.edu.co](mailto:u20202192297@usco.edu.co), [jhon.castaneda@usco.edu.co](mailto:jhon.castaneda@usco.edu.co)

### Introducción

Las infecciones transmitidas por mosquitos son unas de las enfermedades más comunes a nivel mundial, lamentablemente, carecen de vacunas y tratamientos efectivos. Los aceites esenciales de las plantas por sus propiedades: antimicrobiana, insecticida, fungicida y larvica se convierten en una gran alternativa prometedora y segura ambientalmente para prevenir la proliferación de las larvas de *Aedes aegypti* [1,2]. Esta investigación tiene como objetivo analizar la composición química de los aceites esenciales de la especie vegetal *Eugenia Procera*, conocida coloquialmente en Colombia como Arrayan blanco y evaluar su potencial larvica contra *Aedes aegypti*.

### Materiales y métodos

Se recolectaron partes aéreas de *Eugenia procera*, se secaron y pulverizaron para su posterior hidrodestilación, destilación por arrastre con vapor de agua y destilación asistida por microondas. Los hidrolatos fueron extraídos con diclorometano y los aceites esenciales se concentraron mediante rotaevaporación. Posteriormente, los aceites se analizaron mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas. Finalmente, se recolectaron larvas de *Aedes aegypti* en su cuarto estadio y se realizaron pruebas de toxicidad utilizando soluciones de aceites esenciales a 1000, 2000 y 5000 ppm. La mortalidad de las larvas se evaluó por triplicado durante 48 horas y los resultados se analizaron mediante el programa Statgraphics.

### Resultados y discusión

Mediante la técnica de hidrodestilación se obtuvieron rendimientos de 0.3 % para los tallos y semillas y de 0.2 % para las hojas. Adicionalmente, se obtuvieron rendimientos por debajo del 1% para todas las partes de esta planta mediante la técnica de destilación por arrastre con vapor de agua y del 1 al 2% a través de la técnica de destilación asistida por radiación microondas (Tabla 1).

Tabla 1. Porcentajes de rendimiento de los aceites esenciales

<i>Eugenia procera</i>	%HD	%AVA	%MWH
Hojas	0.2	0.5	0.6
Tallos	0.3	0.5	0.6
Semillas	0.3	0.5	0.6

HD: hidrodestilación. AVA: destilación por arrastre por vapor de agua. MWH: Hidrodestilación Asistida por Microondas.

Los resultados obtenidos de los cromatogramas mostraron compuestos terpenos, aldehídos, cetonas, alcoholes e hidrocarburos. Las pruebas larvicas demostraron efectividad de los aceites esenciales de *Eugenia procera* a concentraciones medias (2000 ppm) y altas (5000 ppm) de los aceites esenciales contra las larvas de *Aedes aegypti*.

### Conclusión

Se obtuvieron los aceites esenciales del Arrayan blanco con rendimientos del 0.2 al 1.5 %. Los aceites están constituidos por terpenos, aldehídos, cetonas, alcoholes e hidrocarburos. Finalmente, se comprobó la efectividad de los aceites esenciales contra las larvas de *Aedes aegypti* a concentraciones medias y altas.

### Financiamiento y Agradecimientos

Se agradece a la coordinación del laboratorio de química de la Universidad Surcolombiana por el préstamo de los materiales, reactivos y equipos.

### Referencias

- [1] Andrade-Ochoa, S., Sánchez-Torres, L. E., Nevárez-Moorillón, G. V., Noguera-Torres, B., & Camacho, A. D. (2017). Aceites esenciales y sus componentes como una alternativa en el control de mosquitos vectores de enfermedades. *Biomédica*, 37, 224-243.
- [2] Yáñez, R. X., Pérez, O. G., & Meza, H. (2010). Actividad larvica del aceite esencial foliar de *Eucalyptus globulus* contra *Aedes aegypti* Linnaeus. *Bistua: Revista de la Facultad de Ciencias Básicas*, 8(1), 71-77.

## Estudio de la composición química del aceite esencial del clavel (*Dianthus caryophyllus*) y su efecto antimicrobiano contra *Salmonella enteritidis*

**Nevi Sofia Fernández Gasca\***, Jorge Eduardo Losada Losada, Jhon Fredy Castañeda Gómez

Grupo Químico de Investigación y Desarrollo Ambiental, Semillero de investigación en Química de la Universidad Surcolombiana, Neiva, Colombia.

\*e-mail: [u20201189407@usco.edu.co](mailto:u20201189407@usco.edu.co), [u20201188839@usco.edu.co](mailto:u20201188839@usco.edu.co), [jhon.castaneda@usco.edu.co](mailto:jhon.castaneda@usco.edu.co)

### Introducción

La región del Huila, conocida por su consumo de carne de cerdo, enfrenta un alto riesgo de salmonelosis. Por lo cual el estudio se centra en la extracción del aceite esencial de clavel (*Dianthus caryophyllus*) y su evaluación como agente antimicrobiano contra *Salmonella enteritidis*, que causa salmonelosis. Los aceites esenciales constituyen alrededor del 1% de los metabolitos secundarios de las plantas. Por tal motivo contiene propiedades como, antimicrobianas. En cuanto al clavel contiene efectos farmacológicos como anticancerígeno, antibacteriano, antifúngico, antiviral, antioxidante e insecticida [1-3].

### Materiales y métodos

Se recolectó el clavel, secando tallos, hojas y pétalos para luego su hidrodestilación, destilación de arrastre por vapor, extracción asistida con ultrasonido y extracción asistida con microondas. Las técnicas permitieron identificar el mayor rendimiento. Posteriormente, se utilizó cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas para la identificación de los componentes químicos presentes en el aceite esencial. La actividad antimicrobiana del aceite esencial de clavel contra *Salmonella enteritidis* se evaluó mediante pruebas microbiológicas en agar TSA a concentraciones de 1000, 2000 y 5000 ppm. Estos ensayos permitieron determinar la efectividad del aceite en inhibir el crecimiento de la bacteria.

### Resultados y discusión

En la extracción por hidrodestilación se obtuvo un rendimiento del 0.97% en los tallos y 1.5% en el caso de los pétalos. Por otra parte, se obtuvieron rendimientos de 1.5 % y 2% en el caso de la técnica de arrastre con vapor de agua. Adicionalmente la técnica asistida por ultrasonido destaca porque tuvo rendimientos de entre el 2% y el 3%, Finalmente la técnica asistida por radiación de microondas tuvo rendimientos de entre el 1.3% y el 2%. (Tabla 1).

**Tabla 2.** Porcentajes de rendimiento de los aceites esenciales

<i>Dianthus caryophyllus</i>	%HD	%ultrasonido	%AVA	%MWH
<b>Tallos y hojas</b>	0.97	2	1.5	1.3
<b>Pétalos</b>	1.5	3	2	2

HD: hidrodestilación. AVA: destilación por arrastre por vapor de agua. MWH: Hidrodestilación Asistida por Microondas

Los resultados obtenidos de los cromatogramas mostraron compuestos terpenos, aldehídos, cetonas, alcoholes e hidrocarburos. Las pruebas demostraron efectividad de los aceites esenciales del clavel (*Dianthus caryophyllus*) a concentraciones medias (2000 ppm) y altas (5000 ppm) de los aceites esenciales contra la *Salmonella enteritidis*

### Conclusión

Se obtuvieron los aceites esenciales del clavel (*Dianthus caryophyllus*) con rendimientos del 0.2 al 1.5 %. Los aceites están constituidos por terpenos, aldehídos, cetonas, alcoholes e hidrocarburos. Finalmente, se comprobó la efectividad de los aceites esenciales contra la *Salmonella enteritidis* concentraciones medias y altas.

### Financiamiento y Agradecimientos

Se agradece a la coordinación del laboratorio de química de la Universidad Surcolombiana por el préstamo de los materiales, reactivos y equipos.

### Referencias

- [1] Al-Snafi, AE (2017). Contenido químico e importancia médica de *Dianthus caryophyllus*-A review. Revista IOSR de Farmacia, 7 (3), 61-71.
- [2] Forero Camacho, A., & Ramírez Arias, K. (2018). Determinación de seropositividad de *Salmonella* spp. en muestras de porcinos del laboratorio ZOOLAB. [Tesis de posgrado Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca] Repositorio.unicolmayor.
- [3] Terrier, B., & Martínez, V. (2006). Salmonelosis. EMC - Tratado de Medicina, 10(4), 1-6. [https://doi.org/10.1016/S1636-5410\(06\)70402-0](https://doi.org/10.1016/S1636-5410(06)70402-0).



# Investigación metabolómica HPLC-MS de los líquenes *Hypotrachyna* sp1 e *Hypotrachyna* sp2

**Nino Castro Mandujano\***, Fernando Carrasco Solís, Marco Guerrero Aquino

Departamento de Química Orgánica, Escuela Profesional de Química, Facultad de Química e Ing. Química-UNMSM.

\*e-mail: [ocastrom@unmsm.edu.pe](mailto:ocastrom@unmsm.edu.pe)

## Introducción

Los líquenes son organismos simbióticos conformados por un hongo y un alga. Crecen sobre rocas, corteza, hojas de árboles, suelos, etc, y son muy resistentes a condiciones climáticas adversas, tales como humedad, altitud, temperatura, entre otros. Se conocen alrededor de 17000 especies de líquenes, las cuales se caracterizan por producir un grupo de metabolitos secundarios característicos, llamados compuestos liquénicos. Actualmente estos metabolitos se determinan con análisis metabolómico HPLC-MS [1].

## Materiales y métodos

Las muestras, fueron recolectadas en Arequipa en Perú. Preparación de extractos de líquenes. Las muestras se secaron a 40 °C por 3 días y molidas hasta malla 20. Luego, 50 g del liquen se maceró con 100 mL de MeOH:(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CO (1:1), por 3 días, 3 veces; finalmente, se filtró, se guardó, se concentró y se guardó en refrigeración.

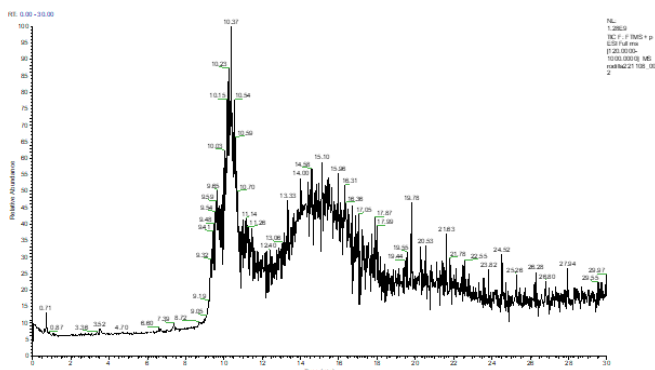
Análisis metabolómico, comprende las siguientes etapas:

- Preparación de las muestras:
- Acondicionamiento del equipo UHPLC-ESI-MS
- Tratamiento de datos: análisis del cromatograma y espectros por UV y espectros de masas de alta resolución y en comparación con literatura según la fragmentación característica de los patrones [2].

## Resultados y discusión

Un ejemplar de cada liquen de comprobante N° 009-2022 fue depositado en el Herbario del Instituto Científico "Michael Owen Dillon". conocido como "Herbario Sur Peruano" (HSP).

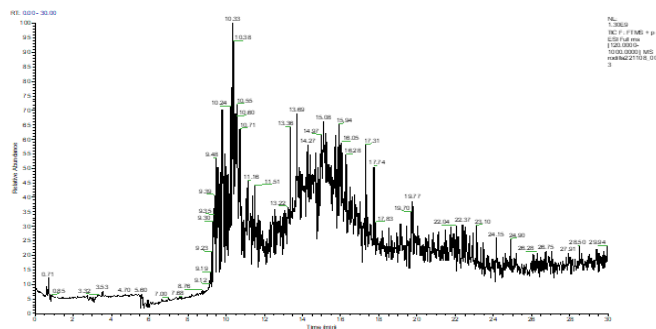
Positive ionization chromatogram of *Hypotrachyna* sp 1, Metanol:Acetone Extract



**Figura 1.** Cromatograma HPLC-MS de la *Hypotrachyna* sps 1 Según la fragmentación característica de patrones se identificó alrededor de 75 metabolitos secundarios en cada

muestra. Se observó en general a presencia de compuestos aromáticos simples, derivados lipídicos, depsidonas, dépsidos, compuestos fenólicos, alcoholes, dibenzofuranos, etc. [3].

Positive ionization chromatogram of *Hypotrachyna* sp 2, Metanol:Acetone Extract



**Figura 2.** Cromatograma HPLC-MS de la *Hypotrachyna* sps 2

## Conclusión

En el presente estudio, se identificaron un total de 79 y 75 compuestos utilizando UHPLC-DAD-Orbitrap-ESI – MS – MS de los líquenes *Hypotrachyna* sp 1 y *Hypotrachyna* sp 2, respectivamente. Este trabajo indicó que esta técnica es rápido, eficaz y preciso para la caracterización estructural en líquenes. Además, podrían ser muy útil para la quimiotaxonomía de este género.

## Financiamiento y Agradecimientos

Al Dr. Jesús Rodilla de la Universidad da Beira Interior, Covilhã, Portugal, por los Análisis de HPLC-MS.

## Referencias

- [1] Castro O. (2017). Investigación fitoquímica de los líquenes, editorial académico española, Letonia.
- [2] Sepulveda B, Benites D, et al. (2020). Green ultrasound - assisted extraction of lichen substances from *Hypotrachyna cirrhata*. Ethyl lactate, a better extracting agent than methanol? *Pharmaceuticals* 13.
- [3] Castro O, Benites J, et al. (2017). Metabolomic Analysis of the Lichen *Everniopsis trulla* Using Ultra High Performance Liquid chromatography-Quadrupole-Orbitrap Mass Spectrometry *Chromatographia*. DOI 10.1007/s10337-017-3304-4.

# Extracción por ultrasonido y caracterización de pectina a partir de las cáscaras de pacay

**Renzo Flores Gómez\***; Rooney Rojas Olortegui; Nino Castro Mandujano

Departamento de Química Orgánica, Facultad de Química e Ing. Química-UNMSM.

\*e-mail: [renzo.flores3@unmsm.edu.pe](mailto:renzo.flores3@unmsm.edu.pe)

## Introducción

La especie *Inga* spp. “pacay”, habita en regiones de América central y Sudamérica; sus hojas son utilizadas en la medicina tradicional conteniendo flavonoides y polifenoles con actividad biológica y antioxidante [1], sin embargo, la extracción de pectina del pacay posee escasa información. En este sentido, nuestro objetivo es realizar la extracción por el método ultrasonido para luego hacer una caracterización del biopolímero.

## Materiales y métodos

Se realizó la extracción con un equipo ultrasonido Branson SFX150 Sonifier, por 30 minutos y temperatura de 70 °C. (Figura 1) Se caracterizó el peso equivalente (PE), acidez libre (AL), porcentaje de metoxilo (ME), grado esterificación (GE) y porcentaje de ácido galacturónico (AAG).

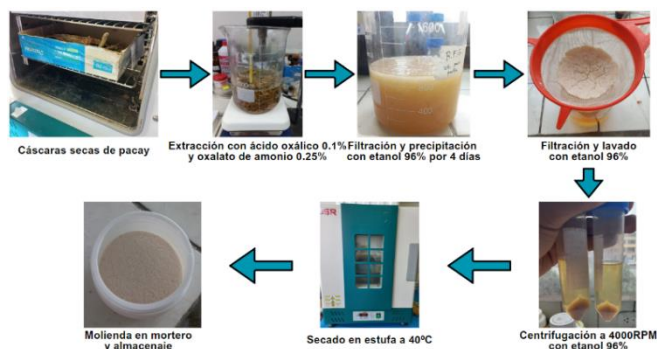


Figura 1. Extracción de pectina mediante ultrasonido.

## Resultados y discusión

Se obtuvo un rendimiento de 8.53%; el pH bajo, temperatura y tiempo son factores determinantes en el rendimiento. El PE resultó 257.04 mg/meq y la AL registró valor de 3.89 meq/g. El ME y GE indican una pectina de bajo metoxilo y el AAG de 82.43% indica la pureza de la pectina. [2] (Tabla 1) El espectro IR presenta señales de 1701 y 1654  $\text{cm}^{-1}$  correspondientes a grupos carboxílicos esterificados y aniones carboxilatos respectivamente.

Tabla 1. Características fisicoquímicas determinadas por el método de Owens.[3]

PE (mg/meq)	AL (meq/g)	ME (%)	GE (%)	AAG (%)
257.04	3.89	2.46	16.94	82.43



Figura 2. Espectro IR de la pectina extraída mediante ultrasonido.

## Conclusión

La pectina obtenida de las cáscaras de pacay presentó un bajo peso equivalente, alta acidez libre, bajo metoxilo y alta pureza de ácido galacturónico. La extracción asistida por ultrasonido a 70 °C y bajo pH resulta ser un método eficiente que minimiza el tiempo de trabajo y optimiza el rendimiento.

## Financiamiento y Agradecimientos

Se agradece a la FQIQ de la UNMSM, por facilitar el espacio y los recursos del laboratorio de Productos Naturales.

## Referencias

- [1] de Godoi AM, Faccin-Galhardi LC, Rechenchoski DZ, Arruda TBMG, Cunha AP, de Almeida RR, et al. Structural characterization and antiviral activity of pectin isolated from *Inga* spp. *Int J Biol Macromol.* 2019 Oct 15;139:925–31.
- [2] Mendoza Vargas, L., Jiménez Forero, J., & Ramírez Niño, M. (2017). Evaluación de la pectina extraída enzimáticamente a partir de las cáscaras del fruto de cacao (*Theobroma cacao* L.). *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 20(1), 131–138. <https://doi.org/10.31910/rudca.v20.n1.2017.70>
- [3] Owens, H.S.; McCreedy, R.M.; Shepherd, A.D.; Miers, J.C.; Earlandsed, R.F.; Maclay, W.D. 1952. *Methods used at western regional research laboratory for extraction and analysis of pectic materials.* Book, Albany, California: AIC-340, Western, Regional Research Laboratory.

# Análisis fitoquímico, de antioxidantes, de fenoles totales y de flavonoides de los extractos hidroalcohólicos de *Picramnia sellowii*, *Munnozia hastifolia* y *Gunnera peruviana*

**Valeria Yglesias Casimiro\***; Rocío Limache López, Kelly Cruz Jaime, Rooney Rojas Olortegui; Renzo Flores Gómez; Nino Castro Mandujano

Departamento de Química Orgánica, Facultad de Química e Ing. Química-UNMSM.

\*e-mail: [valeria.yglesias@unmsm.edu.pe](mailto:valeria.yglesias@unmsm.edu.pe)

## Introducción

En la biodiversidad del Perú, destacan la flora que ofrecen distintas propiedades, así, la *Picramnia sellowii*, PS, (ayapira) es una planta nativa del Perú que crece abundantemente, se utiliza en medicina natural como cicatrizante y colorante para teñido. La especie *Munnozia hastifolia*, MH, (ala de murciélago) es una planta medicinal nativa de la selva peruana usado como analgésico, antiinflamatorio y cicatrizante. Asimismo, la *Gunnera peruviana* GP, (Shingor) se utiliza para reducir el nivel de azúcares. En este sentido, es nuestro interés investigar estas 3 especies.

## Materiales y métodos

La planta en estudio PS fue recolectada en la provincia de Carabaya, Puno; la MH se recolectó en Prov. Pichanaki, Prov. Chanchamayo y la GP se recolectó en Prov. Huancabamba, dpto. de Piura. Las extracciones se realizaron por maceración de un día y ultrasonido una hora con alcohol de 96°, previamente la muestra estaba seca y molida a malla 20. A partir del extracto hidroalcohólico se realizaron la marcha fitoquímica, análisis cuantitativo de antioxidantes, fenoles totales y el contenido de flavonoides aplicando la espectroscopia UV visible.

## Resultados y discusión

Las tres especies en estudio contienen flavonoides, taninos y compuestos fenólicos, pero ninguna presenta alcaloides. Los ensayos de antioxidantes indican entre 9.0 y 0.9 mg de ácido ascórbico por gramo de muestra seca. La determinación del contenido de fenoles totales reportó valores entre 8,7 y 1,5 mg de ácido gálico por gramo de muestra, lo que concuerda con estudios previos que destacan la riqueza en compuestos fenólicos de plantas medicinales. Además, el contenido de flavonoides varió entre 6.8 y 1.2 mg equivalentes de rutina por gramo de muestra, apoyando la alta capacidad antioxidante. Estas características químicas sugieren un uso potencial en cremas fotoprotectoras, antiinflamatorias y otras aplicaciones medicinales de estas especies.

**Tabla 1.** Resultados de la marcha fitoquímica de las especies en estudio

Metabolitos Secundarios	Ensayo	Especies de plantas		
		PS	MH	GP
SAPONINAS	Prueba de espuma	+	+++	+++
	Gelatina 1%	+	+	+
TANINOS	Gelatina + NaCl	+	+	-
	FeCl <sub>3</sub> 1%	+++	+++	+++
	Formaldehido	+	+	+
FLAVONOIDES	Shidona	+	+	++
	NaOH 20%	+	+++	++
	Rosenhein	+	+++	+
QUINONAS	NaOH 5%	+	-	-
	Bornträger	++	-	-
ALCALOIDES	Mayer	+	-	-
	Erdmann	-	-	-
	Dragerndorff	+	+	-
	R. Otto	-	-	-
ANTOCIANINAS	Fehling A	+++	+	-
	Fehling B	+++	+	-

(-) no presencia (+) poco abundante, (++) abundante, (+++) muy abundante

## Conclusión

La especie MH presenta altos valores de flavonoides totales en comparación con otras especies, por lo que podría emplearse la industria farmacéutica y cosmética. Las tres especies contienen taninos y flavonoides, pero solo PS tiene alta concentración de antocianinas, mientras que MH y GP tienen más saponinas.

## Financiamiento y Agradecimientos

Se agradece a la Facultad de Química e Ingeniería Química de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por facilitar los recursos necesarios para la presente investigación.

# Análisis fitoquímico, evaluación del contenido de compuestos fenólicos y capacidad antioxidante de las bayas de la planta *Jaltomata andagarae*

**Santos Ascate Salinas\***; Nino Castro Mandujano; Helmer Helí Lezama Vigo

Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática-UNFV; Departamento de Química Orgánica, Facultad de Química e Ing. Química-UNMSM.

\*e-mail: [ascatesalinassantos@gmail.com](mailto:ascatesalinassantos@gmail.com); [2016002353@unfv.edu.pe](mailto:2016002353@unfv.edu.pe)

## Introducción

Tomatito es el nombre común que recibe la baya de la planta *Jaltomata andagarae*, ubicada a más de 4000 metros de elevación, esta planta es propia del cerro Andagara, distrito Santiago de Chuco, prov. Santiago de Chuco, región La Libertad, Perú y al igual que muchas plantas altoandinas no tiene estudios respecto a las propiedades nutraceuticas de su fruto, pero los pobladores locales consumen las bayas y comentan además de sentir un sabor agradable al consumirlas, una mejora en su estado de ánimo y para darle un respaldo científico se realizó a las bayas varios análisis fitoquímicos [1].

## Materiales y métodos

Las plantas se recolectaron en el departamento de La Libertad distrito de Santiago de Chuco en junio del 2023. Los materiales vegetales se lavaron con agua destilada y se secaron en la estufa por 3 días a 40 °C, se procedió a molerlos hasta tamiz número 20. Luego, se maceró con etanol absoluto por 7 días, el extracto se guardó en la refrigeradora para los análisis. Se realizó la marcha fitoquímica [2], también se realizó los análisis: fenoles totales usando el reactivo Folin Ciocalteau, de antioxidantes empleando el DPPH [3], y aplicando la espectroscopia UV.

## Resultados y discusión

Las bayas de la planta *jaltomata andagarae* contienen: lípidos, compuestos láctónicos, triterpenos, esteroides, quinonas, catequinas, resinas, azúcares reductores, saponinas, compuestos fenólicos, taninos, aminoácidos, flavonoides, glicósidos, mucílagos y alcaloides en los diferentes extractos como el extracto diclorometánico, extracto etanólico y extracto acuoso. El ensayo de fenoles totales nos indicó un considerable valor para esta baya de fenoles y el ensayo de capacidad antioxidante nos dio un IC<sub>50</sub> superior al reportado para otras plantas de la misma familia.

CC<sub>50</sub>/CI<sub>50</sub>.

**Tabla 1.** Resultados de la marcha fitoquímica de las especies en estudio.

Fitoconstituyentes	Ensayo	Resultados		
		Extracto diclorometánico	Extracto etanólico	Extracto acuoso
Lípidos	Sudán	-/-	-/-	-/-
Compuestos láctónicos	Ensayo de Baljet	+++	+++	-/-
Quinonas	Borntrager	-/-	-	-/-
Triterpenos y esteroides	Lieberman Burchard	++	+++	-/-

Catequinas	Ensayo de catequinas	-/-	-/-	-/-
Resinas	Ensayo de resinas	-/-	-	-/-
Azúcares reductores	Licor de Fehling	-/-	+++	+++
Saponina	Espuma	-/-	+	+
Compuestos fenólicos/Taninos	Cloruro Férrico	-/-	++	++
Aminoácidos	Ninhidrina	-/-	-	-/-
Flavonoides	Shinoda	-/-	+++	+++
Glicósidos cardiotónicos	Reacción de Kedde	-/-	-	-/-
Antocianidinas	Ensayo de Antocianidinas	-/-	-/-	-/-
Mucílagos	Ensayo de mucílagos	-/-	-/-	+
Alcaloides	Dragendorff	+++	++	+++
	Mayer	+++	++	+++
	Wagner	+++	++	+++
	Hager	+++	++	+++

**Leyenda:** (-) no presencia (+) poco abundante, (++) abundante, (+++) muy abundante

## Conclusión

Se encontró la presencia de varios metabolitos secundarios en esta baya y una considerable capacidad antioxidante proporcional a los polifenoles totales reportados, todos estos resultados nos indican que la baya de esta planta puede ser considerada un alimento nutraceutico que ayudaría a la conservación de la salud de los seres humanos.

## Financiamiento y Agradecimientos

Un especial agradecimiento al vicerrectorado de investigación de la UNFV por el financiamiento económico para poder realizar la investigación en mención también se agradece a la FQIQ de la UNMSM, por facilitar el espacio y los equipos del Laboratorio de Productos Naturales para la investigación del presente artículo.

## Referencias

- [1] Leiva González, S. (2019). *Arnaldoa* 26(2).  
 [2] Lock O. (2016). *Investigación fitoquímica*, Editorial PUCP, Lima, Perú.  
 [3] Gaspar K & Jiménez Y. (2015). [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Trujillo

# Diseño de un método óptimo para el estudio químico de metabolitos activos de especies vegetales mediante técnicas cromatográficas y espectroscópicas

**José Ochoa\***, Gianluca Gilardoni, Omar Malagón\*

Departamento de Química, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador.

\*e-mail: [omalagon@utpl.edu.ec](mailto:omalagon@utpl.edu.ec)

## Introducción

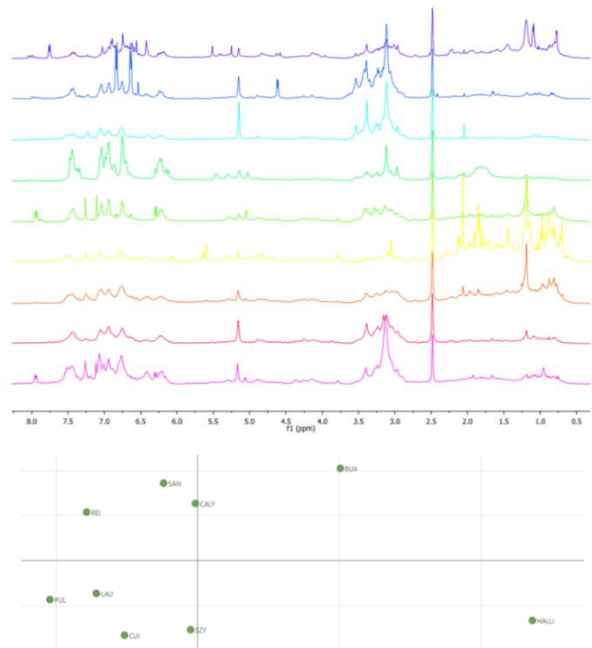
La riqueza vegetal, animal y fúngica del Ecuador representa un potencial indescriptible para el descubrimiento de compuestos de interés medicinal; sin embargo, el desperdicio de materia prima, así como de reactivos de gran valor es un aspecto negativo de las metodologías de investigación tradicionales [1]. El objetivo de esta investigación fue crear un método quimiométrico y replicativo basado en métodos analíticos cuantificables como NMR, HPLC y TLC que permita distinguir especies con una cantidad elevada de metabolitos secundarios usando cantidades de analito que no superen los 100 mg.

## Materiales y métodos

Se estudiaron 9 especies del género *Gynoxys* (*buxifolia*, *calyculisolvans*, *cuicochensis*, *hallii*, *laurifolia*, *pulchella*, *reinaldi*, *sanctii antonii*, *szyszyłowiczii*), de las que se obtuvieron sus extractos totales en etanol-agua. Una vez desclorofilados se realizaron análisis de TLC con 3 sistemas de elución diferentes (Polar, Medianamente Polar y Apolar), NMR y HPLC. Mediante el análisis de datos en el software SIMCA se logró recopilar la diferencia de compuestos entre las especies mediante el análisis de PCA e interpretación de espectros comparando las moléculas de interés mediante dereplicación. Con ello se procedió al aislamiento de metabolitos en la especie que tenía una gran cantidad, pero a su vez una gran variabilidad de estos.

## Resultados y discusión

Se logró desarrollar un método fiable en la búsqueda de compuestos activos de especies vegetales mediante el uso de una pequeña cantidad de recursos. En su aplicación para el género *Gynoxys* se encontró como posibles compuestos característicos del género a flavonoides y eremofilanos, a través del uso herramientas quimiométricas, así como en el análisis de huellas cromatográficas y de espectros de NMR. Esta metodología propuesta presenta una ventaja en la búsqueda de metabolitos, pues permite al usuario con cantidades no representativas encontrar, distinguir y caracterizar los compuestos presentes en la especie. El método se probó adicionalmente en 3 otros géneros, en los cuales también se visualizó la clase química de compuestos presentes.



**Figura 1.** Imágenes SEM de una línea celular gástrica humana cultivada en ausencia (a) o presencia (b) de *H. pylori* con 0,01mM (c) o 0,1 mM (d) de péptido antimicrobiano (Las flechas muestran bacterias individuales o agregadas).

## Conclusión

El uso de técnicas conjuntas logra obtener información compleja que permite realizar conjeturas soportadas en datos cuantitativos, las cuales brindan información esencial de las características químicas de especies medicinales de interés, aumentando la probabilidad de éxito en el aislamiento de metabolitos secundarios y disminuyendo el uso de recursos.

## Financiamiento y Agradecimientos

El proyecto se desarrolló con financiamiento de la Universidad Técnica Particular de Loja.

## Referencias

[1] INEFAN. (1998). Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre (INEFAN). <https://www.cbd.int/doc/world/ec/ec-nr-01-es.pdf>.

# **PRESENTACIÓN DE POSTERS**

## **(JUEVES 29 – TARDE)**

## Uso medicinal del San Juanito (*Tibouchina longifolia* (Vahl) Baill.) en el corregimiento Nogales, Valle del Cauca, Colombia

**Andrea del Pilar Chacon Soto\***, Mannelly Ramírez de Zanabria

Diplomado de plantas medicinales y saberes tradicionales de la Universidad del Quindío.

\*e-mail: [plantanutricion8@gmail.com](mailto:plantanutricion8@gmail.com), [mramirezz@uniquindio.edu.co](mailto:mramirezz@uniquindio.edu.co)

### Introducción

*Tibouchina longifolia* (Vahl) Baill., es arbusto de la familia Melastomataceae, que crece en bosque en regeneración y/o márgenes de camino, en lugares como el Municipio de Buga, del Valle de Cauca. Esta especie es llamada “San Juanito” y es muy utilizada como medicinal, siendo reportada en la literatura como ideal para la menopausia ya que su toma disminuye los cambios de humor, ansiedad, sofocos, entre otros. Equilibra las hormonas. Ayuda a prevenir síntomas como fatiga, cambios de humor, trastornos del sueño, aumento de peso, problemas de la piel y disfunción hormonal, controlar problemas de tiroides, mejorando a su vez el metabolismo a un ritmo saludable. Esta especie también se utiliza para desvanecer quistes, masas y miomas, previniendo una menstruación excesiva, molestia o dolor en la pelvis, piernas y espalda adolorida, Inflamación y pesadez abdominal. Ayuda a los descontrolados menstruales.

### Materiales y métodos

Con el objetivo de determinar su uso en el corregimiento los Nogales, se aplicó una encuesta a habitantes de la zona que manifestaron conocerla y usarla bajo la metodología de muestreo por conveniencia [1].

### Resultados y discusión

Se determinó que el 40% de los encuestados utilizan la planta para desvanecer masas, quistes y miomas, como segunda opción el 35% encuentra un uso eficaz en la regulación de la regla y problemas hormonales y el 25% para combatir problemas de tiroides y menopausia, siendo consumido en gotas a partir de su hidrolato, o en infusión de hojas secas, tallos y/o semillas, al menos una vez al día, por dos meses obteniendo el efecto esperado.

### Conclusión

A partir de los resultados se pudo evidenciar que son las mujeres las portadoras del conocimiento, experiencia y testimonios vividos con mejoría notable, ya que todas los encuestados resultaron ser del género femenino, se asocia al hecho de que las enfermedades en que se usa son femeninas generalmente, además que los resultados concuerdan con lo reportado en la literatura.

### Referencias

[1] Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. Revista International Journal of morphology, 35(1), 227-232.

## Actividad antioxidante de una crema antiarrugas a base del fruto de *Vaccinium corymbosum* (Arándano) y flor de *Hibiscus sabdariffa* (Jamaica)

**García Pérez Alicia\***, Juárez Alvarado Angelita, Rebaza Saldaña Diana, Ruiz Bardales Karol, Tirado Ruiz Julio César, Velásquez Velásquez Ángel

Instituto Superior Tecnológico Pablo Casals.

\*e-mail: [mariolayaquerevalu@gmail.com](mailto:mariolayaquerevalu@gmail.com)

### Introducción

Este estudio se enfoca en el desarrollo y evaluación de una crema antiarrugas, enriquecida con extractos hidroalcohólicos derivados del fruto de arándano (*Vaccinium corymbosum*) y la flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*), con el propósito de capitalizar sus reconocidas propiedades antioxidantes y antiinflamatorias [1-4]. Ante el incremento de la longevidad en la población y la creciente demanda de productos cosméticos naturales, este trabajo se posiciona como una respuesta innovadora y eficaz para el cuidado de la piel [5].

### Materiales y métodos

Los principios activos de los extractos de arándano y flor de Jamaica fueron obtenidos mediante técnicas de maceración y percolación. Posteriormente, estos extractos fueron incorporados en una formulación de crema antiarrugas. Se llevaron a cabo diversos controles de calidad fitoquímicos, organolépticos, fisicoquímicos y microbiológicos para garantizar la idoneidad del producto final. La actividad antioxidante fue evaluada mediante el método DPPH (10). Además, se realizaron pruebas de estabilidad y aceptabilidad del producto para asegurar su viabilidad comercial y su adecuado uso por parte de los consumidores.

### Resultados y discusión

Los análisis de calidad demostraron que la crema cumplió con los estándares establecidos para productos cosméticos. La evaluación fitoquímica reveló la presencia de flavonoides y taninos en los extractos. Los controles microbiológicos indicaron la ausencia de contaminantes. Los análisis fisicoquímicos confirmaron parámetros óptimos de pH, densidad, extensibilidad y contenido de humedad. La actividad antioxidante, medida a través del método DPPH, mostró una inhibición del 29.69% de radicales libres. Las pruebas de estabilidad y aceptabilidad demostraron que el producto cumple con los estándares requeridos para su comercialización y su aceptación por parte de los consumidores.

### Conclusión

Se ha desarrollado con éxito una crema antiarrugas enriquecida con extractos de arándano y flor de Jamaica, los cuales han demostrado poseer propiedades antioxidantes. Los rigurosos controles de calidad respaldan la seguridad y eficacia del producto final. Además, las pruebas de estabilidad y aceptabilidad confirman su idoneidad para su aplicación y su aceptación por parte de los usuarios. Este estudio proporciona una base sólida para futuras investigaciones en el campo de los tratamientos antioxidantes para el cuidado de la piel.

### Financiamiento y Agradecimientos

Trabajo de investigación financiado por el Instituto Superior Tecnológico Pablo Casals. Agradecimiento muy especial al Mg. Q.F. Juan Carlos Cancino Bolaños por apostar incondicionalmente en el desarrollo de la ciencia a nivel regional y a toda su plana docente que de una u otra forma han colaborado en la ejecución del presente trabajo de investigación.

### Referencias

- [1] Matias Loarte M, Contreras Castañeda NR. Evaluación de la actividad antioxidante y fotoprotectora *in vitro* de la crema gel elaborada con extracto etanólico de los frutos de *Vaccinium corymbosum* L (Arándano). Tesis de grado. Lima, Perú: Universidad María Auxiliadora, Facultad de Ciencias de la Salud; 2020.
- [2] Bedoya-Cataño JF, Ramón-Palacio C, Gil-Garzón MA, Ramírez-Sánchez C. Extracción de antioxidantes de los arándanos (*Vaccinium corymbosum*): efecto de solventes verdes sobre polifenoles totales, capacidad antioxidante y comportamiento electroquímico. *Tecnológicas*. 2022 Junio; 25(53).
- [3] Cortez Quintana RE. Polifenoles totales, vitamina C y actividad antioxidante de láminas deshidratadas de pulpa de Arándano (*Vaccinium corymbosum* E.) y Manzana (*Malus domestica*), utilizando goma xantana. Tesis de pregrado. Tarma, Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú, Ingeniería Agroindustrial; 2018.
- [4] Tsai PJ, McIntosh , Pearce , Camden , Jordan BR. Anthocyanin and antioxidant capacity in Roselle (*Hibiscus Sabdariffa* L.) extract. *Food Research International*. 2002; 35(4).
- [5] Khavkin , Ellis DAF. Aging Skin: Histology, Physiology, and Pathology. *Facial Plastic Surgery Clinics of North America*. 2011 Mayo; 19(2).



## Efecto antimicótico de un jabón íntimo de extracto de quinua (*Chenopodium quinoa*) y cáscara de papa (*Solanum tuberosum*) frente a *Candida albicans*

**Chiguala Lucano Enma Karito\***, García Rodríguez Karina, Méndez Aguilar Nilmer, Mora Capa Nataly, Pinedo Aspiros Yeimi

Instituto Superior Tecnológico Pablo Casals.

\*e-mail: [mariolayaquerevalu@gmail.com](mailto:mariolayaquerevalu@gmail.com)

### Introducción

La candidiasis vulvovaginal representa un desafío global de salud [1-3]. Este estudio investiga un jabón antimicótico elaborado con quinua y cáscara de papa, ricos en compuestos bioactivos. Estos ingredientes, reconocidos por su potencial terapéutico, ofrecen una alternativa prometedora frente a tratamientos convencionales [6]. Además de su eficacia, el jabón podría ser una opción económica y accesible, especialmente en áreas con recursos limitados. Este enfoque innovador busca mejorar la gestión de la candidiasis, aprovechando recursos naturales sostenibles para la salud pública.

### Materiales y métodos

Se obtuvo el extracto etanólico de quinua y cáscaras de papa mediante percolación y se prepararon jabones con diferentes concentraciones de extracto. Se llevaron a cabo pruebas fitoquímicas, organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas, evaluando la actividad antifúngica mediante la técnica de difusión en disco en agar Sabouraud inoculado con *Candida albicans*.

### Resultados y discusión

Los resultados revelaron que el extracto de quinua y cáscara de papa contenía flavonoides, taninos y saponinas, destacando su potencial antimicótico. El jabón resultante mostró propiedades fisicoquímicas adecuadas, como un pH de 4.5, densidad de 1.1 g/mL y ausencia de contaminantes. La concentración del 12.5% del jabón demostró el mayor efecto antimicótico, con un halo de inhibición de 25 mm, superando al control positivo (crema comercial). Estos hallazgos sugieren que el jabón elaborado puede ser una opción terapéutica eficaz y económica contra la *Candida albicans*, respaldando su potencial para el tratamiento de la candidiasis vulvovaginal.

### Conclusión

Se realizó un control fitoquímico del extracto etanólico de quinua (*Chenopodium quinoa*) y cáscara de papa (*Solanum tuberosum*), identificando la presencia de saponinas, flavonoides y taninos. Se logró elaborar un jabón íntimo a base de estos extractos. En el control organoléptico del jabón se observó un olor a rosas y un color amarillo característico de los extractos utilizados. El jabón presentó un pH de 4.5, una acidez de 4.2 g/mL y una densidad de 1.1 g/mL, cumpliendo con las especificaciones técnicas establecidas según la farmacopea. Además, se verificó que el jabón no contenía mohos, levaduras ni coliformes totales. Finalmente, se demostró que el jabón tiene un efecto sobre *Candida albicans*, mostrando un halo de inhibición similar al de una crema comercial a partir de una concentración del 7.5%.

### Financiamiento y Agradecimientos

Trabajo de investigación financiado por el Instituto Superior Tecnológico Pablo Casals. Agradecimiento muy especial al Mg. Q.F. Juan Carlos Cancino Bolaños por apostar incondicionalmente en el desarrollo de la ciencia a nivel regional y a toda su plana docente que de una u otra forma han colaborado en la ejecución del presente trabajo de investigación.

### Referencias

- [1] Babic, Hukic. *Candida albicans* and non-*albicans* species as etiological agent of vaginitis in pregnant and non-pregnant women. Bosn J Basic Med Sci. 2010 Febrero; 10(1).
- [2] Mbakwem-Aniebo, Uche Osadebe, Athanasonny, Omezurike Okonko. Prevalence of *Candida* spp. and age-related disparities amongst women presenting with vaginitis at the Obstetrics and Gynaecology (O&G) Clinic in a Tertiary hospital in Port Harcourt, Nigeria. Afr Health Sci. 2020 Marzo; 20(1).
- [3] Disha, Haque. Prevalence and Risk Factors of Vulvovaginal Candidosis during Pregnancy: A Review. Infect Dis Obstet Gynecol. 2022 Julio.

## Aislamiento bioguiado de un nuevo diarilheptanoide antimicrobiano y citotóxico de la madera de *Tabebuia chrysantha*

Luisa M. Castaño, **Fernando Torres\***, Wiston Quiñones, Fernando Echeverri

Grupo de Química Orgánica de Productos Naturales, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia, Medellín-Colombia.

\*e-mail: [luis.torres@udea.edu.co](mailto:luis.torres@udea.edu.co)

### Introducción

Los productos naturales son una fuente importante de moléculas con amplia diversidad estructural y actividad biológica [1]. Por otra parte, hay notables incrementos en la resistencia a antibióticos, con 1.27 millones de muertes en todo el mundo en 2019 y 4,95 millones de muertes más como causa secundaria [2]. Similarmente, en el 2022 se reportaron 19 976 499 nuevos casos de cáncer [3]. Por esto es necesario buscar nuevos antibióticos y anticancerosos más activos y específicas. En este trabajo se exploran de subproductos de ocho maderas como una alternativa en la búsqueda de compuestos con dichas propiedades.

### Materiales y métodos

De las ocho maderas estudiadas, los extractos etanólicos de *Tabebuia chrysantha* y *Tectona grandis* fueron las más activos. El fraccionamiento del extracto de la primera se hizo con Sephadex LH-20 y metanol. La actividad antimicrobiana (MIC) se realizó en cepas de referencia y aislados clínicos de *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*. Igualmente, la citotoxicidad (MTT) sobre las líneas celulares Vero, Hep-G2, Caco-2, MCF-7 y 4T1 (murino), usando secuencialmente extracto y fracciones cromatográficas. La identificación de uno de los componentes activos se realizó por RMN 1D y 2D, y HPLC/EM.

### Resultados y discusión

El extracto de *T. chrysantha* mostró actividad ( $IC_{50} < 100$  ug/mL) sobre *K. pneumoniae*, y las líneas 4T1 y MCF-7, mientras que el compuesto puro mostró un alto incremento en la actividad, resaltando su efecto sobre la última línea cancerosa. Además de otros compuestos aislados, éste se identificó como un nuevo diarilheptanoide dihidroxilado  $C_{19}H_{22}O_3$ , de estereoquímica no asignada y fusionado en los anillos aromáticos (Figura 1).

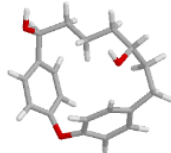


Figura 1. Diarilheptanoide dihidroxilado.

Tabla 1. Actividad antimicrobiana

Organismo	IC <sub>50</sub> Extracto (ug/mL)	IC <sub>50</sub> diaril (ug/mL)
<i>K. pneumoniae</i> ATCC 1388	62.25	26.80
<i>K. pneumoniae</i> Multir, BLEE	157.9	107.2
Línea 4T1	31.25	31.25
Línea MCF-7	95.21	39.00

### Financiamiento y Agradecimientos

A Minciencias y Pontificia Universidad Javeriana, Programa Colombia Científica-Proyecto GAT.

### Referencias

- [1] Newman DJ, Cragg GM. J Nat Prod. 2020;83(3):770–803.
- [2] IARC. Global Cancer Observatory. 2024. <https://gco.iarc.fr/en>
- [3] Murray CJ, et al. Lancet. 2022;399(10325):629–55.

## Actividad de tipo antidepresiva de la fracción de diclorometano obtenida a partir del extracto etanólico de *Hypericum mexicanum* L.

**Andrés Felipe Solórzano-Morales<sup>1,2\*</sup>**, Mario Francisco Guerrero-Pabón<sup>1,3</sup>; Juan Camilo Marín-Loaiza<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Farmacia, Bogotá-Colombia.

<sup>2</sup> GIFFUN Grupo de Investigación en Fitoquímica y Farmacognosia de la Universidad Nacional de Colombia.

<sup>3</sup> FARMOL Grupo de investigación en farmacología molecular de la Universidad Nacional de Colombia.

\*e-mail: [asolorzano@unal.edu.co](mailto:asolorzano@unal.edu.co); [mfguerrerop@unal.edu.co](mailto:mfguerrerop@unal.edu.co); [jcmarinlo@unal.edu.co](mailto:jcmarinlo@unal.edu.co)

### Introducción

Según la OMS, el 3,8% de la población mundial sufre de depresión. La terapia de este trastorno puede ser psicológica, y dependiendo de su severidad, ser combinada con farmacoterapia; que no está exenta de problemas [1]. Como tratamiento alternativo se acude al empleo de productos naturales, ya que se consideran más seguros que los medicamentos convencionales y han demostrado ser efectivos en depresión moderada o distimia [2]. En este estudio, se describe el perfil fitoquímico y la evaluación de la actividad de tipo antidepresiva de la fracción de diclorometano obtenida a partir del extracto etanólico de *Hypericum mexicanum* L.

### Materiales y métodos

Para el análisis fitoquímico se siguió la metodología descrita por Salama & Calle, 2005. Para la evaluación de la actividad antidepresiva, se emplearon 36 ratones albinos CD-1 machos de 7 semanas de edad, con pesos de 26 a 35 g. La experimentación se realizó en tres fases (habitación y comportamiento basal, dosificación y pruebas) durante 10 días. Se emplearon las pruebas de campo abierto, prueba del alambre, nado forzado y suspensión por la cola. Los tratamientos evaluados fueron: fracción de diclorometano (100, 250 y 400 mg/kg v.o.), patrón de Imipramina® (35 mg/kg, v.o.) y vehículo.

### Resultados y discusión

En el análisis fitoquímico preliminar se encontraron flavonoides, terpenos, taninos, saponinas y cumarinas; un resultado similar a lo reportado en otros estudios con *H. mexicanum*. En cuanto a la actividad farmacológica, la fracción de diclorometano en la prueba de suspensión por la cola (TST), presentó actividad antidepresiva a 100 mg/kg; v.o., mostrando una disminución en el tiempo de inmovilidad respecto al vehículo. Para el caso de la prueba de nado forzado (FST), no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos, pero las variables de tiempo de latencia y tiempo de inmovilidad mostraron una tendencia similar a la observada en TST.

Los resultados experimentales muestran que el mecanismo de acción de los antidepresivos puede modificar la respuesta en FST, así como su sensibilidad [3]. Además, la actividad antidepresiva evidenciada puede estar asociada directamente con la presencia de flavonoides, como grupo

de metabolitos mayoritarios presentes en la fracción evaluada.

### Conclusión

El análisis fitoquímico de la fracción de diclorometano mostró la presencia de los metabolitos secundarios característicos de la sección *Brathys*. La fracción de diclorometano de *H. mexicanum* mostró actividad antidepresiva en ratones macho a la dosis de 100 mg/kg v.o., en la prueba de suspensión por la cola.

### Financiamiento y Agradecimientos

A la Universidad Nacional de Colombia, a la Vicerrectoría de Investigación, a la Dirección de investigación y extensión, a la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia y, en general, al Sistema de investigación de la Universidad Nacional de Colombia por la Financiamiento del proyecto código 57716. Código QUIPU: 201010040109. Al bioterio del Departamento de Farmacia y al servicio de consultoría que brinda el Departamento de Estadística de la Universidad Nacional de Colombia.

### Referencias

- [1] World Health Organization: WHO. Trastornos mentales. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mental-disorders> [Accessed 26th June 2024].
- [2] Dobrek L, Głowacka K. Depression and Its Phytopharmacotherapy—A Narrative Review. *International Journal of Molecular Sciences*; 2023; 24(5):4772. doi:10.3390/ijms24054772.
- [3] Castagné V, Moser P, Roux S, Porsolt RD. Rodent Models of Depression: Forced Swim and Tail Suspension Behavioral Despair Tests in Rats and Mice. *Current Protocols in Pharmacology*; 2010;49(1):5-8. doi: 10.1002/0471141755.ph0508s49.

## Farmacia viviente: una estrategia para la investigación del cultivo de plantas medicinales

**Emma Fabiola Magallán Hernández\***, Juan Antonio Valencia Hernández, Paola Arellano Valencia<sup>1</sup>, Carlos Guillermo Mancilla Benítez.

Licenciatura en Horticultura Ambiental, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Avenida de las Ciencias s/n Juriquilla, Querétaro, México, 76230.

\*e-mail: [Fabiola.magallan@uaq.mx](mailto:Fabiola.magallan@uaq.mx)

### Introducción

El concepto de “Farmacia viviente” fue propuesto en México [1], para describir un espacio que contiene plantas medicinales vivas, integrando el conocimiento tradicional prehispánico. Su principal objetivo es dar a conocer la estrecha relación de las plantas medicinales con el ser humano. Además, también constituye una estrategia para llevar a cabo investigación del cultivo de plantas medicinales. El objetivo de este trabajo fue dar a conocer los avances de los estudios hechos en la propagación y cultivo de plantas medicinales nativas de México, las cuales se encuentran integradas en la farmacia viviente de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Querétaro.

### Materiales y métodos

Se usaron diversos métodos para la caracterización agronómica de semillas (peso, color, forma, tamaño). Se conoció la permeabilidad de las semillas a través de pruebas de imbibición. Se determinó el % de viabilidad a través de pruebas de tetrazolio. Se determinó el % de germinación, a través de experimentos con condiciones ambientales controladas en cámara bioclimática, probando diferentes temperaturas (T), fotoperiodos y % de humedad relativa (% HR). Se extrajo y midió el rendimiento de aceite esencial por el método de hidrodestilación.

### Resultados y discusión

Se ha avanzado en el conocimiento agronómico de las siguientes especies: poleo verde (*Clinopodium mexicanum*), damiana (*Turnera diffusa*), hierba de San Nicolás (*Chrysactinia mexicana*), orégano mexicano (*Lippia origanoides*), flor de hielos (*Gentiana spathacea*), limoncillo (*Dalea lutea*), jaboncillo (*Phytolacca icosandra*) y chilcuague (*Heliopsis longipes*). De las especies estudiadas ninguna tenía caracterización agronómica de semillas y tampoco se conocía la manera de propagarla y de cultivarla.

### Conclusión

No se conocían métodos para propagar y cultivar las especies mencionadas y gracias a la investigación hecha en la farmacia viviente, se han desarrollado protocolos de propagación y cultivo.

### Referencias

[1] Mendoza, C. y R. Lugo. 2010. Farmacia viviente: conceptos, reflexiones y aplicaciones. Programa Universitario de Medicina Tradicional y Terapéutica Naturista. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma de Chapingo. 425 p.

## Plan de manejo de especies medicinales silvestres en el departamento del Quindío

**Rocío Stella Suárez-Román<sup>1,2\*</sup>**, Andrés Felipe Orozco-Cardona<sup>1,2</sup>, Germán Darío Gómez-Marín<sup>1,2</sup>, Ramón Gutiérrez-Robledo<sup>1</sup>, Laura Ospina-Franco<sup>2</sup>, Paula Marcela Moreno-Ramírez<sup>2</sup>, Diana Carolina Valencia-Zapata<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Profesores Universidad del Quindío

<sup>2</sup>Grupo de investigaciones en biodiversidad y biotecnología (GIBUQ), Universidad del Quindío.

<sup>3</sup>Profesional Subdirección de Gestión Ambiental- Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ).

\*e-mail: [rociosuarez@uniquindio.edu.co](mailto:rociosuarez@uniquindio.edu.co)

### Introducción

La región Andina de Colombia reporta un alto número de especies medicinales endémicas (38), nativas (433) y foráneas (110) [1]. Por tanto, la Corporación Autónoma Regional del Quindío, en el programa “Conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos”, convocó productores, expendedores, investigadores y académicos para formular el plan de manejo sobre el uso sostenible y la conservación de la flora medicinal silvestre del departamento, aportando así a incrementar las oportunidades de desarrollo en la cadena de valor. Con este conocimiento se espera establecer prácticas para recuperar especies amenazadas y una extracción y producción sostenible.

### Materiales y métodos

El plan de manejo se construyó a partir del reconocimiento del marco normativo para la flora medicinal a nivel mundial, nacional y local. De igual forma contó con una amplia revisión bibliográfica y, la aplicación de encuestas sobre saberes asociados a plantas silvestres entre comunidades indígenas asentadas en el departamento, así como a expendedores y sabedores en los municipios del mismo. Sobre esta información, se diseñó el árbol de problemas, sus causas y consecuencias y, se definieron las líneas estratégicas del plan, con acciones a largo, mediano y corto plazo.

### Resultados y discusión

De la consulta normativa, se identificó que es relativamente reciente y su desarrollo contempla tres ejes regulación de la producción y comercialización; inclusión de la medicina tradicional indígena en servicios de salud para estas poblaciones y, adaptación de los criterios de la OMS, a la legislación nacional, sobre el cultivo, transformación y comercialización de plantas medicinales [2]. Se registraron 72 especies, 13 de las cuales, según los comercializadores son escasas, siendo las más mencionadas Mosca de páramo (*Pentacalia arbutifolia*), Frailejón (*Espeletia hartwegiana*), Sanalotodo (*Baccharis tricuneata*) y Arnica (*Senecio niveoaurus*) [3,4].

El problema central del plan, es el impacto generado por la extracción no sostenible de las poblaciones silvestres con propiedades medicinales, del cual se derivaron cuatro líneas de acción: Investigación, monitoreo y conservación

de poblaciones; Manejo sostenible; Educación ambiental y participación comunitaria; Legislación, gestión y fortalecimiento institucional. Cada línea contempla: objetivos, proyectos, indicadores, actores y nivel de priorización.

### Conclusión

El plan de manejo participativo espera contribuir al rescate y sistematización de saberes, articulación de actores de la cadena valor, priorizar temas de investigación, propiciar estrategias para el establecimiento de alianzas orientadas a mejorar cultivos, transformación, comercialización y aprovechamiento sostenible para la conservación de la flora medicinal silvestre del departamento.

### Financiamiento y Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos a la Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ), a los expendedores y sabedores de plantas medicinales silvestres del departamento del Quindío.

### Referencias

- [1] Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (Colombia) & Merchán, J.A.D. (2003). Informe técnico: caracterización del mercado colombiano de plantas medicinales y aromáticas.
- [2] Organización Mundial de la Salud. Directrices sobre Buenas Prácticas Agrícolas y de Recolección de plantas medicinales (2008).
- [3] Moreno-Ramírez, Paula Marcela, Orozco-Cardona, Andrés Felipe y Suárez-Román, Rocío Stella. Etnobotánica de plantas medicinales silvestres comercializadas en el departamento del Quindío. Trabajo de Grado. Biología, Universidad del Quindío.
- [4] Fonnegra, G. (2024). Plantas medicinales y otros recursos naturales aprobados en Colombia con fines terapéuticos. Universidad de Antioquia. Colombia.

## Aproximación a la formulación de un producto cosmético que contiene un ingrediente activo con potencial actividad antioxidante

Camila A. Jiménez, [Yolima Baena\\*](#)

Grupo de Investigación en Tecnología de Productos Naturales (TECPRONA), Departamento de Farmacia, Universidad Nacional de Colombia.

\*e-mail: [ybaena@unal.edu.co](mailto:ybaena@unal.edu.co)

### Introducción

En la actualidad los consumidores de productos cosméticos prefieren aquellos con ingredientes naturales por el contenido de sustancias biológicamente activas, la sinergia entre estas y su percepción de inocuidad. *Physalis peruviana*, conocida como uchuva, es una fruta cuyos extractos han demostrado potencial benéfico para la salud [1,2]. El propósito de este trabajo fue evaluar la capacidad antioxidante del extracto de su fruto y su inclusión en el tipo de formulación que evidenciara propiedades reológicas similares a la de algunos productos cosméticos del mercado.

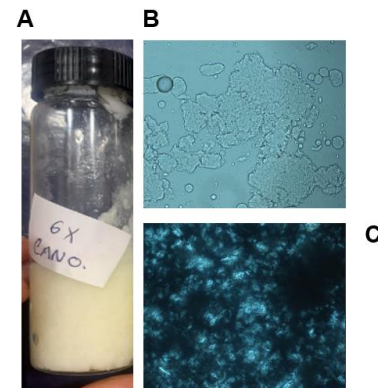
### Materiales y métodos

El extracto se obtuvo mediante un método desarrollado en el grupo de investigación, caracterizado fisicoquímicamente (Resonancia Magnética Nuclear del protón (RMN 1H) y ensayos de solubilidad) y biofuncionalmente, evaluando su capacidad antioxidante, por técnicas *in vitro* de atrapamiento de radicales ABTS, DPPH y de óxido de nitrógeno [2]. Para el desarrollo de una formulación cosmética se seleccionaron tres productos ya comercializados, a los que se les realizó el análisis de textura, estudio de comportamiento reológico y ensayos de microscopía óptica. A partir de estos resultados, se propusieron formulaciones iniciales tipo emulsión y bigel, caracterizadas de manera similar.

### Resultados y discusión

Se evidenció la naturaleza bifásica del extracto (una fracción hidrófila y una lipófila), reflejada en su composición con peruviosas y azúcares [1]. Los ensayos de ABTS, DPPH e inhibición de especies de nitrógeno, mostraron su capacidad antioxidante. Los productos cosméticos del mercado presentaron similitudes en los parámetros de firmeza, extensibilidad, adhesividad y cohesividad; correspondían a emulsiones con tamaños de gotículas entre 31.5 y 133  $\mu\text{m}$ . Se propusieron formulaciones de bigel y emulsión con excipientes similares entre sí. La caracterización por microscopía evidenció que los bigeles presentan distribuciones en forma de islas (Figura 1 B y C). Los estudios de estabilidad bajo condiciones de estrés demostraron que los bigeles con cera candelilla y HPMC presentaron menor lixiviación respecto a los de cera de abejas y más signos de inestabilidad que las emulsiones.

Los análisis de textura y de reología fueron similares a los productos del mercado.



**Figura 1.** (A) Bigel con goma xantana y cera candelilla, (B) Imagen de microscopía óptica 50x (C) Imagen de microscopía óptica con luz polarizada.

### Conclusión

El extracto demostró propiedades antioxidantes mediante ABTS, DPPH e inhibición de especies de nitrógeno. Las formulaciones con cera candelilla, goma xantana e hidroxipropilmetilcelulosa, tipo bigel y emulsión, se destacaron como buenas opciones para formular el ingrediente activo de interés, evidenciando propiedades similares a las evaluadas en los productos comercializados.

### Financiamiento y Agradecimientos

A la División de Investigación y Extensión de la Universidad Nacional de Colombia por el financiamiento del proyecto: Aporte a la cadena de valor del fruto de *Physalis peruviana* mediante el desarrollo de productos farmacéuticos y cosméticos con potencial de ser transferidos a la industria nacional. Código Hermes: 57529.

### Referencias

- [1] Bernal C. A., Castellanos L., Aragón D. M., Martínez-Matamoros D., Jiménez C., Baena Y., Ramos F. A. (2018). Carbohydr. Res., 461: 4-10.
- [2] Cabeza M.C., Trabajo de grado, Carrera de Farmacia, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2022.

# Toxicidad de tara, residuos y pulpa de café en *Artemia salina* como una exploración para formulación de alimentos anticancerígenos

**Fanny Marín-Cacho**<sup>1</sup>, Elio Castañeda-Marín<sup>2</sup>, Haydee Villafana-Medina<sup>1</sup>, Ana María Guevara-Vásquez<sup>1</sup>, Marín-Tello Carmen<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Trujillo. Grupo de Investigación MARINUTRI. <sup>2</sup>Escuela de Posgrado. Universidad Privada Antenor Orrego.

\*e-mail: [cmarin@unitru.edu.pe](mailto:cmarin@unitru.edu.pe)

## Introducción

Para la formulación de alimentos debe asegurarse la inocuidad de los componentes a utilizar. Uno de los ensayos utilizados en sustancias para tratar el cáncer mamario es la *Artemia salina*. Este estudio tiene como objetivo determinar la toxicidad de los extractos de baya *Caesapinia spinosa* (tara) y los desechos de *Coffee arabica* (café) que se suele eliminar, como residuos del filtrado para taza y la pulpa del café obtenida en el despulpado, para lo cual se evaluaron los nauplios de *Artemia salina*. [1].

## Materiales y métodos

Para determinar la toxicidad se utilizó el Método CDCM061312 de la Universidad de San Francisco y escalas de toxicidad del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología (CYTE) y se analizó con Probit. Se conformó el grupo Control negativo con agua de mar artificial, el control positivo con dicromato de potasio y el grupo experimental conformado por 6 series de concentraciones de 5000, 1250, 312.5, 78.1, 19.5 y 4.88 ug/mL de extracto de los tres productos evaluados en cuatro repeticiones para cada serie: T1, T2, T3, T4. Se comparó la mortalidad de nauplios para encontrar la dosis letal 50: DL<sub>50</sub>. [2].

## Resultados y discusión

La DL<sub>50</sub> para el residuo del café filtrado fue de 9141132.4 ug/mL clasificándose como > 1500 ug/mL o relativamente Inocuo, la DL<sub>50</sub> para la pulpa de café fue de 173.52654 ug/mL encontrándose dentro de 100 - 500 ug/mL o moderadamente tóxico y una DL<sub>50</sub> para Tara de 86.768162 ug/mL reportándose dentro del rango de 10 - 100 ug/mL considerándose como altamente tóxico [3]. Esto indicaría que el residuo y pulpa de café con mayores estudios de carácter microbiológico, físico y químico podrían ser utilizados como insumos para la formulación de alimentos, según el interés de las investigaciones.

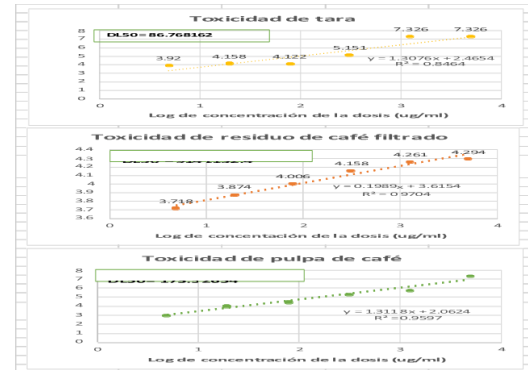


Figura 1. Resultados de toxicidad

## Conclusión

La Tara tiene una fuerte relación entre la dosis y mortalidad de nauplios, indicándose una alta toxicidad. En cambio, los residuos de café y pulpa de café muestran relaciones débiles; relativamente inocuos y moderadamente tóxico respectivamente, sugiriendo una inocuidad que debe ser ampliada en posteriores estudios para considerarlas como insumos en la formulación de alimentos.

## Financiamiento y Agradecimientos

Esta publicación fue financiada por la VI Convocatoria de Proyectos de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Trujillo Perú, con recursos públicos provenientes del Canon Minero. Resolución del Consejo Universitario N° 001-2023/UNT.

## Referencias

- [1] Surya A, Aqilah AAR, Zaiyar, Hest M (2025). BSLT and DPPH Methods to Determine the Potential Toxicity of Archidendron Pauciflorum Skin to *Artemia Salina* and the Antioxidant Potential as an Early Exploration of Anti-Cancer Drugs. J Adv Res Appl Sci Eng Technol. 43(1) 201-210
- [2] Castañeda-Marín E. (2023). Evaluación de toxicidad de extracto etanólico de *Passiflora tripartita* sobre la supervivencia de *Artemia franciscana*.
- [3] CYTED 2024. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Disponible en: <https://cyted.org/conteudo.php?idm=208>.

## De la investigación a la comercialización: evaluación de tecnologías fitoterapéuticas y cosméticas para el desarrollo de una línea de biocomercio, caso *spin-off*

**Mayorca- Beltrán Dolly\***, Cuadrado-Vega Olga, Osorio-Fortich María del Rosario, Jiménez- Villalobos Thulie, Cervantes-Ceballos Leonor, Gomez-Estrada Harold

Grupo de Investigación ENAIKA, Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Campus de Zaragocilla, Universidad de Cartagena, Cartagena 130001, Colombia.

\*e-mail: [dmayorcab@unicartagena.edu.co](mailto:dmayorcab@unicartagena.edu.co)

### Introducción

En el presente trabajo se presentan los resultados de la prevalidación técnica y comercial de un paquete tecnológico priorizado por una spin-off. Este proceso incluyó un análisis exhaustivo de la propuesta de valor de la spin-off y de las necesidades identificadas de los clientes objetivo. También se tuvo en cuenta el know-how desarrollado en investigaciones relacionadas con el diseño y desarrollo de nuevos activos cosméticos, dermatológicos, y formulaciones biotecnológicas, fitofarmacéuticas y cosméticas, llevadas a cabo para el desarrollo de productos fitoterapéuticos, cosméticos con activos botánicos y biotecnológicos, destinados a tratamientos dermatológicos y cosméticos centrados en las necesidades de los usuarios [1,2].

### Materiales y métodos

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizó el siguiente proceso de evaluación que consta de un estudio de prevalidación técnica y comercial, que busca proporcionar una evaluación integral y preliminar de una tecnología para decidir si es viable continuar con su desarrollo y comercialización. Evaluación Técnica: *Verificación de Funcionalidad*: Comprobar que la tecnología funciona según lo previsto y cumple con las especificaciones técnicas. *Pruebas y Prototipos*: Realizar pruebas de laboratorio o de campo y desarrollar prototipos para demostrar la viabilidad técnica. *Nivel de Madurez Tecnológica (TRL)*: Evaluar el Technology Readiness Level (TRL) para determinar en qué fase de desarrollo se encuentra la tecnología. *Compatibilidad e Integración*: Asegurar que la tecnología puede integrarse con sistemas existentes o funcionar en su entorno previsto. Evaluación Comercial: *Análisis de Mercado*: Identificar y analizar el mercado objetivo, incluyendo el tamaño del mercado, segmentos, competencia y tendencias del sector. *Propuesta de valor*: Definir la propuesta de valor de la tecnología, es decir, cómo se diferencia de otras soluciones existentes y qué beneficios ofrece a los clientes. *Necesidades del Cliente*: Identificar y validar las necesidades y preferencias de los clientes potenciales. *Modelo de Negocio*: Desarrollar un modelo de negocio preliminar, incluyendo estrategias de precios, canales de distribución y planes de marketing. Propiedad Intelectual: *Diagnóstico de Titularidad*: Evaluar la propiedad intelectual asociada a la tecnología, incluyendo patentes, marcas y derechos de autor. *Estrategia*

*de Protección*: Definir una estrategia para proteger la propiedad intelectual y asegurar su explotación comercial. Riesgos y Factibilidad: *Análisis de Riesgos*: Identificar y evaluar los riesgos técnicos, comerciales, financieros y legales asociados al desarrollo y comercialización de la tecnología [3,4].

### Resultados y discusión

Seis paquetes tecnológicos fueron identificados se destacan por su know-how en formulaciones, gestión comercial, marca asociada, así como en formulaciones dermatológicas con extractos botánicos, cosméticos con extractos botánicos y productos a base de Cannabis sp. Estos paquetes fueron evaluados en función de su potencial de transferencia, determinándose que las tecnologías están listas para ser comercializadas y presentan un alto potencial de crecimiento en el mercado.

### Conclusión

Es fundamental implementar mecanismos de protección a nivel de propiedad industrial y derechos de autor para los activos de propiedad intelectual en la transferencia de una Spin-off. Mantener actualizado el portafolio de activos de propiedad intelectual derivado de las actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación de los grupos involucrados contribuye a las necesidades del mercado.

Las tecnologías deben disponer de una hoja de ruta clara que les permita conocer las acciones futuras necesarias para lograr una validación técnica y comercial exitosa, garantizando su inserción efectiva en el mercado local, nacional e incluso internacional.

### Financiamiento y Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad de Cartagena y Terapharma Spin off S.A.S.

### Referencias

- [1] Acuña, C. & Castillo, M. (2018). Contaduría y Administración 63(3), 1-24.
- [2] Löfsten, H. (2016). Economía Local, 31(3), 393-409.
- [3] European Commission. (2014). Horizon 2020 Work Programme 2015. Commission Decision C(2014)4995.
- [4] Martynyuk, O. (2017). Journal of Economics, 13(4), 31-42.



# Plantas medicinales usadas en la salud de animales domésticos en el Perú. Avances

**Wilsser Silva Cerdán**<sup>1\*</sup>, Anderson J. Mijahuanca Granda<sup>1</sup>, Gabriela I. Seminario Ordoñez<sup>2</sup>, Juan F. Seminario<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencia Agrarias, Universidad Nacional de Cajamarca.

<sup>2</sup>Escuela de Posgrado, Universidad Nacional de Cajamarca.

\*e-mail: [jseminario@unc.edu.pe](mailto:jseminario@unc.edu.pe)

## Introducción

En el Perú, existen importantes avances en estudios etnobotánicos sobre plantas medicinales usadas en afecciones en humanos. Sin embargo, hay poca información sobre el uso de plantas medicinales en la salud de animales domésticos, a pesar de que existen conocimientos y prácticas vigentes al respecto. En muchos casos, el tratamiento químico coexiste con el tratamiento con plantas. El objetivo fue identificar las plantas medicinales utilizadas en medicina etnoveterinaria, determinar los fitoquímicos que contienen y los ensayos farmacológicos realizados con estas plantas.

## Materiales y métodos

Se realizó una búsqueda en las principales bases de datos: Web of Science, Scopus, Google Académico y repositorios de universidades, en las últimas dos décadas, en inglés y español, utilizando operadores booleanos y combinando los términos "ethnobotany," "etnoveterinary," y "plants use in animals."

## Resultados y discusión

Se encontraron nueve investigaciones que documentan alrededor de 120 plantas usadas en medicina etnoveterinaria y más de 100 investigaciones sobre sus fitoquímicos y ensayos con estas especies. Las afecciones más frecuentes tratadas fueron diarreas, peste o fiebre, parásitos internos (destacan nemátodos y alicuya), parásitos externos (destacan piojo y garrapata) y mastitis; principalmente en vacunos, alpacas y ovinos. Los metabolitos en estas plantas incluyeron fenoles simples y complejos, aceites esenciales, saponinas, glucósidos cardíacos y péptidos; con efectos antioxidantes, antiinflamatorios, antibacterianos, antitumorales, analgésicos, antifúngicos, entre otros.

## Conclusión

Los estudios sobre el uso de plantas medicinales en medicina etnoveterinaria en el Perú son escasos. Las investigaciones deberían enfocarse en la etnofarmacología, la biología molecular y la ecología de las plantas usadas para mejorar las evidencias y la seguridad en su uso.

# Un aporte al conocimiento de la flora medicinal del Herbario de la Universidad del Quindío (HUQ), Colombia

**Laura Ospina Franco**<sup>1,2\*</sup>, Valentina Rosero-Marín<sup>1,2</sup>, Andrés Felipe Orozco-Cardona<sup>1,2,3,4</sup>, Rocío Stella Suárez Román<sup>1,2,3</sup>, Mannelly del Carmen Ramírez de Zanabria<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Profesional egresado Universidad del Quindío.

<sup>2</sup>Grupo de investigaciones en biodiversidad y biotecnologías (GIBUQ), Universidad del Quindío.

<sup>3</sup>Docentes Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías.

<sup>4</sup>Curador Herbario Universidad del Quindío (HUQ), Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Programa de Biología.

\*e-mail: [lospinaf@uqvirtual.edu.co](mailto:lospinaf@uqvirtual.edu.co)

## Introducción

Los registros biológicos compilados en las colecciones botánicas son un importante insumo para detallar la diversidad florística de una región, teniendo como testigo los excitados de la presencia de diversas especies, esto con el fin de conocer no solo información taxonómica, sino también ecosistémica y de su uso. Las colecciones a su vez contribuyen a la conservación del acervo cultural de las comunidades y su relación con las plantas que puedan tener un uso. Por lo tanto, esta investigación tiene como objetivo determinar la flora medicinal del país categorizada con fines terapéuticos, presente en la colección del Herbario (HUQ). [1].

## Materiales y métodos

Se realizó una revisión para cada uno de los ejemplares depositados en el Herbario de la Universidad del Quindío (HUQ), para lo cual se empleó el “Libro de Plantas Medicinales y otros recursos naturales aprobados en Colombia con fines terapéuticos” (2024), como apoyo para la selección de ejemplares categorizados bajo un uso medicinal en el país. De igual forma se consultó el Vademecum Colombiano de Plantas Medicinales (2008) y el Plan de Manejo de Plantas Medicinales para el Quindío (en prep, 2024). Finalmente, se extrajo de estos ejemplares información taxonómica, estado reproductivo, año de colecta, ubicación geográfica y estado fitosanitario.

## Resultados y discusión

Se registraron 73 especies incluidas en 32 familias en la colección. Siendo las más representativas: Lamiaceae (10 spp), Fabaceae (6 spp), Apiaceae (6 spp) y Asteraceae (5 spp). En cuanto a la distribución, la mayoría de los registros en el departamento se realizaron en los municipios de Salento, Filandia, Circasia, Calarcá y Armenia. Así mismo, se registraron especímenes recolectados en departamentos como Cundinamarca, Antioquia, Chocó, Caldas, Valle del Cauca, entre otros. Los estados fenológicos observados en los especímenes fueron vegetativo y reproductivo, este último incluye las fases de floración y fructificación.

Por otra parte, en su mayoría los ejemplares presentaron un buen estado fitosanitario, no obstante, algunos se encontraron en estado regular por humedad, hongos o falta de limpieza. Cabe destacar que, en su mayoría, los excitados no presentaron algún reporte de uso en la etiqueta, esto denota la poca aproximación a temas etnobotánicos por parte de las colecciones.

## Conclusión

Este trabajo es una de las primeras investigaciones de la flora medicinal presente en una colección botánica, donde se registraron 73 taxones reportados con algún uso o fin terapéutico aprobado para las comunidades humanas en el país.

## Financiamiento y Agradecimientos

Agradecemos a la Universidad del Quindío y al programa de Biología, especialmente el Herbario (HUQ) por permitirnos llevar a cabo esta investigación que es un gran aporte al conocimiento de la flora medicinal regional y nacional conservada en una colección.

## Referencias

- [1] Fonnegra Gómez, Ramiro. Plantas medicinales y otros recursos naturales aprobados en Colombia con fines terapéuticos- 1. Edición. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia, 2023. xxiv, 958 p. ISBN 978-958-501-172-4.
- [2] Ministerio de la Protección Social. Vademecum Colombiano de Plantas Medicinales. Bogotá, Colombia: Arte y Sistemas Integrados; 2008.
- [3] Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ). Suarez-Roman, Rocío Stella. Orozco-Cardona, Andres Felipe. Plan de Manejo de plantas medicinales en el departamento del Quindío, Colombia. En prep; 2024.

## Plantas medicinales cultivadas y comercializadas en comunidades rurales del Departamento de Risaralda, Colombia

Mannelly Del Carmen Ramírez de Zanabria<sup>1,3\*</sup>, Andrés Felipe Orozco Cardona<sup>1,3</sup>, Rocío Stella Suárez Román<sup>1,2</sup>, Laura Ospina Franco<sup>1,2</sup>, Valentina Rosero Marín<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Quindío, Herbario HUQ, Programa de biología.

<sup>2</sup>Universidad del Quindío, Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

<sup>3</sup>Centro de Estudios e Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología.

\*e-mail: [mramirezz@uniquindio.edu.co](mailto:mramirezz@uniquindio.edu.co)

### Introducción

Los habitantes de las zonas de montaña mantienen en sus casas plantas que se destinan a la medicina [1], y que en ocasiones las cultivan para ser comercializadas, formando así una fuente ingreso importante para núcleo familiar, esto y la tendencia a usar productos naturales, ha traído consigo que el comercio de plantas medicinales cada día aumente. Por tal razón y con el objetivo de determinar que especies de plantas medicinales son cultivadas en poblaciones rurales del Departamento de Risaralda, zona de la cordillera Central de los Andes de colombianos se planteó la presente investigación.

### Materiales y métodos

Se seleccionaron tres comunidades rurales (veredas): La Bella (Fig.1), Cedralito y la Florida. Se aplicó una encuesta (Encuesta etnobotánica) a 30 habitantes entre los 29 y 78 años de edad, con el objetivo de determinar cuáles son las especies que cultivan y como las cultivan, la identificación taxonómica se realizó a partir de registros fotográficos, revisión del herbario HUQ, revisión del catálogo de nombres comunes de plantas de Colombia (<http://www.biovirtual.unal.edu.co>) y Fonnegra, R. & Jiménez, S. (2006) y (2023) [2,3].

### Resultados y discusión

Se logro determinar que los habitantes han aprendido a cultivar las plantas por necesidad económica, llegando hacer la principal fuente de ingresos para sus familias, la mayoría de los cultivadores tienen más de 10 años en el oficio y aunque viven en las comunidades nacieron en otros departamentos del país, utilizan la técnica de rotación de cultivo y siembra contra la pendiente, como abono utilizan gallinaza y algunos químicos para el control de malezas.

Se registraron 60 especies de plantas como las más usadas para los cultivos en la zona entre ellas: Ruda (*Ruta graveolens* L.), Calendula (*Calendula officinalis* L.), Romero (*Rosmarinus officinalis* L.), Ortiga (*Urtica leptophylla* Kunth), Toronjil (*Melissa officinalis* L.), Hinojo (*Foeniculum vulgare* Mill). entre otros, donde las especies más cultivadas son: Hierbabuena (*Mentha × piperita* L.), y el Cedron (*Aloysia citrodora* Palau).

Las especies cultivadas varían entre 4 y 8 meses entre su siembra y cosecha, los lugares de comercialización son: Pereira, Manizales, Medellín, Armenia, Cartago, Santa Rosa, Valle entre otros.



**Figura 1.** Cultivos de plantas medicinales en la comunidad La Bella, Risaralda.

### Conclusión

Las especies cultivadas son plantas aprobadas por la ciencia para su uso y algunas como la Hierba buena y el romero con estudios fitoquímicos que respaldan su efectividad. La siembra de plantas medicinales es una buena alternativa de ingresos para las familias campesinas, y que cada día se hace más necesaria

### Referencias

- [1] Hilgert, N & G.E. Gil. 2008. Los cambios de uso del ambiente y la medicina herbolaria. Estudio de caso en Yungas argentinas. Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas 7(3): 130–140.
- [2] Bermúdez, A. 2005. La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. Revista de América Latina, el Caribe, España y Portugal.
- [3] Fonnegra, R. & Jiménez, S. (2006). Plantas medicinales aprobadas en Colombia. Medellín. Editorial Universidad de Antioquia. Segunda Edición. 347 p

## Efecto antiinflamatorio *in vitro* de algunas plantas medicinales

**Mirtha Yarlequé-Chocas**<sup>1\*</sup>, María Paredes-Pescoran<sup>2</sup>, Ximena Nakamine. Pérez<sup>1</sup>, Kelly Diaz-Espinoza<sup>1</sup>, Celso Gonzales- Chavesta<sup>3</sup>, Armando Yarlequé- Chocas<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Química, Bioquímica y Bromatología, Universidad Femenina del Sagrado Corazón Lima-Perú.

<sup>2</sup>Laboratorio de Bioquímica y Principios Activos Naturales Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima-Perú.

<sup>3</sup>Departamento de Estadística e informática, Universidad Nacional Agraria La Molina-, Lima-Perú. <sup>4</sup>Laboratorio de Biología Molecular, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

\*e-mail: [mirthayarlequec@unife.pe](mailto:mirthayarlequec@unife.pe)

### Introducción

El Perú se caracteriza por poseer una gran diversidad de plantas herbáceas, las cuales son ampliamente utilizadas en la medicina tradicional para tratar diversas dolencias, siendo las inflamaciones una de las más comunes [1]. Estas plantas se emplean de diversas formas, desde la aplicación tópica en forma de emplastos hasta el consumo en infusiones. Entre las plantas más utilizadas por su acción antiinflamatoria se encuentran llantén (*Plantago major*), matico (*Piper aduncum*), chupasangre (*Oenothera rosea*), pimpinela (*Sanguisorba officinalis*) y verbena (*Verbena litoralis*). El objetivo del estudio fue evaluar el efecto antiinflamatorio *in vitro* de estas especies e identificar las más efectivas.

### Materiales y métodos

Se prepararon extractos de las hojas de las cinco especies por separado utilizando etanol al 96°. Se realizó una marcha fitoquímica para determinar la presencia de compuestos fenólicos, flavonoides, saponinas y taninos. La actividad de la fosfolipasa A<sub>2</sub> se determinó midiendo el tiempo de retardo de la coagulación de una emulsión de yema de huevo sometida a 100 °C, utilizando para ello la enzima fosfolipasa A<sub>2</sub> bovina comercial [2].

### Resultados y discusión

En los extractos de matico (*Piper aduncum*), chupasangre (*Oenothera rosea*), pimpinela (*Sanguisorba officinalis*) y verbena (*Verbena litoralis*), se encontró reacciones positivas para fenoles totales, flavonoides, taninos y saponinas a excepción de llantén (*Plantago major*) donde se encontró solamente; en los incubados con la enzima comercial, se encontraron inhibiciones de la Fosfolipasa A<sub>2</sub> de 57.44% y 100% a las concentraciones de 0.25 g/mL y 0.5 g/mL respectivamente [3]. Todas las plantas medicinales estudiadas mostraron efecto antiinflamatorio *in vitro* al inhibir a la PLA<sub>2</sub>. La capacidad de inhibición a la PLA<sub>2</sub> fue en diferentes grados siendo de 26.9% para *P. aduncum* y más del 50% para *V. litoralis*, *P. major*, *S. officinalis* y *O. rosea*. La capacidad inhibitoria de los extractos podría estar relacionada con la presencia de compuestos fenólicos como flavonoides, taninos y saponinas.

Los patrones de inhibición observados respaldan la tradicional aplicación antiinflamatoria de estas plantas en la medicina popular.

**Tabla 1.** Evaluación Fitoquímica de los extractos

Extractos vegetales	Fenoles	Flavonoides	Saponinas	Taninos
<i>P. major</i>	+	+	-	+
<i>P. aduncum</i>	+	+	+	+
<i>O. rosea</i>	+	+	+	+
<i>S. officinalis</i>	+	+	-	+
<i>V. litoralis</i>	+	+	-	+

Reacción positiva: +. Reacción negativa: -

**Tabla 2.** Evaluación Fitoquímica de los extractos

Muestras	A. E	% Actividad PLA <sub>2</sub>	% Actividad antiinflamatoria
<i>P. major</i>	1.403	27.0	73
<i>O. rosea</i>	2.451	47.2	52.8
<i>S. officinalis</i>	2.042	39.4	60.6
<i>V. litoralis</i>	0.813	15.7	74.3
<i>P. aduncum</i>	3.792	73.1	26.9
PLA <sub>2</sub>	5.188	100	NA

A.E: Unidades de actividad/mg de proteína

PLA<sub>2</sub>: Fosfolipasa A<sub>2</sub>

### Conclusión

Los extractos de *P. aduncum*, *P. major*, *O. rosea*, *V. litoralis* y *S. officinalis* inhibieron significativamente a la PLA<sub>2</sub> lo que sugiere su potencial aplicación como agentes antiinflamatorios. La investigación contribuye al conocimiento de las propiedades bioquímicas en relación con el uso tradicional y sienta bases para futuros productos terapéuticos.

### Financiamiento y Agradecimientos

Agradecimiento al Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Femenina del Sagrado Corazón- UNIFÉ por el apoyo en la ejecución de esta investigación.

### Referencias

- [1] OPS. Situación de las Plantas Medicinales en el Perú. Informe de reunión del grupo de expertos en plantas medicinales [Internet]. 2019 [citado 2022 sep 27]; Available from: [www.paho.org](http://www.paho.org)
- [2] Nunes CR, Barreto Arantes M, Menezes de Faria Pereira S, Leandro da Cruz L, De Souza Passos M, Pereira de Moraes L, et al. Plants as Sources of Anti-Inflammatory Agents. *Molecules*. 2020 ago 15;25(16):3726. doi: 10.3390/molecules25163726.

## Percepción y viabilidad económica de las plantas medicinales en estudiantes universitarios: desafíos y oportunidades en la cadena productiva

Liliana Yadira Martínez Parra<sup>1\*</sup>, Luz Stella Montoya de Trujillo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba, Facultad de Ciencias de la Salud.<sup>2</sup>Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba, Facultad de Ciencias Administrativas Económicas y Contables.

\*e-mail: [liliana.martinezparra@utch.edu.co](mailto:liliana.martinezparra@utch.edu.co)

### Introducción

El Chocó, territorio colombiano con gran biodiversidad, impactado negativamente por la minería y la explotación forestal, especialmente en lo que respecta a los productos forestales no maderables, como las plantas medicinales. Esta investigación explora el conocimiento, la percepción y la viabilidad económica de las plantas medicinales y analiza desafíos en su comercialización.

### Materiales y métodos

Se encuestaron estudiantes de semestres superiores de la Facultad de Ciencias Administrativas, Económicas y Contables, de la Universidad tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba, recolectando datos sobre el consumo de plantas medicinales, importancia de su abordaje en las aulas de clase, la percepción sobre su viabilidad económica y los desafíos en su comercialización.

### Resultados y discusión

Los estudiantes (65,5%) utilizan plantas medicinales para tratar enfermedades, considerando importante su abordaje en el salón de clases (83%). De los encuestados, el 59% conoce el término botánica económica, y el 52% está familiarizado con el uso de plantas medicinales en la economía local. Un 93% cree que las plantas medicinales pueden ser una fuente viable de ingresos económicos, y el 97% considera que su producción y venta podrían beneficiar económicamente a su comunidad. Los principales desafíos para la comercialización de plantas medicinales identificados fueron las regulaciones legales (28%), el conocimiento técnico (34,5%), el acceso a mercados (17,2%) y la calidad y estandarización (20,7%).

### Conclusión

La universidad desempeña un papel fundamental en la capacitación de profesionales para abordar los desafíos ambientales y económicos asociados con el uso de plantas medicinales. Esto incluye promover la sostenibilidad y desarrollar competencias en el manejo integral, educativo y regulatorio para maximizar el potencial económico de las plantas medicinales, asegurando un equilibrio con el desarrollo económico en el contexto del Chocó y Colombia.

## Caracterización fisicoquímica y evaluación antioxidante de extracto etanólico de *Dimerocostus strobilaceus* Kuntze (Costaceae)

**Andrea Carolina Castillo Bravo<sup>1\*</sup>**, María del Pilar Sepulveda<sup>2</sup>, José Humberto Castillo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Quindío, Maestría en Ciencias-Biología Vegetal, Armenia Quindío. <sup>2</sup>Universidad del Quindío, Programa de Biología, Armenia Quindío. <sup>3</sup>Universidad del Quindío, Programa de Física, Armenia, Quindío.

\*e-mail: [accastillob@uqvirtual.edu.co](mailto:accastillob@uqvirtual.edu.co)

### Introducción

La medicina tradicional, que es el empleo de plantas medicinales para el tratamiento de varias enfermedades, es una alternativa de solución a los problemas en el campo de la salud pública, por lo que ha sido temas de investigación científica en la actualidad [1]. La mayoría de las especies vegetales poseen propiedades antioxidantes que son de gran interés debido a que se sabe que son capaces de estabilizar o desactivar radicales libres [2]. En este proyecto se estudió una especie que aún no existe información concreta sobre la caracterización fisicoquímica y sus propiedades antioxidantes, esta especie es *Dimerocostus strobilaceus* (Costaceae) [3], por lo tanto, se llevó a cabo el análisis del extracto etanólico de hoja, tallo y rizomas de *D. strobilaceus*.

### Materiales y métodos

El material vegetal fue recolectado en el departamento del Quindío. Los extractos se obtuvieron utilizando el método de extracción sólido-líquido con etanol al 96%. El extracto etanólico fue fraccionado utilizando solventes de polaridad creciente.

### Resultados y discusión

Para estudiar la naturaleza química de cada extracto se realizó un análisis fitoquímico obteniendo metabolitos secundarios correspondientes al género y familia de la especie. A través de espectroscopía UV-visibles, se cuantificó la liberación de los extractos en medio líquido como función del tiempo. La técnica FTIR permitió evidenciar información de la estructura de la composición de moléculas que se encontraron presentes en los extractos. Se estudió los potenciales de oxidación y reducción con la técnica de voltametría cíclica. Finalmente, se realizó la evaluación de eliminación de radicales libres mediante el radical DPPH del extracto de *D. strobilaceus*.

### Conclusión

La importancia de este proyecto radica en avanzar en el conocimiento de la actividad biológica de especies neotropicales que aún han sido inexploradas y que pueden ser una alternativa farmacéutica para la ciencia y nuestra sociedad.

### Referencias

- [1] Ochoa Pacheco, A. Marín Moran, J. Rivero Breff, D. Aguilera Saborit, E. 2013. Caracterización física, físico-química y química de extractos totales de hojas frescas de *Petiveria alliacea* L. con acción antimicrobiana. Revista mexicana de ciencias farmacéuticas. 44 (1).
- [2] Hernandez Nuñez, I. Alarcón Ángeles, G. Gómez Hernández, M. Alvarado Hurtado, L. Ortega Almanza, L. 2016. Evaluación electroquímica del efecto antioxidante de extractos de semillas de naranja y limón sobre la oxidación de adenina y guanina. Revista tendencias en docencia e investigación en química. No. 2. Pp 119-124.
- [3] Guerrero, E., Morán, J., López, J., Olmedo, D., Gupta, M. 2009. Vasorelaxant properties of acid and neutral fractions of *Dimerocostus strobilaceus* Kuntze used by Kuna Indians of Panama. Journal of Ethnopharmacology 124, 159-161.

## Antidepressant-like effects of microdoses of *Psilocybe cubensis* mushroom in murine model

**Sánchez-Cortés Flor E.**<sup>1,2,3\*</sup>, Escamilla-Cervantes Ingrid<sup>1</sup>, Escamilla-Orozco Raúl I.<sup>2</sup>, Hernandez-Leon Alberto<sup>1</sup>, González-Trujano María Eva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Neurofarmacología de Productos Naturales, Dirección de Investigaciones en Neurociencias. <sup>2</sup>Servicios Clínicos, Dirección de Servicios Clínicos, Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz. Ciudad de México (CDMX), México. <sup>3</sup>Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México. CDMX, México.

\*e-mail: [fesctdl@gmail.com](mailto:fesctdl@gmail.com)

### Introduction

Major depressive disorder (MDD) is a mental disorder that occupies the first place of disability worldwide, which generates a high economic burden for any country. Pharmacological treatments consist of taking daily administration of drugs for prolonged periods with a modest therapeutic result but associated with various adverse effects<sup>1</sup>. It is yet unclear whether psychedelic microdosing is of therapeutic value for depression in clinic such as the use of psilocybin, one of the main alkaloids in *Psilocybe* mushrooms, given in repeated small doses typically for a few weeks and how this differs from therapy using psychedelic in full dose<sup>2</sup>. In this study, it was analyzed the efficacy of *P. cubensis* aqueous extract microdose (*PcAEm*) and compared to a full dose in the antidepressant-like effects in mice

### Materials and methods

Antidepressant responses were explored using rota-rod test (RR) and forced swimming tests (FST) in mice. Each assay was evaluated after intraperitoneal (i.p.) administration of acute microdose (1 µg/kg) of a *PcAEm* or repeated for ten days and compared to the effects produced after acute and repeated administration of fluoxetine (FLX, 10 mg/kg, i.p.). Thirty min from the last administration, mice were assessed for 2 min in the RR to evaluate their motor coordination and then the FST was assayed to measure behavioral responses of immobility, swimming, and climbing during 5 min (mice were exposed to a 15 min pretest in the FST the day before).

### Results and discussion

The significant antidepressant responses observed in the presence of the acute or repeated microdose administration of *PcAEm* were equivalent to a previously reported acute dose (1 mg/kg, i.p.) of *PcAEm*. It will also be noted that these effects were similar to the antidepressant effects produced in the presence of the reference drug FLX.

### Conclusion

Our results provide preclinical evidence of the antidepressant-like effects of the *P. cubensis* mushroom after parenteral administration of acute or repeated microdose reinforcing the benefits of this natural alternative for mental health and therapy of MDD.

### Funding y Acknowledgments

To the project NC123280.0 and CONACYT 256448.

### References

- [1] Escamilla-Orozco et al. (2023) A proposal to study the safety and efficacy of *Psilocybe cubensis* in preclinical and clinical studies as a therapeutic alternative for major depressive disorder. *J Psychoactive Drugs*. 1-11. <https://doi.org/10.1080/02791072.2023.2246459>.
- [2] Kuypers K.P. (2020) The therapeutic potential of microdosing psychedelics in depression. *Ther Adv Psychopharmacol* 10, 1-15. <https://doi.org/10.1177/2045125320950567>.
- [3] Hernandez-Leon et al. (2024). Antidepressant- and anxiolytic-like activities and acute toxicity evaluation of the *Psilocybe cubensis* mushroom in experimental models in mice. *J Ethnopharmacol* 320, 117415. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2023.117415>.

# Evaluación de toxicidad aguda del extracto etanólico de las hojas de *Minuartia guianensis* Aubl “huacapú” en *Rattus norvegicus* var “Holtzman”

Espinoza-Rivera J<sup>1,2\*</sup>, Chávez J<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad Norbert Wiener. Lima- Perú. <sup>2</sup>Centro de Investigación Farmacéutica.

\*e-mail: [a2013700315@uwiener.edu.pe](mailto:a2013700315@uwiener.edu.pe)

## Introducción

Alrededor del mundo, el uso de las plantas medicinales se relaciona con los efectos terapéuticos de los medicamentos, así mismo con la toxicidad de una dosis no establecida [1]. Por este motivo, se tiene por objetivo la evaluación de la toxicidad aguda del extracto etanólico de las hojas de *Minuartia guianensis* Aubl “huacapú” en *Rattus norvegicus* var “Holtzman”.

## Materiales y métodos

Se emplearon técnicas de recolección, selección, secado, molienda y maceración de las hojas “huacapú”. Luego el extracto obtenido se llevó a cabo análisis preliminares cualitativos, mediante precipitación y coloración [2]. Mientras, para la toxicidad aguda, se empleó la normativa internacional descrito en la OECD 423, una dosis única de 2000 mg/kg administrado por vía oral. Asimismo, se usaron los parámetros hematológicos para el análisis de la línea roja y blanca. Por otro lado, se realizaron los cortes anatomopatológicos.

## Resultados y discusión

Los parámetros hematológicos en la tabla 1, se tienden a modificar. El análisis anatomopatológico es histológicamente normal. En la prueba t de student la diferencia de los promedios se evidencia una diferencia significativa en el parámetro de hemoglobina. La revisión de la fuente nos indica que este resultado tendría una relación diferente con lo hallado por Correa S. (2020) [3].

Sexo		Recuento Hematías (m <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	Hemoglobina (g/dL)	Hematocrito (%)	N <sup>o</sup> Leucocitos (mm <sup>3</sup> )	Linfocitos (mm <sup>3</sup> )	Monocitos (mm <sup>3</sup> )	Neutrófilos (mm <sup>3</sup> )	Eosinófilos (mm <sup>3</sup> )
Macho	Control (n = 5)	Media 5,22	15,66	0,47	8000,00	4128,20	329,40	4132,20	208,20
	Experimental (n = 10)	Media 5,13	15,22	0,46	11595,00	5063,60	309,40	5698,80	256,00
Hembra	Control (n = 5)	Media 4,65	13,54	0,41	7600,00	2993,80	74,60	4521,60	16,20
	Experimental (n = 10)	Media 4,99	14,62	0,44	7660,00	3674,40	170,60	3737,40	77,60

Figura 1. Análisis de parámetros hematológicos

## Conclusión

Se evaluó el extracto etanólico de las hojas de *Minuartia guianensis* Aubl “huacapú”, a una dosis de 2000 mg/kg, no presentó toxicidad aguda.

## Financiamiento y Agradecimientos

Estoy muy agradecido con Dios. De igual manera, Dra. Juana E. Chávez Flores ha sido una guía para el desarrollo de la investigación científica.

## Referencias

- [1] Reyes E. Introducción a la toxicología [internet]. México: UNAM, FES, Zaragoza; 2016. [revisión 6 Ene 2022].
- [2] Lock O. Investigación Fitoquímica: métodos en el estudio de productos naturales. 3<sup>a</sup> ed [internet]. Perú: Fondo Pontificia Universidad Católica del Perú; 2016 [revisión 15 Jul 2022].
- [3] Correa C. Evaluación de la toxicidad aguda de *Ambrosia arborescens* Mill. Sobre parámetros bioquímicos, hematológicos e histopatológicos de *Rattus norvegicus* var. albinus. [Tesis para optar título segundo especialidad farmacia bioquímica]. Perú: Universidad Nacional de Trujillo. 2020.



## Efecto del extracto liofilizado de *Trifolium pratense* L. “trébol rojo” sobre la memoria espacial de *Rattus norvegicus* var. Holtzman

**Terrones Cabanillas Alexander\***, Zavaleta Eustaquio Nilver, Ybañez-Julca Roberto, Quispe-Díaz Iván

Laboratorio de Farmacología, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo.

\*e-mail: [aterronesc@unitru.edu.pe](mailto:aterronesc@unitru.edu.pe)

### Introducción

La memoria espacial es crucial para la navegación y el recuerdo de ubicaciones, depende de áreas específicas del cerebro, como el hipocampo, y su deterioro está asociado con trastornos neurodegenerativos como el Alzheimer. El trébol rojo (*Trifolium pratense* L.), una planta tradicionalmente utilizada en la medicina herbal, es rica en isoflavonas, compuestos que poseen propiedades antioxidantes y neuroprotectoras. Estos compuestos pueden tener beneficios significativos para la salud del cerebro, incluyendo la protección y mejora de la memoria espacial [1].

### Materiales y métodos

Se utilizó el extracto acuoso de hojas liofilizadas de *Trifolium pratense* L. “trébol rojo”. Además, se utilizaron ratas *Rattus norvegicus* var. Holtzman, divididas en grupos control y de tratamiento. La evaluación de la memoria espacial se realizó mediante el Test de laberinto acuático de Morris, que consiste en evaluar el funcionamiento del hipocampo mediante las fases de adquisición y retención [2].

### Resultados y discusión

En la evaluación con la prueba de laberinto acuático de Morris *Trifolium pratense* L. con dosis de 200 mg/Kg tiene una disminución de la fase de adquisición en comparación dada en el grupo de blanco y con dosis mayores de 250 mg/kg, siendo reflejado en su fase de retención donde se observa mayor número de cruzamientos por la plataforma.

**Tabla 1.** Evaluación de la memoria espacial mediante test Laberinto acuático de Morris

Grupo	Fase de adquisición-tiempo de latencia (s)				Fase de retención	
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Número de cruces	Tiempo (s)
Blanco	63±4 0,86	33±1 8,25	33 ± 18,24	40 ± 32,01	29 ± 5,7	8 ± 0,58
T. pratense 200 mg/Kg	37±2 1,77	6±3,9 9	6 ± 3,99	7 ± 6,31	33 ± 5,96	8 ± 1,67
T. pratense 250 mg/Kg	56±4 6,17	34±3 1,93	34 ± 31,93	65 ± 34,34	24±7, 02	9±3,4 1

### Conclusión

*Trifolium pratense* L. en la dosis de 200 mg/kg peso, tiene posibles efectos beneficiosos sobre la memoria espacial en ratas *Rattus norvegicus* var. Holtzman.

### Financiamiento y Agradecimientos

Autofinanciamiento y con recursos del proyecto Canon Minero de la UNT.

### Referencias

- [1] Kanadys, W., Barańska, A., Błaszczuk, A. (2021). Evaluation of clinical meaningfulness of red clover (*Trifolium pratense* L.) extract to relieve hot flushes and menopausal symptoms in peri- and postmenopausal women: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrients*.13(4): 1258.
- [2] Bromley-Brits K, Deng Y, Song W. (2011). Morris water maze test for learning and memory deficits in Alzheimer's disease model mice. *J Vis Exp*. 53:2920.

## Efecto del extracto liofilizado de *Trifolium pratense* L. “trébol rojo” sobre la depresión inducida en *Rattus norvegicus* var. Holtzman

**Vega Rodriguez Jessica Fiorela\***, Yparraguirre Abanto Edivania, Quispe Díaz Iván Miguel, Ybañez Julca Roberto Osmundo

Laboratorio de Farmacología, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo

\*e-mail: [jvegar@unitru.edu.pe](mailto:jvegar@unitru.edu.pe)

### Introducción

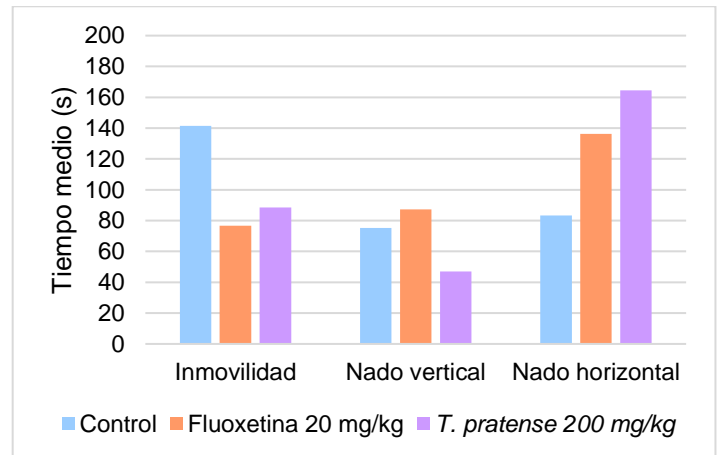
La depresión es un trastorno mental que se caracteriza por un cambio de estado de ánimo mayor a 2 semanas. En el tratamiento de este trastorno se usan fármacos antidepresivos que evidencian su efecto terapéutico entre 2 a 4 semanas, y sus efectos adversos se manifiestan al poco tiempo de iniciar el tratamiento. Por ello, explorando otras opciones terapéuticas, tenemos a las plantas medicinales. El *Trifolium pratense* L. (trébol rojo), es una planta que se caracteriza por ser una fuente rica de isoflavonoides, las cuales son efectivas para la disminución de los síntomas depresivos [1].

### Materiales y métodos

Se usó extracto liofilizado de hojas de *Trifolium pratense* L. y especímenes machos *Rattus norvegicus* var. Holtzman, divididos en: grupo control, grupo fluoxetina 20 mg/kg y el grupo de liofilizado de hojas de *Trifolium pratense* L. 200 mg/Kg. Se usó la prueba de natación forzada (FST) para determinar la actividad antidepresiva, evaluando el tiempo de inmovilidad, nado horizontal y nado vertical por 5 minutos [2].

### Resultados y discusión

Mediante la evaluación con la prueba de nado forzado, *Trifolium pratense* L. con dosis de 200 mg/kg de peso presenta mayor actividad en el nado horizontal (natación), respecto al grupo control y al grupo patrón (Fluoxetina), y menor actividad respecto al nado vertical (escalada). Siendo así, que el efecto antidepresivo se estaría dando mediante el incremento de la neurotransmisión del sistema serotoninérgico, puesto que se ha evidenciado que el aumento de este sistema conduce a duraciones más prolongadas de la natación [2].



**Figura 1.** Evaluación del efecto antidepresivo mediante el test de nado forzado.

### Conclusión

*Trifolium pratense* L. en una dosis de 200 mg/kg de peso, presenta un posible efecto antidepresivo en *Rattus norvegicus* var. Holtzman; siendo incluso mejor que Fluoxetina de 20 mg respecto al nado horizontal.

### Financiamiento y Agradecimientos

Autofinanciamiento y con recursos del proyecto Canon Minero de la UNT.

### Referencias

- [1] Lipovac M, Chedraui P, Gruenhut C, Gocan A, Stammner M, Imhof M. (2010). Improvement of postmenopausal depressive and anxiety symptoms after treatment with isoflavones derived from red clover extracts. *MATURITAS*, 65:258-261.
- [2] Yankelevitch R, Franko M, Huly A, Doron R. (2015). The Forced Swim Test as a Model of Depressive-like behavior. *J Vis Exp*. 97:52587.

## Actividad antioxidante y efecto tocolítico del liofilizado de *Vaccinium floribundum* Kunth “Pushgay” en útero aislado de rata

Marcos Celis-Hernández<sup>1\*</sup>, Daniel Asunción-Alvarez<sup>1,2</sup>, Edwin E. Acuña-Tarrillo<sup>1</sup>, Roberto O. Ybañez-Julca<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Farmacología, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo, Perú.

<sup>2</sup>Laboratorio de Farmacología Molecular, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Arturo Prat, Chile.

\*e-mail: [mfcelish@unitru.edu.pe](mailto:mfcelish@unitru.edu.pe)

### Introducción

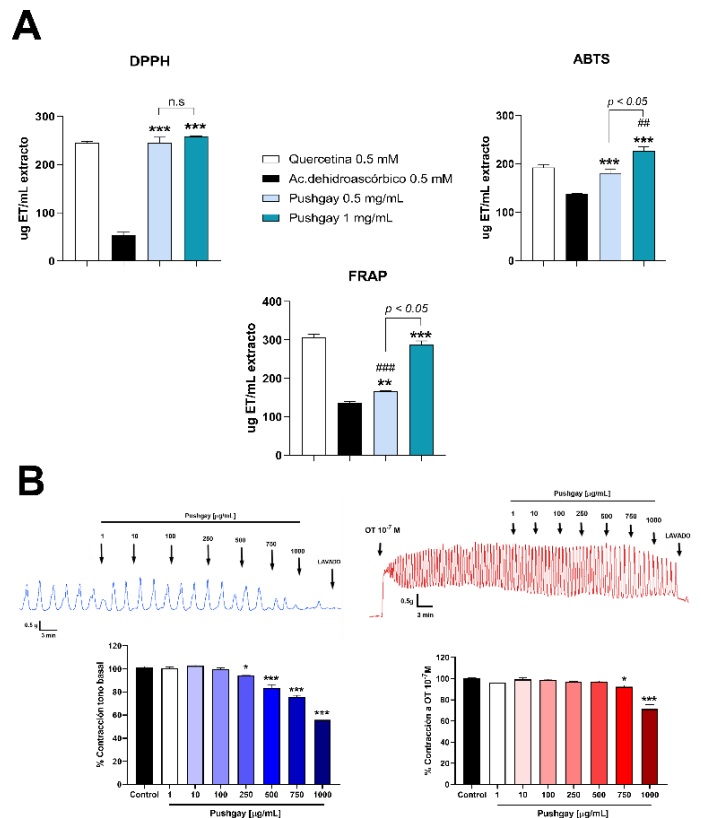
El parto prematuro (PP), definido como el nacimiento antes de las 37 semanas de gestación, es una de las principales complicaciones del embarazo, que genera gran parte de la morbilidad y mortalidad infantil en el mundo. Durante el PP, el miometrio pasa de un estado inactivo a un estado contráctil [1]. Además, interesantemente, también se ha relacionado al estrés oxidativo como una de las causas que favorecerían el inicio del PL [2]. Por tanto, la evaluación de nuevos recursos naturales con propiedades antioxidantes y tocolíticas es de gran interés para el descubrimiento de nuevos fármacos para tratar el PP.

### Materiales y métodos

Las hojas de *Vaccinium floribundum* Kunth “pushgay” se recolectaron del centro poblado de Otuzco, región Cajamarca (Código de identificación N° 24541). Luego de preparar un extracto hidroalcohólico (50%), las muestras se liofilizaron. La actividad antioxidante se evaluó mediante los ensayos *in vitro* DPPH, ABTS y FRAP. Para evaluar el efecto tocolítico se utilizaron tiras uterinas de ratas Sprague-Dawley previamente estrogenizadas (1 mg/kg estradiol). Para los ensayos *ex vivo* las tiras uterinas se colocaron en un baño de órganos con solución Ringer Jalón y luego se estimuló el tejido con oxitocina (OT) o Pushgay según correspondía.

### Resultados y discusión

La Figura 1A muestra que Pushay (0.5 y 1.0 mg/mL) presenta una capacidad antioxidante superior ( $p < 0,001$ ) a la del ácido dehidroascórbico 0.5 mM, y similar a la de quercetina 0.5 mM (ensayos DPPH y FRAP) con la concentración de 1.0 mg/mL. Según la Figura 1B, el extracto liofilizado de Pushgay redujo significativamente la contracción basal uterina a partir de los 250  $\mu\text{g/mL}$ , mientras que en tejidos precontractados con oxitocina (10<sup>-7</sup> M) lo hizo a partir de 750  $\mu\text{g/mL}$  ( $p < 0,05$ ). En tejidos precontractados con KCl 60 mM (activador de canales de Ca<sup>2+</sup>) se observó que el extracto reduce significativamente ( $p < 0,05$ ) la contracción a partir de 250  $\mu\text{g/mL}$  (datos no mostrados). Un ejemplar de cada liquen de comprobante N° 009-2022 fue depositado en el Herbario del Instituto Científico “Michael Owen Dillon”. conocido como “Herbario Sur Peruano” (HSP).



**Figura 1.** (A) Actividad antioxidante de *Vaccinium floribundum* Kunth “Pushgay” y (B) Actividad tocolítica del Pushgay en el tono basal (azul) de útero de rata y en tejidos precontractados (rojo) con oxitocina (OT, 10<sup>-7</sup> M).

### Conclusión

El liofilizado de hojas de Pushgay presenta actividad antioxidante y efecto tocolítico en útero aislado de rata, convirtiéndolo en un recurso de interés clínico para el tratamiento de las contracciones durante el parto prematuro.

### Referencias

- [1] Romero R, Dey SK, Fisher SJ (2014). Science, 345(6198):760-765.
- [2] Menon R (2014). Front. Immunol, 5(567):1-14.

# Efecto del extracto hidroalcohólico del liofilizado del fruto de *Aristotelia chilensis* en la ansiedad experimental en modelo animal

**Peña Caballero César\***, Ybañez Julca Roberto, Quispe Díaz Iván

Laboratorio de Farmacología, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo, Perú.

\*e-mail: [p800803121@unitru.edu.pe](mailto:p800803121@unitru.edu.pe)

## Introducción

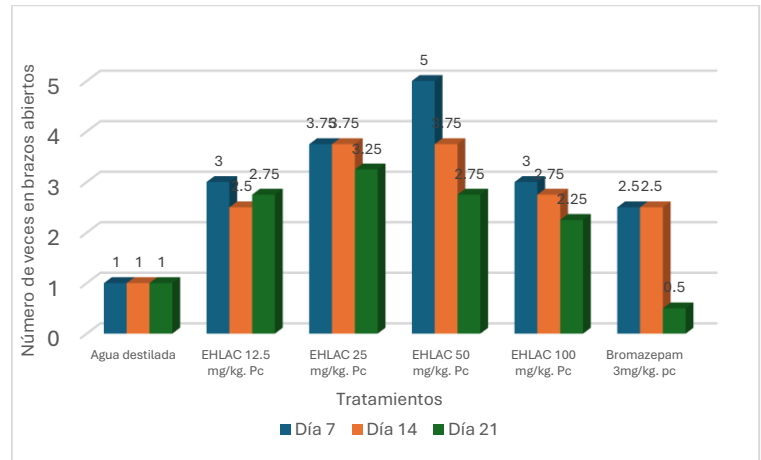
La salud mental, es uno de los temas más demandados dentro de la investigación, en la misma línea, la ansiedad es una patología complicada, difícil de entender y sobre todo de manejar integralmente que notablemente afecta el estilo de vida de cada individuo. El fruto de *Aristotelia chilensis* ha demostrado diferentes propiedades antioxidantes *in vitro* e *in vivo*. El objetivo del estudio fue investigar el efecto ansiolítico del extracto hidroalcohólico de *Aristotelia chilensis* [1].

## Materiales y métodos

El fruto de *Aristotelia chilensis* fue sometido a estabilización a -80 °C y luego liofilizados. Se utilizaron 30 ratas Holtzman (peso entre 200-250 g, 3 meses de edad) divididas en 6 grupos (n = 5), administrándose durante 21 días, así como cuatro grupos de 12.5 mg /kg, 25 mg/kg, 50 mg/kg y 100 mg/kg de *Aristotelia chilensis*, agua destilada y bromazepam 3 mg/Kg como grupos patrón; las variables evaluadas en efecto ansiolítico según laberinto en cruz elevado (tiempo en brazos cerrados y abiertos) [2].

## Resultados y discusión

En EHLAC a la dosis de 25 y 50 mg/kg, genera un mayor número veces en retirar la cabeza en los brazos abiertos, en comparación al grupo control (agua destilada) y patrón (bromazepam) en el modelo del test del Laberinto en Cruz Elevado, en los días 7, 14 y 21, lo reportado se traduce como un mayor efecto ansiolítico, fundamentándose por la presencia de altas concentraciones de polifenoles.



**Figura 1.** Evaluación de ansiedad mediante test Laberinto en Cruz Elevado

## Conclusión

EHLAC a la dosis de 25 y 50 mg/Kg, tiene un mayor efecto ansiolítico en comparación al bromazepam, probablemente a la presencia de polifenoles que estarían ejerciendo actividad antioxidante.

## Financiamiento y Agradecimientos

Autofinanciado.

## Referencias

- [1] Szuhany KL, Simon NM. Anxiety Disorders: A Review. JAMA. 2022 Dec 27;328(24):2431-2445. doi: 10.1001/jama.2022.22744. PMID: 36573969.
- [2] Kraeuter AK, Guest PC, Sarnyai Z. The Elevated Plus Maze Test for Measuring Anxiety-Like Behavior in Rodents. Methods Mol Biol. 2019; 1916:69-74. doi: 10.1007/978-1-4939-8994-2\_4. PMID: 30535682.

## Toxicidad aguda del extracto hidroetanólico de *Campsiandra angustifolia* Spruce ex Benth (huacapurana) en ratones albinos cepa balb/c

**Pérez Chota José A<sup>1\*</sup>**, Saenz Vasquez Francisco C<sup>1</sup>, Álvarez Marreros Roy A<sup>1</sup>, Lopez Liñan Renso<sup>2</sup>, Sosa-Amay Frida E<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. <sup>2</sup>Facultad Medicina Humana, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

\*e-mail: [sosaamay.frida@gmail.com](mailto:sosaamay.frida@gmail.com)

### Introducción

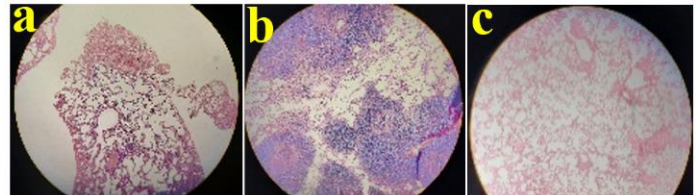
Los preparados étnomedicinales requieren de estudios de seguridad; para conocer su potencial de causar alteraciones patológicas en los seres vivos, por efectos tóxicos de los componentes del vegetal. La toxicidad aguda en modelos biológicos a dosis única se basa en el criterio de “vive o muere” y son ensayos biológicos regulados por la Directiva 423 del organismo intergubernamental Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD); que permite la categorización de productos por su “seguridad química y bioseguridad” con métodos y plan de análisis consensuados; siendo relevante determinar la toxicidad aguda de *Campsiandra angustifolia* (huacapurana) [1].

### Materiales y métodos

El estudio preclínico, de diseño experimental tuvo un grupo control de dimetilsulfóxido (DMSO) y grupos experimentales de cinco ratones albinos hembras cepa Balb/C, expuestos a la dosis única de 25 ó 200 mg/kg del extracto hidroalcohólico de raíz, corteza de tronco u hojas de la especie vegetal *C. angustifolia*. El ensayo duró 14 días, se registró semanalmente la masa corporal y dentro de las primeras cuatro horas de exposición el comportamiento conductual, al final algunos valores bioquímicos y post motem se observó la macroscopía y microscopía de los órganos internos (cerebro, corazón, pulmones, hígado y riñones) [2].

### Resultados y discusión

La ganancia de peso para el grupo control fue de  $5.24 \pm 1.757$  g, mientras que en los grupos experimentales predominó pérdidas entre 2.06 a 4.41 g. La tasa de mortalidad para el control fue de 0% y la muerte temprana en ambas dosis fue alta para raíz de 60 y 100% y para corteza y hojas fue por igual de 20 y 40 %. A la dosis menor predominaron conductas de excitación del SNC y a la mayor de depresión, ataxia o disminución de la actividad motora. Los valores de hemoglobina, glucosa, creatinina, fosfatasa alcalina y de transaminasas reportaron mínima elevación. En el corazón y cerebro se observó micro coágulos, hemorragia y/o isquemia y en los órganos parenquimales necrosis, isquemia periférica, o multifocal, además en pulmones se observó neumonía y hepatización. La falta de ganancia de peso, las anomalías microscópicas en los órganos y la muerte se relacionan con hepatotoxicidad [3].



**Figura 1.** Imágenes de cortes histológicos de pulmón a) alteración vascular: congestión, b) alteraciones tisulares: hepatización y neumonía c) pulmón normal

### Conclusión

El extracto hidroetanólico de la raíz fue altamente tóxico y de la corteza y hojas moderadamente tóxico; encontrándose la DL<sub>50</sub> en el rango de dosis de 25 a más de 200 mg/kg. Y el orden de alteración de mayor a mejor fue: pulmones, cerebro, hígado, corazón y riñones.

### Financiamiento y Agradecimientos

Vicerrectorado de investigación, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

### Referencias

- [1] Escobar MH, Sanchez-Perez JP, Avalos JN, Mejía JG, Toloza SG, Núñez MJ, et al. (2022) Estudio de la toxicidad aguda y subaguda oral del extracto etanólico de las hojas de *Hamelia patens* (Rubiaceae) en ratón. *Rev Minerva*. 4:85–92.
- [2] Erhirhie EO, Ihekwereme CP, Ilodigwe EE. (2018) Advances in acute toxicity testing: Strengths, weaknesses and regulatory acceptance. *Interdiscip Toxicol*. 11:5–12.
- [3] Ouattara MB, Bationo JH, Kiendrebeogo M, Nacoulma OG. (2020) Phytochemical screening and acute toxicity evaluation of leaves extract of two fabaceae's species: *Sesbania pachycarpa* DC. and *Indigofera berhautiana* Gillett. *J Biosci Med*. 08:28–34.

## Efecto analgésico y antiinflamatorio de *Anemopsis californica* en ratón

**Patiño-Camacho S.I.**<sup>1,2\*</sup>, López-Gutiérrez M.G.<sup>1</sup>, Vargas-Ruiz R.<sup>3</sup>, Montiel-Ruiz R.M.<sup>4</sup>, López-López K.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Químico-Biológicas, UAS. Culiacán, Sinaloa. <sup>2</sup>Maestría en Odontología Integral del niño y adolescente de la Facultad de Odontología, UAS. Culiacán, Sinaloa. <sup>3</sup>Unidad Académica Multidisciplinaria Mante, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Cd. Mante, Tamaulipas. <sup>4</sup>Centro de Investigación Biomédica del Sur-IMSS, Xochitepec, Morelos.

\*e-mail: [selene\\_patino@uas.edu.mx](mailto:selene_patino@uas.edu.mx)

### Introducción

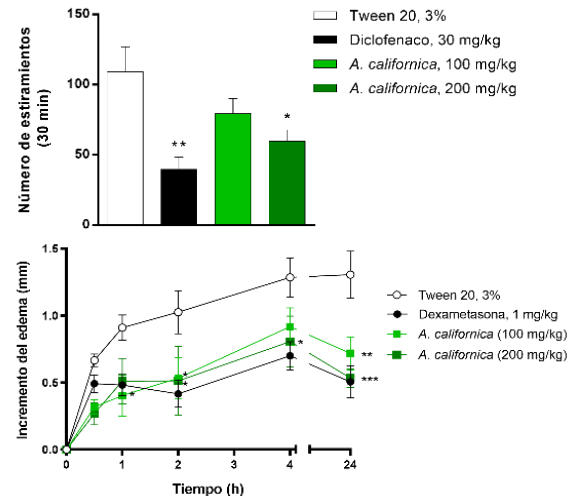
*Anemopsis californica* es una planta herbácea ampliamente distribuida en Sinaloa, México, se utiliza tradicionalmente para tratar el dolor y la inflamación; sin embargo, no existe evidencia científica que demuestre esta actividad terapéutica [1,3]. El objetivo de este trabajo fue evaluar la actividad analgésica y antiinflamatoria del extracto metanólico de las partes aéreas de *Anemopsis californica* en modelos experimentales en ratón.

### Materiales y métodos

La actividad antiinflamatoria se evaluó en ratones ICR (n=6) en modelo de edema plantar inducido por carragenina. Los animales fueron distribuidos en cuatro grupos que recibieron diferentes tratamientos: Tween 20 al 5% (control negativo), dexametasona en dosis de 1 mg/kg p.o. (control positivo) y dos grupos del extracto metanólico de *Anemopsis californica* en dosis de 100 y 200 mg/kg, respectivamente. Por otro lado, la actividad analgésica se determinó en el modelo de estiramiento abdominal inducido por ácido acético, manteniendo los grupos de tratamiento similares al método anterior, solo el control positivo se cambió por diclofenaco 30 mg/kg, i.p.

### Resultados y discusión

Se observó que el extracto metanólico de *Anemopsis californica* presentó una disminución significativa ( $p < 0.05$ ) del edema en ambas dosis evaluadas. Además, se identificó una disminución significativa ( $p < 0.05$ ) del número de estiramientos en la dosis más alta (200 mg/kg) en comparación con el vehículo.



**Figura 1.** Evaluación del efecto analgésico y antiinflamatorio de *Anemopsis californica*.

### Conclusión

*Anemopsis californica* genera actividad analgésica y antiinflamatoria, lo que sugiere un potencial terapéutico en el tratamiento del dolor y la inflamación

### Financiamiento y Agradecimientos

Agradecemos a CONAHCYT por el financiamiento otorgado para el Proyecto de Ciencia de Frontera (CF-2023-I-1940).

### Referencias

- [1] Varela M, Mogildea M, Moreno I, López A. (2018). Inflammation. 41(4):1115-1127.
- [2] Harurfiriisig S, Asghar, W, & Jamali, F. (2013). J Pharm Pharm Sci 16(5):821-847.
- [3] Hanke T, Merk D, Steinhilber D, Geisslinger G, Schubert-Zsilavecz M. (2016). Pharmacol Ther, 157:163-187.

# Análisis de la composición fitoquímica y métodos de extracción desde hojas de *Pitavia punctata*

**Daniel Chacín**<sup>1,4</sup>, Francesca Fuenzalida<sup>1,2</sup>, Liliana Zúñiga<sup>5</sup>, Andrés Freire<sup>6</sup>, Liza Laroze<sup>2</sup>, Belén Cruces<sup>1</sup>, Gabriel Cruz<sup>1,3</sup>, Miguel Ávila<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Núcleo de Investigación en Ciencias Biológicas (NICB). <sup>2</sup>Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Medicina Veterinaria y Agronomía. <sup>3</sup>Facultad de Salud y Ciencias Sociales, Universidad de Las Américas, Manuel Montt 948, Providencia, Santiago, Chile. <sup>4</sup>Facultad de Ciencias, Departamento de Biotecnología, Universidad Santo Tomás, Av. Ejército Libertador 146, Santiago, Chile. <sup>5</sup>Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Maule (CIEAM), Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Universidad Católica del Maule, Av. San Miguel 3605, Talca, Chile. <sup>6</sup>Departamento de Ciencias y Tecnología, Colegio Constitución, Pje. Freire 301, Constitución, Chile.

\*e-mail: [mavila@udla.cl](mailto:mavila@udla.cl)

## Introducción

*Pitavia punctata*, Pitao, es una especie arbórea en peligro de extinción endémica de la Cordillera de la Costa de Chile (regiones del Maule, BíoBío y Araucanía) que pertenece a un género monotípico de la familia Rutaceae. En cuanto a su composición fitoquímica y posibles aplicaciones, no existen reportes actualizados de extractos obtenidos desde esta planta. Se ha descrito que especies de esta familia contienen compuestos bioactivos como alcaloides, flavonoides, terpenoides, aceites esenciales, entre otros, los que presentan propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, antimicrobianas y antitumorales. Esto sugiere que extractos de Pitao podrían tener importancia fitoterapéutica debido a sus compuestos y propiedades beneficiosas.

## Materiales y métodos

Las hojas se recolectaron en Constitución (Maule), se deshidrataron a 40 °C, se molieron hasta obtener un polvo fino y se almacenaron protegidas de la luz. Los extractos se realizaron con una relación de 1:20 m/v en EtOH 70%, a 200 rpm y 40°C por 3 h, luego se centrifugaron a 3000Xg por 15 min, se filtraron en papel Whatman N°1 y se almacenaron a -20 °C. Para las extracciones enzimáticas se usó Extrazyme Terroir® y para las de ultrasonido un baño Elmasonic S10H a 35 °C por 15 min. El análisis fitoquímico y antioxidante se realizó según métodos establecidos [1-4].

## Resultados y discusión

Los resultados mostraron que todos los extractos obtenidos desde hojas de Pitao poseen un alto contenido de compuesto fenólicos y flavonoides, entre otras moléculas de interés, así como propiedades antioxidantes comparables con los estándares utilizados en las técnicas empleadas.

## Conclusión

Extractos de Pitao contienen altos niveles de compuestos fenólicos y flavonoides con potentes propiedades antioxidantes. Esto sugiere que Pitao es una fuente prometedora de compuestos bioactivos para aplicaciones fitoterapéuticas y tratamientos contra enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo, destacando la importancia de su conservación.

## Financiamiento y Agradecimientos

Proyecto Interno UDLA VcM folio 96, 2024.

## Referencias

- [1] Moreno, L. G. N., Agosto, J. G., & Hipólito, C. N. (2023). Composición fitoquímica y propiedades antioxidantes de la planta mala madre (*Kalanchoe pinnata*). *South Florida Journal of Development*, 4(1), 201–214. <https://doi.org/10.46932/sfjdv4n1-014>
- [2] L. Singleton, R. Orthofer, R.M. Lamuela-Raventós, Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent, *Methods Enzymol.*, 299, 152-178 (1999).
- [3] M. Popova, V. Bankova, D. Butovska, V. Petkov, B. Nikolova-Damyanova, A.G. Sabatini, G.L. Marcazzan, S. Bogdanov, Validated methods for the quantification of biologically active constituents of poplar-type propolis, *Phytochem. Anal.*, 15, 235-240 (2004).
- [4] Von Gadow, A., Joubert, E., & Hansmann, C. F. (1997). Comparison of the Antioxidant Activity of Aspalathin with That of Other Plant Phenols of Rooibos Tea (*Aspalathus linearis*),  $\alpha$ -Tocopherol, BHT, and BHA. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45(3), 632–638. <https://doi.org/10.1021/jf960281n>.

## Compuestos fenólicos y actividad antioxidante en poblaciones de *Bouvardia ternifolia*, una planta medicinal de la Mixteca, Oaxaca, México

Pérez Ochoa, M.L.\*, Vera Guzmán, A.M., Chávez Servia, J.L.

CIIDIR-Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, 71230, México.

\*e-mail: [mopec@hotmail.com](mailto:mopec@hotmail.com)

### Introducción

*Bouvardia ternifolia* (Cav.) Schlttdl. (Rubiaceae) es una planta ampliamente usada en la medicina tradicional mexicana desde tiempos precolombinos. La que se asocia con propiedades antiinflamatorias y analgésicas; popularmente se menciona para la picadura de víboras o insectos; y enfermedades infecciosas del tracto gastrointestinal en Oaxaca [1]. La acumulación de compuestos bioactivos y propiedades terapéuticas en los órganos de las plantas medicinales puede variar en función de la ontogenia e interacción con las condiciones ambientales donde crecen [2]. El objetivo fue evaluar el contenido de compuestos fenólicos y actividad antioxidante en poblaciones naturales de *B. ternifolia* de la Mixteca, Oaxaca, México.

### Materiales y métodos

Se colectaron hojas y tallos de *B. ternifolia* en cinco localidades de los municipios San Martín Huamelúlpam y Santo Domingo Yanhuitlán, región Mixteca, Oaxaca, México, donde predomina clima templado subhúmedo, temperaturas medias entre 14-18 °C, con variación en precipitación, tipo de vegetación y suelo. Las muestras se lavaron, secaron (37 °C), molieron y almacenaron (-20 °C) hasta su análisis. Se determinó espectrofotométricamente el contenido de polifenoles totales, flavonoides equivalentes a catequina (EC) y quercetina (EQ) y la actividad antioxidante (DPPH y FRAP) en extractos metanólicos (60%). Se realizaron análisis de varianza y comparaciones de medias (Tukey  $p < 0.05$ ).

### Resultados y discusión

El análisis de varianza mostró diferencias significativas entre municipios y localidades de origen de las muestras, en compuestos fenólicos y actividad antioxidante ( $p < 0.01$ ).

Las muestras colectadas en el municipio de San Martín Huamelúlpam presentaron mayor contenido de polifenoles totales (25.3 mg EAG/g), flavonoides EC (18.9 mg/g) y EQ (12.7 mg/g), y actividad antioxidante por DPPH (219.7  $\mu\text{mol}$  Eq. de Trolox/g) y FRAP (222.1  $\mu\text{mol}$  Eq. de Trolox/g) que las muestras de Santo Domingo Yanhuitlán.

Las muestras colectadas en la localidad de Yanhuitlán tuvieron concentraciones bajas en polifenoles totales (19.0 mg EAG/g), flavonoides EC (14.5 mg/g) y flavonoides EQ (8.1 mg/g), DPPH (156.3  $\mu\text{mol}$  Eq. de Trolox/g) y FRAP (162.5  $\mu\text{mol}$  Eq. de Trolox/g), pero las colectadas en Toxí presentaron siempre valores altos, en el municipio de Yanhuitlán y las sobresalientes de Huamelúlpam provenían de La Unión y Progreso.

### Conclusión

Los compuestos fenólicos y la actividad antioxidante de *B. ternifolia* variaron en función de las condiciones ecogeográficas y climáticas de localidad y municipio de origen, pero con alta actividad antioxidante. Esto sugiere que existen compuestos fenólicos específicos en función de estacionalidad y factores de estrés, a dilucidar en estudios de perfiles de compuestos individuales.

### Referencias

- [1] Basurto Peña, F.A., García Rivas, I., Carrión Santos, L., & Orozco Almanza, M.S. (2023). Uso actual de las plantas del Libellus de Medicinalibus Indorum Herbis o Códice de la Cruz-Badiano en México. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 80:e135. <https://doi.org/10.3989/ajbm.548>
- [2] Sharma, A., Cardoso-Taketa, A., Choi, Y. H., Verpoorte, R., & Villarreal, M. L. (2012). A comparison on the metabolic profiling of the Mexican anxiolytic and sedative plant *Galphimia glauca* four years later. *J. Ethnopharmacol.* 141:964-974.



# Polifenoles, flavonoides y actividad antioxidante en *Penstemon roseus*, planta de la medicina tradicional mexicana

Pérez Ochoa, M.L., **Vera Guzmán, A.M.\***, Chávez Servia, J.L.

CIIDIR-Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, 71230, México.

\*e-mail: [avera@ipn.mx](mailto:avera@ipn.mx)

## Introducción

*Penstemon roseus* (Cerv. ex Sweet) G. Don (Plantaginaceae) es una hierba nativa de México; se usa en la medicina tradicional para curar heridas y aliviar dolor por mordedura de víbora e insectos, reumas, enfermedades renales, en baños de parto y temascal-baños calientes [1]; con potencial antiinflamatorio y antioxidante [2]. La acumulación de compuestos bioactivos de plantas medicinales recolectadas y su potencial farmacológico pueden variar por efecto de las condiciones donde estas crecen [3]. Por lo anterior, el objetivo fue evaluar la variación del contenido de compuestos fenólicos y actividad antioxidante en poblaciones naturales de *P. roseus* colectadas en Oaxaca, México.

## Materiales y métodos

Se colectaron hojas y tallos de *P. roseus* en cinco localidades de los municipios Santo Domingo Yanhuitlán y San Martín Huamelúlpam de la Mixteca, Oaxaca, México. En ambos sitios predomina el clima templado subhúmedo con temperaturas entre 14 y 18 °C, pero difieren en precipitación, tipo de vegetación y suelo. Las muestras se lavaron, secaron (37 °C) y molieron para almacenarse (-20°C) hasta su análisis. Se prepararon extractos con metanol al 60% (0.004 g/mL) y se determinó espectrofotométricamente el contenido de polifenoles totales, flavonoides equivalentes de catequina (EC) y quercetina (EQ), y actividad antioxidante (DPPH y FRAP) [4]. Se realizaron análisis de varianza y comparaciones de medias (Tukey  $p < 0.05$ ).

## Resultados y discusión

El análisis de varianza mostró diferencias significativas entre municipios de muestreo en polifenoles, flavonoides EC y EQ y actividad antioxidante por DPPH y FRAP ( $p < 0.01$ ), y diferencias ( $p < 0.05$ ) entre localidades de muestreo en flavonoides EC, DPPH y FRAP.

Las muestras colectadas en el municipio de Santo Domingo Yanhuitlán presentaron mayor contenido de polifenoles totales (66.8 mg EAG/g), flavonoides EC (50.7 mg/g) y EQ (22.5 mg/g), y actividad antioxidante por los métodos de DPPH (584.2  $\mu\text{mol Eq. de Trolox/g}$ ) y FRAP (541.6  $\mu\text{mol Eq. de Trolox/g}$ ) que las muestras de San Martín Huamelúlpam. Entre localidades, no hubo diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en polifenoles totales y flavonoides quercetina. Las colectas de Tooxi, Yanhuitlán mostraron concentraciones altas en flavonoides EC (59.8 mg EC/g) y actividad antioxidante por DPPH (682.3  $\mu\text{mol Eq. de Trolox/g}$ ) y FRAP (613.4  $\mu\text{mol Eq. de Trolox/g}$ ).

## Conclusión

El origen municipal de las muestras fue determinante en las diferencias en concentración de compuestos fenólicos y actividad antioxidante en *P. roseus*. Esta composición conlleva componentes ambientales de sitio de colecta, genéticos y sus interacciones.

## Referencias

- [1] Zacarias-Correa, A.G., Guzmán-Díaz, S., & Pérez-Calix, E. (2019). Taxonomía, distribución geográfica y ecológica del género *Penstemon* (Plantaginaceae) en la Faja Volcánica Transmexicana, México. *Acta Bot. Mex.* 126.
- [2] García-Rodríguez, R.V., Zavala-Sánchez, M.Á., Susunaga-Notario, A.C., & Pérez-Gutiérrez, S. (2011). Anti-inflammatory evaluation and antioxidant potential of *Senna crotalaroides* and *Penstemon roseus*. *Bol. Latinoam. Caribe Plantas Med. Aromát.* 10:23–29.
- [3] Sharma, A., Cardoso-Taketa, A., Choi, Y. H., Verpoorte, R., & Villarreal, M. L. (2012). A comparison on the metabolic profiling of the Mexican anxiolytic and sedative plant *Galphimia glauca* four years later. *J. Ethnopharmacol.* 141:964-974.
- [4] Pérez-Ochoa, M.L., Vera-Guzmán, A.M., Mondragón-Chaparro, D.M., Sandoval-Torres, S., Carrillo-Rodríguez, J.C., & Chávez-Servia, J.L. (2022). Effects of Growth Conditions on Phenolic Composition and Antioxidant Activity in the Medicinal Plant *Ageratina petiolaris* (Asteraceae). *Diversity.* 14:595.

## Actividad antioxidante y antihemolítica de la cáscara verde de *Musa AAB*

**Benavides-Garzón AV\***, Cadena-Hincapié BE, Guerrero-Ospina JC, Landázuri P

Grupo de Investigación en enfermedades cardiovasculares y metabólicas (GECVYME). Universidad del Quindío.

\*e-mail: [avbenavides@uniquindio.edu.co](mailto:avbenavides@uniquindio.edu.co)

### Introducción

El plátano (*Musa AAB*) es un cultivo común en todos los países tropicales, su fruto es fuente de alimento, contiene grandes cantidades de carbohidratos, vitaminas, sales minerales y proteínas; las flores, cáscara y raíz, entre otros, poseen fitoquímicos con características medicinales. Al respecto se ha demostrado que la cáscara posee propiedades antimicrobianas y antioxidantes debido a la presencia de polifenoles, en específico la catequina, que actúan contra radicales libres y por ende contra enfermedades originados por estos [1,2]. Objetivo caracterizar químicamente el extracto de cáscara verde de Dominico Hartón *Musa AAB* y evaluar su actividad antioxidante y hemolítica.

### Materiales y métodos

El extracto se obtuvo por maceración con etanol al 96%, se realizó un tamizaje fitoquímico y se cuantificaron por espectrofotometría fenoles totales, flavonoides y glucósidos; se evaluó la actividad antioxidante tres concentraciones del extracto (0,3, 0,7 y 1 mg/mL) por el método de DPPH y la actividad hemolítica por medio de ensayo de hemólisis de eritrocitos (control positivo peróxido de hidrogeno y control negativo PBS); posteriormente se llevó cabo el fraccionamiento del extracto por cromatografía de columna (fase móvil: hexano, cloroformo, acetato de etilo, metanol), se realizó seguimiento de las fracciones obtenidas por cromatografía de capa fina (CCF) empleando como control la catequina, finalmente se realizó análisis por HPLC de la fracción promisoría para presencia de catequina.

### Resultados y discusión

El rendimiento de obtención del extracto fue de 1.37%; la presencia y cuantificación de metabolitos secundarios se muestran en la tabla 1. Para la actividad antioxidante, se encontró un porcentaje de inhibición de 56.30, 57.68 y 60.32 % para 0.3, 0.7 y 1 mg/mL respectivamente. En la actividad hemolítica se encontró que en ninguna de las concentraciones evaluadas el extracto es un agente hemolítico. En la cromatografía en columna se obtuvieron 17 fracciones, a las cuales se les hizo seguimiento por CCF empleando catequina como estándar, se encontró que en la fracción metanólica 3 estaba presente la catequina (229 mg/L).

**Tabla 1.** Metabolitos secundarios del extracto de cascara verde de plátano

TAMIZAJE FITOQUIMICO		CUANTIFICACIÓN POR ESPECTROFOTOMETRIA		
		0,3 mg/mL	0,7 mg/mL	1 mg/mL
Glucósidos	++	28 mgEG/gES	29 mgEG/gES	32 mgEG/gES
Fenoles totales	++	35 mgEAg/gES	64 mgEAg/gES	67 mgEAg/gES
Flavonoides	+++	460 mgEC/gES	979 mgEC/gES	992 mgEC/gES

### Conclusión

Se logró caracterizar el extracto de plátano encontrando que es rico en flavonoides, como la catequina, lo cual puede estar relacionado con la actividad antioxidante encontrada ya que a la menor concentración del extracto (0,3 mg/mL), se inhibió en un 56,10 % el radical DPPH, demostrando que el extracto de cáscara verde de plátano es una fuente potencial de compuestos bioactivos que podrían prevenir y actuar frente a diferentes enfermedades. La fracción 3 es rica en catequinas, por lo que esta fracción es promisoría para el análisis de varias actividades biológicas.

### Financiamiento y Agradecimientos

Ministerio de Ciencia y Tecnología convocatoria # 15 de 2022 y Universidad del Quindío. Agradecimientos para Platanillos crocantes de plátano S.A.S por la donación de la cascara.

### Referencias

- [1] López B, Gabriela G, Montaña F. Propiedades funcionales del plátano (*Musa sp*). Rev Med UV. 2014;14(2).
- [2] Quiñones M, Miguel M, Aleixandre A. Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables sobre el sistema cardiovascular. Nutr Hosp [Internet]. 2012 [citado el 15 de junio de 2024];27(1):76–89. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112012000100009&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112012000100009&lng=es&tlng=es).

# Estudio fitoquímico de extractos etanólicos obtenidos de plantas medicinales con antecedentes antimicrobianos comercializadas en plazas de mercado en Valle del Cauca-Colombia

Juan Pablo Muñoz Narváez<sup>1\*</sup>, Melissa Álvarez Álzate<sup>1</sup> y \*Jorge Enrique Hernández Carvajal<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Santiago de Cali. Sede – Pampalinda Campus, Cali, Colombia.<sup>2</sup>Grupo de Investigación en Electroquímica y Ambiente) (GIEMA).

\*e-mail: [jorge.hernandez08@usc.edu.co](mailto:jorge.hernandez08@usc.edu.co)

## Introducción

Las enfermedades infecciosas de origen bacteriano son consideradas una de las principales causas de muerte a nivel mundial. Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) anualmente hay más de 700 mil muertes por bacterias resistentes a los antimicrobianos. Lo anterior ha hecho que se evalúen plantas medicinales, las cuales pueden ser fuentes de ingredientes activos de fitoterapéuticos y/o base para el desarrollo de fármacos, para lo cual es necesario la identificación de los núcleos fitoquímicos [1].

## Materiales y métodos

Se desarrolló una encuesta etnofarmacológica en tres plazas de mercado del Departamento del Valle del Cauca, se registraron 56 plantas que presentaban antecedentes medicinales en el tratamiento de enfermedades de origen microbiano. Se seleccionaron las plantas que presentaron menor número de reportes de actividad antimicrobiana: *Senna reticulata*, *Malva parviflora* L., *Tagetes erecta*, *Gomphocarpus physocarpus* E. Mey, *Kalanchoe delagoensis*, *Persicaria punctata*, *Zea mays* L y *Justicia secunda* Vahl. Se obtuvieron los extractos etanólicos empleando dos métodos de extracción: percolación y ultrasonido. El análisis fitoquímico de los extractos etanólicos se realizó mediante CCD, empleando diversas fases móviles y reveladores, además de pruebas de coloración y precipitación, se hace siguiendo el protocolo reportado por Hernández et al<sup>1</sup>. Para los perfiles por CLAE se utilizó una columna RP-18, gradiente agua-acetonitrilo: 5% a 95% ACN en 86 minutos. Se inyectaron 10 µL de una solución 20 mg/mL. Se empleó detector UV-DAD, procesando a 210 y 280.

## Resultados y discusión

Se detectó la presencia de polifenoles, flavonoides, esteroides y/o terpenos y glicósidos antracénicos. Además, se registró la ausencia de alcaloides, glicósidos cardiotónicos y saponinas en todas las especies estudiadas. En los perfiles cromatográficos por CLAE de los extractos etanólicos se evidenció grupos de compuestos de alta, mediana y baja polaridad. Las señales con mayor área aparecieron entre 2-10 min que corresponden posiblemente ácidos carboxílicos fenólicos y algunos heterósidos de flavonoides.

Señales con tiempos de retención entre 15-30 min se pueden atribuir a las agliconas de flavonoides. Señales que aparecieron a tiempos mayores a 30 min se consideran corresponden a compuestos esteroidales y terpenos. Los perfiles por CLAE son concordantes con los resultados por CCD.

A partir del resultado positivo con Shinoda y perfiles por CCD se estableció la posible presencia de flavonoides con anillo  $\gamma$ -benzopirona (flavonas, flavonoles, flavanonas, flavanonoles e isoflavonoides), que coincide con los reportes en la literatura para *Senna reticulata*, (quercetina y Kaempferol), *Kalanchoe delagoensis* (Cianidanol, Quercetina y Kaempferol), *Gomphocarpus physocarpus* (Isorhamnetina 3-O-ramnoglucósido, luteolina -7-O-glucósido -3'-O-ramnósido, rutina y rutina -7-O-ramnósido) y *Tagetes erecta* (Rutina, Quercetina, quercitrina, Kaempferol).

## Conclusión

Los extractos etanólicos exhibieron la presencia de compuestos fenólicos, flavonoides además de compuestos tipo terpeno y/o esteroides en todas las plantas. Taninos para *Senna reticulata*, *Tagetes erecta*, *gomphocarpus physocarpus* E. Mey, y *Kalanchoe delagoensis* y compuestos antracénicos para *Senna reticulata*.

## Financiamiento y Agradecimientos

Universidad Santiago de Cali; por su apoyo convocatoria DGI N° 11-2021 proyecto de investigación e innovación.

## Referencias

[1] Hernández J., et al., "Phytochemical and Antiplasmodial evaluation of five Colombian plants with ethnopharmacological background of Antimalarial use," Pharm. Sci., vol. 29, no. 1, pp. 123–132, 2023.

## Efecto de Bioestimulantes sobre el crecimiento y metabolitos secundarios en *Ipomea tricolor* Cav

**Carvajal-Domínguez Jesús Gamaliel<sup>1\*</sup>**, González-Fuentes José Antonio<sup>2</sup>, Robledo Olivo Armando<sup>4</sup>, Valdez-Aguilar Luis Alonso<sup>2</sup>, Lara-Reimers Eduardo Alberto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudiante de Maestría en Ciencias en Horticultura UAAAN. <sup>2</sup>Departamento de Horticultura UAAAN. <sup>3</sup>Departamento de Forestal UAAAN. <sup>4</sup>Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos UAAAN.

\*e-mail: [roylgamad@gmail.com](mailto:roylgamad@gmail.com)

### Introducción

La *Ipomoea tricolor* Cav., es una enredadera con hojas en forma de corazón y flores acampanadas, conocida por sus propiedades medicinales y su relevancia en las culturas indígenas mexicanas, era usada para la adivinación y como purgante por los Mixtecos, Mayas, Aztecas y Zapotecos. En la actualidad se ha aislado, purificado e identificado la ergotamina y la tricolina A, alcaloides con actividad analgésica, alelopática, fungicida, bactericida y citotóxica contra el carcinoma de colon, cérvix, ovario y mama. El estudio se centró en investigar el impacto de tres ácidos orgánicos en el crecimiento y la producción de metabolitos secundarios [1].

### Materiales y métodos

Se cultivaron 60 plantas bajo un diseño de bloques completos al azar en condiciones controladas y se sometieron a estrés hídrico para evaluar su respuesta bajo la influencia de ácido ascórbico, salicílico giberélico y un control. Se determinaron variables agronómicas, fisiológicas, antocianinas totales y malondialdehído por medio de un espectrofotómetro. El análisis de varianza (ANOVA) y la comparación de medias mediante la prueba de Tukey ( $\alpha = 0.05$ ) se ejecutó con el programa InfoStat/L 2020 [2].

### Resultados y discusión

Los resultados revelaron que la aplicación de ácido ascórbico promovió significativamente la síntesis de antocianinas, compuestos con propiedades antioxidantes, con una concentración de 57.31 mg/100 g, seguido por el ácido salicílico con 49.14 mg/100 g. Por otro lado, el ácido giberélico mostró una menor concentración de malondialdehído, un marcador de estrés oxidativo, con 23.472 mg/kg, lo que sugiere su capacidad para reducir el estrés en las plantas.

Sin embargo, también se observó una disminución en la producción de antocianinas (25.38 mg/100 g) bajo la influencia del ácido giberélico, lo que indica una posible inhibición en la síntesis de estos metabolitos.

Estos hallazgos sugieren la existencia de una vía de señalización en la que el ácido ascórbico y el salicílico actúan como inductores de la síntesis de metabolitos secundarios, mientras que el ácido giberélico podría tener un papel inhibitorio en esta vía [3].

### Conclusión

Este estudio proporciona una comprensión más profunda de cómo los bioestimulantes pueden influir en el crecimiento y la síntesis de fitoquímicos en *Ipomoea tricolor* Cav., destacando el papel crucial de ácidos orgánicos específicos en la regulación de estas respuestas fisiológicas clave en la producción de compuestos bioactivos en plantas medicinales [4].

### Referencias

[1] MIRCEA, Diana-Maria, et al. Salt and Water Stress Tolerance in *Ipomoea purpurea* and *Ipomoea tricolor*, Two Ornamentals with Invasive Potential. *Agronomy*, 2023, vol. 13, no 9, p. 2198.

# Evaluación fitoquímica y antioxidante de extractos de corteza de dos variedades de mango (*Mangifera indica* L.) cultivadas en México

**Rosales-Castro, Martha\***

Instituto Politécnico Nacional-CIIDIR Durango. Laboratorio de Fitoquímica.

\*e-mail: [mrciidirdgo@yahoo.com](mailto:mrciidirdgo@yahoo.com)

## Introducción

La especie *Mangifera indica* L. se utiliza en los sistemas médicos ayurvédicos e indígenas desde hace 4000 años [1]. Se reporta en medicina tradicional para curar diversas enfermedades. Los componentes activos están presentes en la corteza del tallo, hojas, flores y frutos. Tienen propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, antitumorales, analgésicas, antidiabéticas, entre otras [2,3]. Aunque la especie es endémica del sureste de Asia, en México su cultivo tiene importancia agrícola. Se cultivan al menos seis variedades, en ocho Estados de la República Mexicana. En este trabajo se evaluó la concentración de fenoles, flavonoides, capacidad antioxidante *in vitro* y el perfil fitoquímico de extractos crudos de corteza de dos variedades de mango, para conocer el potencial de este subproducto como fuente de nutraceuticos.

## Materiales y métodos

Se utilizó corteza del tallo de las variedades mango Manila y Tommy Atkins, colectadas en INIFAP-Cotaxtla, Veracruz, México. Se obtuvieron extractos con etanol al 96% (ETOH-96), etanol acuoso 70 v/v (ETOH-70). Una porción de este se purificó mediante extracción liq-liq con acetato de etilo (ETOAC). De forma independiente se obtuvo un extracto con agua a ebullición por 10 min (AQ-E). Se evaluó la concentración de fenoles totales (Folin-Ciocalteu-mgEAG/g extracto seco), flavonoides totales (cloruro de aluminio-mgEC/g extracto seco), capacidad antioxidante *in vitro* por DPPH (CE<sub>50</sub>- en ppm) y ABTS (%inhibición a 100 ppm). El perfil fitoquímico se realizó por HPLC/MS.

## Resultados y discusión

Los extractos de la variedad Manila mostraron mayor concentración en fenoles y flavonoides totales respecto a Tommy Atkins. El extracto ETOAc es el que presenta los valores más altos (Tabla 1), lo que indica que la purificación primaria favorece la concentración de los compuestos. La mejor capacidad antioxidante se obtuvo con los extractos ETOH-70 y ETOAc. La extracción acuosa no favorece la extracción de los compuestos, aunque sería la opción que tuviera el menor costo en la extracción. El perfil fitoquímico tiene alta similitud cualitativa en los compuestos presentes en ambas variedades, la diferencia es cuantitativa ya que las señales del extracto de Tommy Atkins tienen mayor intensidad.

Se identifican los compuestos: ácido gálico, ácido quínico, hexósido de Iriflophenona, glucósido de maclurina-3C-(2-O-

galloyl), glucósido de Iriflophenone-3-C-(2-O-galloyl), mangiferina, mangiferina-galato, cate/epicatequina galato. El compuesto más abundante es la xantona mangiferina.

**Tabla 1.** Concentración de fenoles, flavonoides y capacidad antioxidante de extractos de corteza de mango.

	FT (EAG/g)	Flav (EC/g)	DPPH (CE <sub>50</sub> ppm)	ABTS (%)
<b>Mango manila</b>				
ETOH-96	346.1	330.0	522.3	55.6
ETOH-70	330.2	341.6	597.3	<b>56.9</b>
Estoca	<b>348.3</b>	<b>410.5</b>	<b>515.4</b>	53.4
AQ-E	299.1	235.9	603.6	50.1
<b>Mango Tommy Atkins</b>				
ETOH-96	203.1	227.7	605.4	43.9
ETOH-70	312.0	280.8	<b>502.6</b>	58.7
ETOAc	<b>325.6</b>	<b>330.8</b>	524.5	<b>62.9</b>
AQ-E	282.7	223.0	604.5	46.7

## Conclusión

Los extractos de corteza de mango, variedades manila y Tommy atkins, contienen compuestos bioactivos con capacidad antioxidante, por lo que se pueden considerar como una fuente importante de nutraceuticos.

## Referencias

- [1] Batool, N., Ilyas, N., Shabir, S., Saeed, M., Mazhar, R., & Amjid, M. W. (2018). Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences, 31(4): 1441.
- [2] Benites, J., Asunción-Álvarez, H. D., Ybañez-Julca, R. O., Ganoza-Yupanqui, M. L., Jacinto-Fernández, J. J., Martínez, J. L. (2019). BLACPMMA, 18(3): 336-346.
- [3] Yadav, D., Pal, A. K., Singh, S. P., & Sati, K. (2022). Crop Research, 57(1,2), 79-95.

# Caracterización tentativa por LC-ESI-MS/MS de depsidos y depsidonas desde el líquen Chileno *Parmotrema perlatum*

**Castañeta G.<sup>1</sup>, Sepúlveda B.<sup>2</sup>, Areche C<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago, Chile. <sup>2</sup>Departamento de Ciencias Químicas, Universidad Andrés Bello, Campus Viña del Mar, Quillota 980, Viña del Mar, Chile.

\*e-mail: [areche@uchile.cl](mailto:areche@uchile.cl)

## Introduction

*Parmotrema* genus includes 255 species approximately. This genus is characterized by the biosynthesis of various lichenic substances, such as aromatic compounds, depsides, depsidones, diphenyl ether, dibenzofurans, chromones and lipids. In Chile, *P. perlatum* is distributed from Chillán to Magallanes. *P. perlatum* in Asia is used as a spice in traditional food, but it is also known as a therapeutic species since it is traditionally used to relieve respiratory, gastrointestinal, and vascular conditions, alongside the treatment of arthritis and accema [1]. In this study, we describe the metabolomic profile of the methanolic extract from the Chilean lichen *P. perlatum* by using UHPLC-HRMS/MS for the first time.

## Materials y methods

*P. perlatum* lichen was collected from *Pinus radiata* bark in Longaví, Linares, Región del Maule, Chile. The powdered sample of *P. perlatum* (5.0 g) was placed in 50 mL of methanol (Merck, Germany) at room temperature, and extracted for 72 h (three times). LC-ESI-MS/MS: For this study, a Thermo Scientific Dionex Ultimate 3000 UHPLC with a PDA (photodiode array detector) detector managed by Chromeleon 7.2 Software (Thermo Fisher Scientific, Waltham, MA, USA) hyphenated with a Thermo high resolution Q-Exactive focus mass spectrometer (Thermo, Bremen, Germany) was used [1].

## Results and discussion

In this study, thirty compounds were tentatively identified in the methanolic extract from *P. perlatum* (Figure 1). All of them were elucidated based on their MS/MS fragmentation patterns including five depsides, twelve depsidones, five lipids, two diphenyl ethers, one aromatic compound considered as artifact, one dibenzofuran, one carbohydrate, one organic acid, and two unknown compounds for the first time.

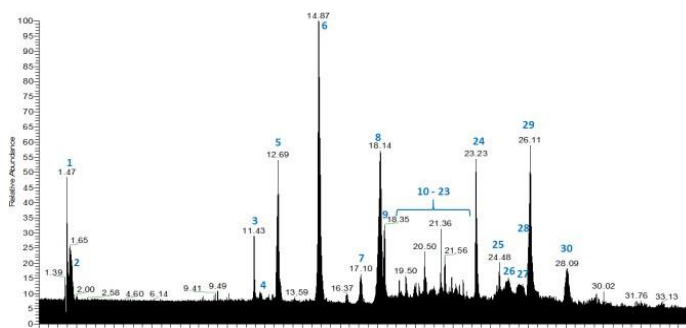


Figura 1. UHPLC-MS/MS Chromatogram of extract from Chilean *P. perlatum*.

## Conclusion

A total of thirty lichen's substances were identified by using UHPLC-HRMS/MS from the Chilean lichen *P. perlatum* for the first time. One of them, peak 21, is tentatively reported and could be considered an artifact derived from chloroatranorin.

## Funding and Acknowledgments

C.A. acknowledges funding from ANID (FONDECYT REGULAR 1230414).

## References

- [1] Torres-Benítez A., et al. (2017). *Molecules* 22:1861.
- [2] Albornoz L, et al. (2022). *Metabolites* 12:156.

## Actividad antimicrobiana y análisis fitoquímico de *Baccharis concava* Pers., una planta nativa de la costa central de Chile

**Maité Rodríguez-Díaz<sup>1\*</sup>**, José L. Martínez<sup>2</sup> y Alejandro A. Hidalgo<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Escuela de Química y Farmacia, Facultad de Medicina, Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile.

<sup>2</sup>Departamento de Ingeniería Metalúrgica, Facultad de Ingeniería, Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile.

\*e-mail: [maite.rodriquez@unab.cl](mailto:maite.rodriquez@unab.cl), [alejandro.hidalgo@unab.cl](mailto:alejandro.hidalgo@unab.cl)

### Introducción

Las plantas esclerófilas que habitan la costa central de Chile han sido muy poco estudiadas sistemáticamente. *Baccharis concava* Pers. (sin. *B. macraei*), es un arbusto que crece en primera línea de la costa central de Chile (figura 1). Esta especie, conocida localmente como vautre, ha sido utilizada tradicionalmente por sus propiedades antihelmínticas y diuréticas. Existe un número limitado de informes sobre la caracterización fitoquímica y las actividades biológicas de *B. concava*. Este trabajo estudia la composición fitoquímica y la actividad antimicrobiana de *Baccharis concava* Pers [1].

### Materiales y métodos

Se preparó un extracto hidroalcohólico de *B. concava* a partir de hojas y ramas. Se realizó un tamizaje fitoquímico. La actividad antimicrobiana de este extracto hidroalcohólico se evaluó en un panel de microorganismos que incluyen bacterias Gram positivas, bacterias Gram negativas y levaduras patógenas. Se procedió a realizar un fraccionamiento en columna de sephadex LH-20/metanol-acetato de etilo. Las fracciones se agruparon según un patrón similar visualizado mediante análisis TLC/UV. Se evaluó la actividad antimicrobiana de las fracciones obtenidas contra *Staphylococcus aureus*. La fracción que presentó mayor actividad antimicrobiana fue analizada mediante HPLC-ESI-MS/MS [2].

### Resultados y discusión

La caracterización fitoquímica cualitativa indicó la presencia de alcaloides, esteroides, terpenoides, flavonoides y compuestos fenólicos. El extracto mostró un importante efecto antimicrobiano contra las bacterias Gram positivas, *Candida albicans* y *Cryptococcus neoformans*, pero no contra las Gram negativas, para las cuales un lipopolisacárido intacto es aparentemente el determinante de la resistencia a los extractos de *B. concava*. La fracción analizada mediante HPLC-ESI-MS/MS mostró moléculas como ácido cafeoilquinico, ácido dicafeoilquinico y quercetina, entre otros. La actividad antimicrobiana mostrada por el extracto hidroalcohólico de *B. concava* debe estar relacionada con la composición rica en compuestos fenólicos y flavonoides, como moléculas derivadas del ácido cafeoilquinico y quercetina [3].



Figura 1. Localización y hábitat de *B. concava*

### Conclusión

Los extractos de *B. concava* mostraron una importante actividad antimicrobiana probablemente debido a la presencia de metabolitos derivados de ácidos fenólicos, como el ácido cafeoilquinico y flavonoides, como la quercetina. Nuevas terapias antimicrobianas basadas en las moléculas encontradas en *B. concava* podría ayudar a combatir infecciones causadas por bacterias Gram positivas, sin afectar la microbiota de Gram negativas.

### Financiamiento y Agradecimientos

ANID 11150588 y 1231676.

### Referencias

- [1] Ramos Campos, F.; Bressan, J.; Godoy Jasinski, V.C.; Zuccolotto, T.; da Silva, L.E.; Bonancio Cerqueira, L. *Baccharis* (Asteraceae): Chemical Constituents and Biological Activities. *Chem Biodivers* (2016) 13, 1–17.
- [2] Simirgiotis, M.J.; Quispe, C.; Bórquez, J.; Mocan, A.; Sepúlveda, B. High Resolution Metabolite Fingerprinting of the Resin of *Baccharis Tola* Phil. from the Atacama Desert and Its Antioxidant Capacities. *Industrial Crops and Products* (2016) 94, 368–375.
- [3] Mottaghipisheh, J.; Iriti, M. Sephadex® LH-20, Isolation, and Purification of Flavonoids from Plant Species: A Comprehensive Review. *Molecules* (2020) 25, 4146.

# Use of Green Technology and alternative solvents for isolation and identification by NMR and LC/ESI/MS/MS of phytochemicals from *Azorella monantha*

**Schramke K.**<sup>1</sup>, Carrasco C.<sup>1</sup>, Areche C.<sup>1</sup>, Sepúlveda B.<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias Químicas, Universidad Andrés Bello, Campus Viña del Mar, Quillota 980, Viña del Mar, Chile.

\*e-mail: [bsepulveda@uc.cl](mailto:bsepulveda@uc.cl)

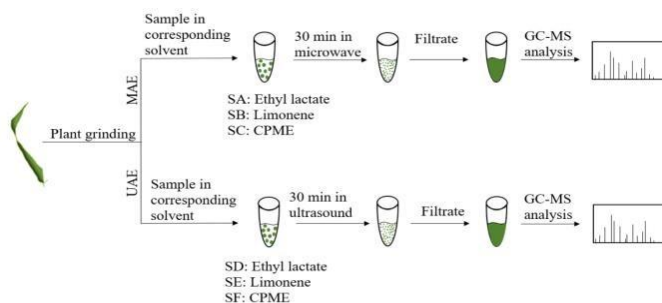
## Introduction

The global use of natural products from plants promotes the importance of ongoing research to discover plant properties that still remain unknown. The heights of the Andes offer an interesting ecosystem and habitat for many plants, including the genus *Azorella* plant [1]. In recent decades, many researchers have been focused on reducing harm to the environment. For this purpose, the use of biomass-based solvents, called green solvents instead of petroleum-based solvents, provides an alternative. The aim of this study is to investigate the extraction ability of green solvents in contrast to methanol's. MAE and UAE were the methods used and then compared by HPLC-ESI-MS/MS.

## Materials and methods

The *Azorella monantha* plant was sampled in September 2023 in Valdivia, Chile. For extracting *A. monantha*, ethyl lactate, limonene, and CPME were chosen as solvents (Scheme 1).

LC-MS: For this study, a Thermo Scientific Dionex Ultimate 3000 UHPLC with a PDA detector managed by Chromeleon 7.2 Software hyphenated with a Thermo high resolution Q-Exactive focus mass spectrometer was used [1].



Scheme 1: Schematic diagram of the two extraction processes.

## Results and discussion

Three samples were prepared with each of the selected solvents, for both MAE and UAE. Depending on the extraction method, the samples were either treated in the microwave at 100 or in the ultrasonic bath at ambient temperature for 30 min each.

Each sample was analyzed by LC-MS so as to examine its compounds, and assess the extraction capabilities of the solvents. Table 1 shows the sample names, solvents, extraction methods, and the resulting yields.

**Figura 1.** Yields (mg) of samples treats with varying and extraction methods.

Solvent	MAE	Yield / mg	UAE	Yield /mg
Ethyl lactate	Sample A	74.4	Sample D	61.0
Limonene	Sample B	119.5	Sample E	122.5
CPME	Sample C	52.4	Sample F	49.3

It is worth noting, that the obtained yields, from MAE and UAE, are within the same range for each solvent, indicating comparable effectiveness regarding the extraction techniques. Limonene extraction with UAE and MAE afforded the highest yield. The lowest yield with MAE and UAE were with CPME. Finally, it will be presented and discussed the full analysis by LC-ESI-MS/MS of all Green extracts

## Funding and Acknowledgments

This research was supported by grant from ANID (FONDECYT REGULAR 1231676).

## References

- [1] Fuentes N.L., et al. (2005). *Phytother. Res.* 19:713-716.
- [2] Chemat F, et al. (2021). *Curr. Opin. Green Sustain.* 28:100450.



# Actividad antioxidante del extracto hidroetanólico de hojas de *Persea americana* Mill "palto" en *Rattus norvegicus* Sprague-Dawley con lesión pulmonar inducida

**González-Siccha Anabel<sup>1\*</sup>**, González-Blas María<sup>1</sup>, Suárez-Castañeda Carlos<sup>1</sup>, Castro-Gálvez Keila<sup>1</sup>, González-González George<sup>2</sup>, González-González Luis<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Trujillo. <sup>2</sup>Universidad Privada del Norte. <sup>3</sup>Universidad Privada Antenor Orrego.

\*e-mail: [agonzalez@unitru.edu.pe](mailto:agonzalez@unitru.edu.pe)

## Introducción

La lesión pulmonar aguda (LPA) produce daño alveolar difuso, edema pulmonar, alteración de células endoteliales, aumento de neutrófilos y liberación de mediadores proinflamatorios que desarrollan disfunción multiorgánica con alta mortalidad. Las plantas contienen metabolitos con actividad antiinflamatoria, antioxidante e inmunomoduladora que podrían ser eficaces contra el estrés oxidativo y la LPA. *Persea americana* Mill, su cáscara y semillas presentan compuestos fenólicos con actividad antioxidante y antiinflamatoria y las hojas presentaron actividad antiviral en cultivos celulares [1]. El objetivo es determinar la actividad antioxidante del extracto de hojas de "palto" de *Persea americana* Mill en *Rattus norvegicus* Sprague-Dawley con lesión pulmonar inducida.

## Materiales y métodos

Se realizó lo siguiente:

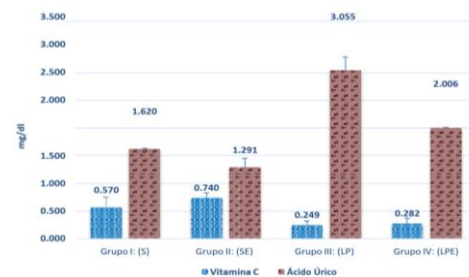
1. Recolección de la planta en Cascas, Región La Libertad.
2. Estudio preliminar y obtención del extracto hidroetanólico (EH).
3. Inducción de LPA con ciclofosfamida (CTX) 100 mg/kg/pc.
4. Distribución del grupo experimental (GE): 24 ratas, peso promedio  $150 \pm 25$  g, divididos aleatoriamente en:
  - GE-I (S): sanos tratados con suero fisiológico 0,9%.
  - GE-II (SE): sanos + EH dosis 200mg/kg/vo/24h/10d.
  - GE-III (LP): LPA inducidos con CTX.
  - GE-IV (LPE): LPA + EH dosis 200mg/kg/vo/24h/10d.

Se determinó y comparó la actividad antioxidante del EH midiendo valores séricos de vitamina C y ácido úrico en los grupos experimentales; Los datos se analizaron con ANOVA seguido de la prueba de Tukey para corroborar si existe diferencia significancia  $p < 0.05$ .

## Resultados y discusión

El EH de *Persea americana* presenta taninos, compuestos fenólicos, flavonoides, triterpenos y/o esteroides. En la figura 1, se observa que el EH de las hojas de *Persea americana* Mill incrementa los valores promedio de vitamina C y disminuye el ácido úrico sérico en los grupos II y IV, comparados con I y III, siendo estos valores estadísticamente significativos ( $P < 0.05$ ). La vitamina C interviene en la síntesis del colágeno y actúa como antioxidante, protege al organismo contra radicales libres generados durante el metabolismo celular normal y a través de la exposición a toxinas y contaminantes que ocasionan lesiones oxidativas,

deterioro de las membranas. [2]. El ácido úrico (AU) constituye el producto final del catabolismo de las purinas; presenta bajo potencial redox en el plasma, con actividad antioxidante que reduce la capacidad oxidante de especies reactivas, neutraliza el radical hidroxilo y peroxilo, previene la oxidación del ácido ascórbico y presentaría otras funciones como regulador del sistema inmune; neuroestimulador y neuroprotector [3].



**Figura 1.** Actividad antioxidante del extracto hidro etanólico de *Persea americana* var. Mill "palto" sobre los valores de vitamina C y ácido úrico sérico (mg/dl) en *Rattus norvegicus* Sprague - Dawley

## Conclusión

Se concluye que el extracto hidroetanólico de hojas de *Persea americana* Mill "palto" incrementa los valores de vitamina C y disminuye el ácido úrico sérico con significancia estadística ( $p < 0.05$ ), porque contiene polifenoles y flavonoides que podrían ser los responsables de la actividad antioxidante en *Rattus norvegicus* Sprague-Dawley con lesión pulmonar inducida.

## Referencias

- [1] Chil-Núñez, I., Molina-Bertrán, S., et al. (2019). Estado del Arte de la especie *Persea americana* Mill (aguacate). Amazonia Investiga; 8(21), 73-86.
- [2] Ferrada L., Barahona MJ., Salazar K. et al. (2020). Vitamin C controls neuronal necroptosis under oxidative stress. Redox biology; 29: p. 101408.
- [3] Díaz D., Cabada F. (2010). Ácido Úrico: ¿Antioxidante o prooxidante? Su relación con la hipertensión arterial. Panorama Cuba y Salud; 5:5-15.

## Estudio preliminar de la actividad antimicrobiana del extracto etanólico de las partes aéreas de *Otholobium pubescens* “Hualhua”

**Jorge A. García Ceccarelli<sup>1\*</sup>**, María D. Rocío Bendezú Acevedo<sup>1</sup>, Felipe A. Surco Laos<sup>1</sup>, Doris L. Laos Anchante<sup>1</sup>, Nelly V. Vega Ramos<sup>1</sup>, Paulina E. Yarasca Carlos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Farmacia y Bioquímica Universidad Nacional “San Luis Gonzaga”. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Biológicas Universidad Nacional “San Luis Gonzaga”.

\*e-mail: [jorge.garcia@unica.edu.pe](mailto:jorge.garcia@unica.edu.pe)

### Introducción

El presente trabajo tuvo como propósito demostrar la actividad antimicrobiana del extracto etanólico de las partes aéreas de *Otholobium pubescens* “hualhua”, especie propia de la zona altoandina de Sudamérica; crece de preferencia en lugares húmedos de las cuencas y las quebradas de las cordilleras. En el Perú crece entre 2000 y los 4000 m.s.n.m., la muestra fue recolectada en el distrito de Puquio, provincia Lucanas, departamento Ayacucho. El uso popular y ancestral utiliza esta especie vegetal entera en forma de cocimiento o infusión, se le confiere propiedades como digestivo, antiespasmódico, hipoglicemiante, antidiarreico, antibacteriano y vermífugo [1].

### Materiales y métodos

Se obtuvo un extracto por maceración con alcohol a 96%, al que se efectuó un screening fitoquímico [2] para la identificación de metabolitos secundarios, el cual fue caracterizado fisicoquímicamente para sólidos totales, cenizas, sólidos solubles y pH mediante métodos de la AOAC. Para la actividad antimicrobiana se emplearon cepas bacterianas certificadas, se ajustó la turbidez hasta un equivalente al tubo de 0.5 de la escala de Mac Farland, aproximadamente  $1,5 \times 10^8$  UFC/mL, se utilizó el método de difusión en pozo, así mismo se determinó la concentración mínima inhibitoria (CMI) y la concentración mínima bactericida.

### Resultados y discusión

En el tamizaje fitoquímico se identificaron metabolitos como: flavonoides, catequinas, triterpenos y/o esteroides, difiriendo con lo encontrado por Quilla N. (2013) [1], quien reporta la presencia de alcaloides en su extracto hidroalcohólico de las hojas. En la caracterización fisicoquímica se obtuvo: sólidos totales 82,84 g/100 g, cenizas 1,09 g/100 g, sólidos solubles 4.6 °Brix y pH 2.57.

En cuanto al método de dilución, la concentración mínima inhibitoria (MIC) frente a las bacterias se reporta que no hay crecimiento de ninguna bacteria a los 250 y 500 mg/mL, a los

125 mg/mL solo hay crecimiento de *Salmonella typhi* y a los 62,5 mg/mL no hay crecimiento para *S. aureus*.

**Tabla 1.** Resultados de la Actividad Antimicrobiana halos de inhibición en mm.

EXTRACTO MICROORGANISMO	CONCENTRACIÓN DEL EXTRACTO				CONTR OL POSITIV O	PIR Frente a 50 %
	50 %	25 %	10 %	5 %	CLORAN FENICOL	
<i>S. aureus</i> ATCC 25923	16,8	16,2	16,0	13,5	44,1	38,10 %
<i>E. coli</i> ATCC 8739	13,4	12,7	12,2	11,2	38,9	34,45 %
<i>S. typhi</i> ATCC 14028	14,1	13,4	13,1	13,0	38,5	36,62 %
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 9027	14,0	12,8	12,0	11,8	38,8	36,08 %

### Conclusión

El extracto etanólico de *O. pubescens* presenta una débil actividad antimicrobiana en comparación al control positivo (cloranfenicol).

### Referencias

- [1] Quilla N. Actividad antiespasmódica del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Otholobium pubescens* (poir) J.W. grimes “wallwa” 2013.  
[2] Lock, Olga. Investigación Fitoquímica. Métodos en el Estudio de Productos Naturales. 2017. Centro Editorial PUCP. Lima – Perú.

## Estudio preliminar de tinturas antibacterianas a base de extractos de *Caesalpinia spinosa* y *Origanum vulgare*

Milagros Nataly Escobar Montoya<sup>1</sup>, **María Dolores Rocío Bendejú Acevedo<sup>1\*</sup>**, Jorge Antonio Garcia Ceccarelli<sup>1</sup>, Doris Liduvina Laos Anchante<sup>1</sup>, Paulina Eliades Yarasca Carlos<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Farmacia y Bioquímica, <sup>2</sup> Facultad de Biología; Universidad Nacional San Luis Gonzaga

\*e-mail: [ocastrom@unmsm.edu.pe](mailto:ocastrom@unmsm.edu.pe)

### Introducción

El uso de las plantas medicinales en el desarrollo de fármacos a constituido un valioso reservorio, en el tratamiento de diversas patologías. El objetivo de esta investigación fue evaluar la actividad antimicrobiana de la tintura obtenida de la combinación de extractos de *Caesalpinia spinosa* y *Origanum vulgare*.

### Materiales y métodos

Se elaboraron 5 tinturas al 20%: T-1 (*Caesalpinia spinosa*), T-2 (*Origanum vulgare*), T-3 (*Caesalpinia spinosa*- *Origanum vulgare* 1:1), T-4 (*Caesalpinia spinosa*- *Origanum vulgare* 1:3), T-5 (*Caesalpinia spinosa*- *Origanum vulgare* 3:1) por maceración con solución hidroalcohólica. Se les efectuó una caracterización fisicoquímica y organoléptica a las tinturas. Se realizó un ensayo preliminar para determinar la actividad antimicrobiana, frente a cepas de *Escherichia coli* (ATCC 13216), *Staphylococcus aureus* (ATCC 29213) y *Pseudomona aeruginosa* (ATCC 9027), empleando un control positivo (ceftriaxona) y control negativo, mediante el método de dilución, difusión en pozo y en disco.

### Resultados y discusión

La caracterización fisicoquímica se efectuó siguiendo lo indicado en la AOAC, se determinó: pH, densidad relativa, residuo seco (%) e índice de refracción\*\*, la T-1 obtuvo: 3.15, 0.932g/mL, 87.9%, 1.381. T-2: 4.89, 0.905g/mL, 89.8%, 1.369. T-3: 3.48, 0.921g/mL, 56.7%, 1.373, T-4: 3.61, 0.920g/mL, 90.1%, 1.375. T-5: 3.21, 0.930g/mL, 88.6%, 1.375. Los ensayos organolépticos indicaron: sabor y olor característico para cada una de las tinturas, los colores observados para la tintura T-1: ámbar, T-2: verde oscuro, T-3 y T-4: verde y T-5: marrón. En la actividad antimicrobiana, el mayor porcentaje de inhibición (1) (PIR) por difusión en pozo, lo obtuvo la tintura T-1 con 52% y el menor la tintura T-2 con 28%.

La concentración mínima inhibitoria (CMI) por dilución, se observó que todas las tinturas en las concentraciones de 10, 5, y 2.5% inhibían el crecimiento de las cepas en estudio, sin embargo, la T-1 al 1.2% de CMI, para *P. aeruginosa* y 0,6% para *S. aureus*, pero ambas concentraciones no eran efectivas para *E. coli*.

**Tabla 1.** Método de difusión en pozo de las tinturas analizadas.

Bacterias	Diámetro (mm) de Halos de Inhibición a diferentes concentraciones mg/mL					Control + (Ceftriaxona mm)	Resultado
	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5		
<i>E. coli</i>						T-1 42.6	Poco
ATCC 13216	20.2	14.1	7.6	19.1	21.8	T-2 50.3	activo
PIR %	47,43	28.03	16.2	40.8	46,58	T-3 46.8	
<i>P. aeruginosa</i>						T-1 42.6	Poco
ATCC 9027	17.1	16.5	0	13.3	20.8	T-2 50.3	activo
PIR %	40,14	32.80		28.41	44,44	T-3 46.8	
<i>S. aureus</i>						T-1 42.6	Moderada
ATCC 29213	22.2	21.0	7.4	19.5	22.0	T-2 50.3	mente
PIR %	52,11	41.75	17.3	41.6	47,01	T-3 46.8	activo

**Nota:** 0= ≤6 mm (diámetro del disco de sensibilidad)

### Conclusión

La tintura T-1 (tintura de tara) es considerada como moderadamente activa para *Pseudomona aeruginosa*, poco activa para *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, mientras que la T-5 presenta un porcentaje de inhibición catalogado como poco activo para las bacterias analizadas.

### Referencias

[1] Lock, Olga. Investigación Fitoquímica. Métodos en el Estudio de Productos Naturales. 2017. Centro Editorial PUCP. Lima – Perú.

## Caracterización fitoquímica y Cromatografía capa fina (TLC) de *Piper aduncum* (matico) y *Crescentia cujete* (totumo), Distrito Calleria, Pucallpa Perú

**Julissa Katy Bautista-Valencia\***, Isaías Alberto, Salinas-Andrade, Aparicio Limache-Alonso, Camilo Aldair Zevallos-Pérez, Dara Xiomara Murrieta-Moreno

Universidad Nacional de Ucayali-UNU, Carretera Federico Basadre Km. 6. 200, Pucallpa, Ucayali Perú.

\*e-mail: [julissa\\_bautista@unu.edu.pe](mailto:julissa_bautista@unu.edu.pe)

### Introducción

El Perú presenta una gran variedad de recursos naturales, proporcionando una amplia gama de plantas alimenticias y medicinales [1]. En tiempo de pandemia, los pobladores de la Región Ucayali utilizaron plantas medicinales para aliviar los síntomas que ocasionaba el COVID 19 como el matico y el totumo [2,3]. Por todo lo expuesto, se planteó como objetivo, Caracterizar mediante marcha fitoquímica y cromatografía de capa fina (TLC) los metabolitos secundarios en extractos acuoso y etanólico de las hojas de *Piper aduncum* (matico) y frutos de *Crescentia cujete* (totumo).

### Materiales y métodos

Se utilizó hojas de matico adultas sin picaduras, frutos de totumo maduros y libre de enfermedades [4,5].

Para la preparación de extractos acuoso por reflujo, en un balón se colocó 100 g de hojas secas molidas de matico con 200 ml de agua destilada, luego se realizó la cocción hasta reducción, concentrar en el rotavapor y llevar a la estufa a sequedad a 40°C. Se procedió de la misma forma el extracto acuoso de totumo. Después se realizó extracto etanólico por soxhlet para ambas especies vegetal.

### Resultados y discusión

Las saponinas están compuestas por un aglicón y uno o más azúcares, cada uno representando aproximadamente el 50% del peso total de la molécula. Además, algunos saponósidos tienen actividad antiinflamatoria, comprobado su acción a través de ensayos inducidos por carregenina, conllevan una inhibición de la inflamación. Su mecanismo de acción está relacionado anticomplementaria a través de la vía clásica de la inflamación.

Las saponinas tienen acción expectorante, la cual deriva de la estimulación de la secreción traqueobronquial por reflejo autonómico con origen en la mucosa gástrica y otra acción antiviral y antimicrobiana. La quercetina es un excelente antioxidante y es conocido por sus efectos antiinflamatorios, antihipertensivos, vasodilatadores, antibacterianos.

### Conclusión

En el extracto acuoso de matico se identificó antocianina y extracto de totumo, saponina, en ambos extractos taninos, mucilago, alcaloides, triterpenos y/o esteroides. En el extracto etanólico de matico se identificó triterpenos; en ambos extractos etanólicos de matico y totumo se identificó, taninos, esteroides, alcaloides, flavonoides, Leucoantocianidina y/o catequina.

### Financiamiento y Agradecimientos

Este proyecto fue financiado por el proyecto FOCAM, la cual la Universidad Nacional de Ucayali fue el intermediario del concurso. A las autoridades de la Universidad Nacional de Ucayali por el apoyo financiero, su apoyo fue pilar fundamental de los logros del presente trabajo de investigación.

### Referencias

- [1] Sepúlveda Jiménez, Gabriela, & Porta Ducoing, Helena, & Rocha Sosa, Mario (2003). La Participación de los Metabolitos Secundarios en la Defensa de las Plantas. Revista Mexicana de Fitopatología, 21(3), 355-363.
- [2] Del Águila M., Martín M., Fabiano E., Zárate R., Palacio J., Nuribe S., Mozombite W. (2021). Plantas usadas para combatir la pandemia del covid-19 en una comunidad indígena urarina del departamento de loreto. Revista de Instituto de investigaciones de la Amazonía Peruana, 30(1), 87-106.
- [3] Brañas, Manuel Martín, Del Águila Villacorta, Margarita, Fabiano, Emanuele, Zárate-Gómez, Ricardo, Dávila Cardozo, Nallarett, Palacios-Vega, Juan José, Mclachlan, Amy Leia, & Mozombite Ríos, Wendy. (2022). Plantas y animales usados para combatir la pandemia del COVID-19 en dos comunidades indígenas Ticuna del departamento de Loreto, Perú. Folia Amazónica, 31(2), 149-162.
- [4] González-Sierra, Liliét, Díaz-Solares, Maykelis, Castro-Cabrera, Inelvis, Fonte-Carballo, Leydi, Lugo-Morales, Yudit, & Altunaga-Pérez, Nancy. (2019). Caracterización fitoquímica y actividad antioxidante total de diferentes extractos de *Tithonia diversifolia* (Hemsl) A. Gray. Pastos y Forrajes, 42(3), 243-248.
- [5] Soto M. (2015). Estudio fitoquímico y cuantificación de flavonoides totales de las hojas de *Piper peltatum* L. y *Piper aduncum* L. procedentes de la región Amazonas. In Crescendo. Institucional, 6(1), 105.

## Efecto del capsaicinoide nonivamida como antiinsecto ante *Bemisia tabaci*

**Natalia Yañez Moreno<sup>1\*</sup>**, Juan Antonio Valencia Hernández<sup>2,3\*</sup>, Ramón Gerardo Guevara González<sup>4</sup>, Emma Fabiola Magallán Hernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Biotecnología por la Universidad Tecnológica de Corregidora, Querétaro, México. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, México. <sup>3</sup>Ing. Agroquímica Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro, México. <sup>4</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Querétaro, México.

\*e-mail: [juan.valencia@uaq.mx](mailto:juan.valencia@uaq.mx)

### Introducción

La mosca blanca causa daños en el cultivo del tomate del 20 al 100 % [1, 2]. Las plagas pueden ser controladas por métodos químicos, sin embargo, el mal uso ha causado contaminación en el suelo y agua, por lo que es conveniente buscar insumos biológicos amigables con el ambiente para control de plagas y disminuir el uso pesticida [3,4]. Las plantas sintetizan metabolitos especializados, algunos sirven como protección contra insectos [5]. La planta del chile (*Capsicum annuum*) sintetiza metabolitos llamados capsaicinoideos, entre los cuales se encuentra la nonivamida, la cual se encuentra en un 12.5 %. Esta investigación se enfocó en ver el efecto de la aplicación de la nonivamida en mosca blanca.

### Materiales y métodos

La primera prueba se realizó en jaulas con una unidad experimental de 50 moscas blancas, por triplicado, con los siguientes cinco tratamientos: Control (no se realizó ninguna aplicación); Imidacloprid; nemagreen; nonivamida al 0.05, 0.10 y 0.20 %. Se colocaron las moscas en las jaulas, se pusieron en hojas de plantas de jitomate y transcurridas dos horas se realizaron las aplicaciones por aspersión. Pasadas 24 h se tomó el dato de sobrevivencia. Los mismos tratamientos se evaluaron en planta de jitomate bajo invernadero, con una unidad experimental de cinco plantas por triplicado, se monitoreó el número de insectos totales con trampas.

### Resultados y discusión

Para la prueba en jaulas, para los tres tratamientos con nonivamida (0.05, 0.10 y 0.20 %) e imidacloprid, se tuvo una mortandad del 95 al 100 %, mayor que para el control que no contenía tratamiento y que el tratamiento con nemagreen, mostrando los tratamientos con nonivamida un resultado antiinsecto similar al del agroquímico imidacloprid. Para el control que no contenía tratamiento alguno y para el tratamiento con nemagreen se tuvo una sobrevivencia del 25.7 y 25.6 %, respectivamente.

Para los tratamientos aplicados durante un ciclo completo del cultivo, durante las 7 tomas de datos, el número de insectos por trampa siempre fue menor para el tratamiento con 0.05 % de nonivamida (5 insectos) que en las que estaban ubicadas en la planta sin tratamiento (10 insectos). Comparado con el tratamiento químico, hubo muestreos en los que dicho tratamiento no tuvo diferencia con la planta que no contenía tratamiento

### Conclusión

La aplicación de nonivamida, metabolito especializado del chile (*Capsicum annuum*), tuvo un efecto antiinsecto similar o mejor que el agroquímico, por lo que la aplicación de dicho capsaicinoide se podría recomendar como una opción para el control de la mosca blanca en el cultivo de jitomate.

### Financiamiento y Agradecimientos

A la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro por el apoyo con las instalaciones y materiales.

### Referencias

- [1] EPPO. 2016. *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/epp.12302/full>.
- [2] SAGARPA. 2017. <https://www.gob.mx/sagarpa/prensa/exportaciones-de-tomate-aumentan-22-7-por-ciento-en-cinco-meses>.
- [3] Moreno-Limón, S., Salcedo-Martínez, S. M., Cárdenas-Ávila, M. L., Hernández-Piñero, J. L., Núñez – González, M. A. 2012. Efecto antifúngico de capsaicina y extractos de chile piquín (*Capsicum annum* L. var. *Aviculare*) sobre el crecimiento in vitro de *Aspergillus flavus*. *Polibotánica*, núm. 34, pp. 171 – 184.
- [4] Ávalos, G. A.; Pérez-Urria, C. E. 2009. Metabolismo secundario de plantas. *Reduca (biología)*. Serie Fisiología Vegetal. 2(3): 119-145.
- [5] Viera-Arroyo, W. F., Tello-Torres, C. M., Martínez-Salinas, A. A., Navia-Santillán, D. F., Medina-Rivera, L. A., Delgado-Párraga, A. G., ... & Jackson, T. (2020). Control Biológico: Una herramienta para una agricultura sustentable, un punto de vista de sus beneficios en Ecuador. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 8(2), 128-149.

# **PRESENTACIÓN DE POSTERS**

## **(VIERNES 30 – MAÑANA)**

## Evaluación de la actividad antimicrobiana del extracto de *Selaginella geniculata* (C. Presl) Spring en una bacteria de origen cárnico

**Carol Tatiana Lotero**, Fabiana Lora Suarez\*. Nelsy Loango Chamorro

Grupo Investigación de Ciencias Básicas y Educación (GICBE), Programa de Biología, Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías.

\*e-mail: [flora@unquindio.edu.co](mailto:flora@unquindio.edu.co)

### Introducción

La mayoría de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), son de origen microbiano, siendo este uno de los problemas de salud pública de mayor impacto en el mundo. Es importante considerar la existencia de microorganismos de carácter patógeno, que son los principales responsables de dichas enfermedades y de graves intoxicaciones alimentarias. El aumento de las bacterias multirresistentes es una grave amenaza para la salud humana. Los extractos vegetales son mezclas complejas de metabolitos secundarios, que permiten obtener diversas sustancias útiles que pueden controlar el crecimiento de microorganismos. Las plantas medicinales son prometedoras para tratar infecciones bacterianas resistentes a antibióticos convencionales, sus componentes activos pueden contribuir a esta problemática [1-4]. Por tal razón nos hemos propuesto evaluar extractos de plantas como posibles biofarmacos.

### Materiales y métodos

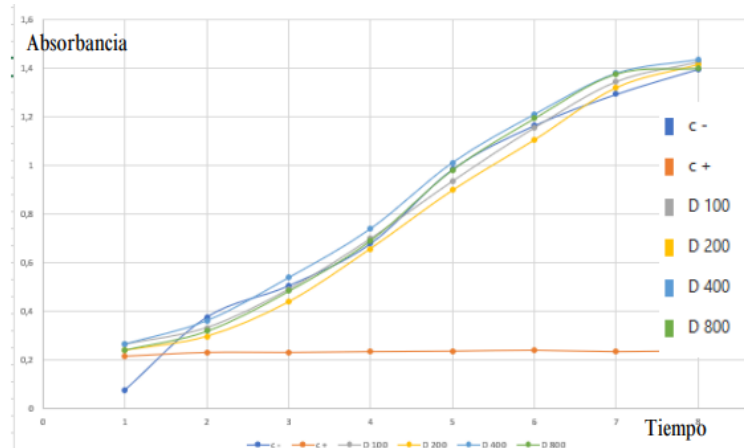
Para la identificación bacterias aisladas a partir de un producto cárnico. Se toman 5 gr de carne se maceran con agua peptona da, el producto se filtra y se siembra por agotamiento en agar nutritivo para obtener un cultivo mixto, Se seleccionan las bacterias y se realiza una siembra indirecta en agar MacConkey a 37 °C por 18 horas. Se realiza la identificación por tinción gram y por actividad bioquímica. Posteriormente, se analiza la actividad antimicrobiana del extracto de *Selaginella geniculata* en la bacteria aislada. La evaluación se realizó por el método de microdilución en placa a diferentes concentraciones del extracto.

### Resultados y discusión

Se identifico aislado a partir del producto cárnico, identificada como *Salmonella* sp. Bacteria reportada como microorganismo transmitido por alimentos. La salmonelosis se contrae con el consumo de alimentos contaminados como huevos, carne, aves y leche. Los síntomas aparecen entre 6 y 72 horas después de la ingesta de la bacteria y la enfermedad dura de 2 a 7 días. En niños pequeños y en ancianos, la deshidratación causada por la enfermedad puede ser grave y poner en peligro la vida. La bacteria está presente en animales domésticos y salvajes.

En los resultados de la sensibilidad se encontró que la bacteria es sensible a Gentamicina, Se procedió a evaluar el efecto de los extractos con relación al crecimiento de la bacteria, encontrando resultados de inhibición del

crecimiento de hasta un 40% utilizando la concentración de 200µg/mL.



**Figura 1.** Evaluación de diferentes concentraciones de extracto crudo de *Selaginella geniculata* con relación al crecimiento de *Salmonella* spp.

### Conclusión

La bacteria aislada se identificó como *Salmonella* spp. Los extractos de *Selaginella geniculata* mostraron actividad antimicrobiana contra *Salmonella* spp.

### Referencias

- [1] Lavallo, L. P. (2019). Evaluación de la formación de biofilm por *Salmonella Enteritidis* en superficies de fresas a diferentes
- [2] Supriatin, Y., Sumirat, VA y Herdiani, M. (febrero de 2021). Análisis de crecimiento de *Escherichia coli* y *Salmonella typhi*
- [3] Zhang, H. y Sun, C. (2021). Efectos sinérgicos de extractos de plantas y antibióticos. Revista internacional de agentes antimicrobianos, 57(3), 106273.
- [4] Iredell, J., Brown, J.y Tagg, K. (2016). Resistencia a los antibióticos en Enterobacteriaceae: mecanismos e implicaciones clínicas. Bmj, 352ClínicaInvestiga, 49, 2609.

## Evaluación de la actividad antioxidante y antimicrobiana de extractos vegetales (frutilla, murra, zarzaparrilla)

Yenifer Palacios<sup>1\*</sup>, Johan Alexander Villada<sup>1</sup>, Fabiana Lora Suarez<sup>\*1</sup>, Nelsy Loango Chamorro, Luisa Fernanda Quesada Romero<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Grupo Investigación de Ciencias Básicas y Educación (GICBE), Programa de Biología, Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías. Colombia. <sup>2</sup>Laboratorio de Alimentos y Compuestos Bioactivos (LACBA), Universidad San Sebastián, Chile.

\*e-mail: [flora@unquindio.edu.co](mailto:flora@unquindio.edu.co)

### Introducción

Los extractos vegetales son mezclas complejas de metabolitos secundarios, aislados de las plantas por diversos métodos que permiten obtener sustancias útiles para la nutrición, otras pueden controlar insectos plaga de manera efectiva, ayudar en diferentes enfermedades, estos extractos pueden obtenerse de las plantas o de diferentes partes de esta. Las plantas poseen químicos como los fitoesteroles, saponinas esteroideas que son glicósidos esteroideos con un núcleo epirostanos que tienen la propiedad de hemolizar los glóbulos rojos, también posee ácidos como el sarsápico, cafeoil-shikímico, ferúlico y shikímico, minerales como el aluminio, calcio, cromo, cobalto, fósforo, hierro, magnesio, manganeso, potasio, selenio silicio, zinc y presentan taninos que son compuestos polifenólicos. Por lo anterior expuesto se quiere evaluar la actividad biológica de estos extractos como posibles biofarmacos.

### Materiales y métodos

Las evaluaciones se realizaron en extractos vegetales de Frutilla, Murra y Zarzaparrilla. Para determinar la actividad antioxidante se realizará por el método de captura del radical 2,2-difenil-1-picrilhidracilo (DPPH). En una microplaca de 96 pocillos, se adicionará 200  $\mu$ L del extracto a diferentes concentraciones: 100 a 1000  $\mu$ g/mL con 100  $\mu$ L de la solución de DPPH (0.2 mM en metanol). Se realizará actividad antimicrobiana (*Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*) y actividad antimicótica (*Cándida albicans*) por la técnica de micro dilución en placa.

### Resultados y discusión

Los resultados fueron analizados mediante la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para determinar las diferencias significativas entre los grupos en cada concentración. Entre los extractos evaluados, la frutilla mostró un perfil intermedio de actividad antioxidante. A 640  $\mu$ g/mL, la frutilla alcanzó una inhibición del 84.7%, con un IC<sub>50</sub> de 204.5  $\mu$ g/mL. Murra, por otro lado, alcanzó una inhibición máxima del 76.0% a la misma concentración, con un IC<sub>50</sub> de 302.2  $\mu$ g/mL.

La zarzaparrilla presentó las actividades antioxidantes más bajas, con inhibiciones máximas de 55.7% y 37.1% a 640  $\mu$ g/mL, y IC<sub>50</sub> de 562.6  $\mu$ g/mL y 640  $\mu$ g/mL, respectivamente. Las diferencias en los IC<sub>50</sub> entre estos extractos y los

estándares (Trolox y ácido ascórbico) fueron estadísticamente significativas. Con relación a la actividad antimicrobiana solo se encontraron resultados de inhibición para *C. albicans* incluso mejores que el antimicótico.

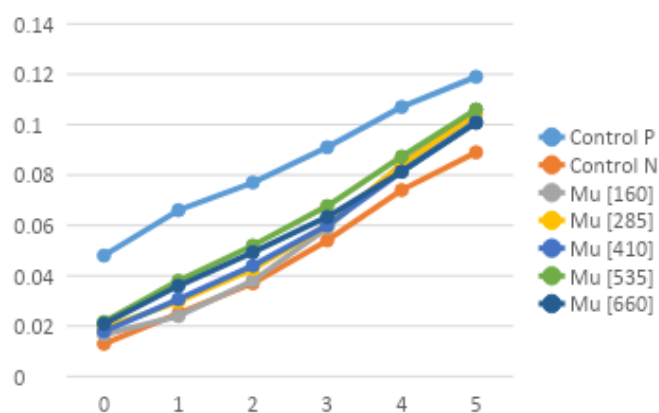


Figura 1. Evaluación de diferentes concentraciones de los extractos de Murra frente a *C. albicans*.

### Conclusión

Se obtuvo actividad citotóxica e inhibición de crecimiento para *C. albicans*. En las diferentes concentraciones evaluadas para el extracto de murra y zarzaparrilla.

### Referencias

- [1] Zhang, H. y Sun, C. (2021). Efectos sinérgicos de extractos de plantas y antibióticos. Revista internacional de agentes antimicrobianos, 57(3), 106273.
- [2] Alam MN, Nusrat JB, Rafiquzzaman M. (2013). Review on *in vivo* and *in vitro* methods evaluation of antioxidant activity. Saudi Pharmac J 21: 143
- [3] Thuille, N. (2003). "Bactericidal activity of herbal extracts." INT. J. Hyg. Environ. Health 206: 1-5.



# Efecto sobre la motilidad intestinal del extracto de helechos del género *Austroblechnum* (*A. asplenioides*, *A. chilense* y *A. penna-marina*) en ratones albinos

**Elena Hidalgo Agurto**<sup>1\*</sup>, Xiomara Cristina Benavente Chalco<sup>2</sup>, Thalia Camila Suarez Hernandez<sup>2</sup>, Luis Lens Sardon<sup>1</sup>, Juan Huaccho Rojas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de San Martín de Porres. <sup>2</sup>Universidad científica del sur.

\*e-mail: [elenahidalgoa@hotmail.com](mailto:elenahidalgoa@hotmail.com)

## Introducción

La motilidad intestinal, controlada por el sistema nervioso entérico, es esencial para funciones digestivas y de absorción de nutrientes. El estreñimiento, una alteración común de la motilidad, afecta a gran parte de la población mundial y se trata con fármacos que pueden tener efectos adversos. La medicina tradicional, como el uso de plantas medicinales, ofrece una alternativa accesible y con menos efectos secundarios. Las plantas del género *Blechnum*, utilizadas tradicionalmente en diversas culturas, contienen compuestos con propiedades procinéticas y antioxidantes. Este estudio busca determinar el efecto de extractos de *Blechnum Asplenioides* en la motilidad intestinal en ratones.

## Materiales y métodos

La metodología a utilizar será de tipo experimental, en una población animal constituida por 40 ratones *Mus musculus* albinos machos. Para evaluar la acción, usaremos 2 dosis (250 y 500 mg/kg) de extracto hidroalcohólico de *A. Asplenioides* y dosis de metoclopramida a 10 mg/kg P.C y loperamida 5 mg/kg P.C. contando con 5 grupos de estudio. Para evaluar la motilidad gástrica, se medirá la distancia recorrida del carbón activado a los 60 min. de administradas las sustancias de estudio.

## Resultados y discusión

Se espera que los extractos hidroalcohólicos de *A. Asplenioides*, *A. Chilense* y *A. Penna Marina* en ambas dosis (250 y 500 mg/kg) muestren un aumento significativo en la motilidad intestinal en comparación con el grupo control, similar o superior al observado con metoclopramida (10 mg/kg). Se ha identificado que diversas especies de plantas contienen una variedad de compuestos bioactivos, tales como fenoles, alcaloides, flavonoides, taninos, esteroides, glucósidos, alcoholes, aldehídos, saponinas, triterpenos, politerpenos e hidratos de carbono.

Estos compuestos han demostrado tener propiedades procinéticas o laxantes que afectan la motilidad intestinal. En particular, los taninos han mostrado incrementar las

secreciones de agua y iones intestinales, emulando el mecanismo de acción del picosulfato de sodio, un conocido laxante difenólico. Además, los componentes antioxidantes de estas plantas, incluyendo aquellos capaces de liberar óxido nítrico, contribuyen a la estimulación intestinal. Esta acción antioxidante está relacionada con la reducción de especies reactivas de oxígeno (EROS), cuya alta producción se asocia con el estreñimiento crónico.

## Conclusión

Con el presente trabajo y los antecedentes encontrados podemos investigar más a fondo los beneficios de los helechos del género *Austroblechnum*, los resultados esperados pueden incentivar la formulación de nuevos medicamentos basados en la medicina tradicional, generando nuevas opciones terapéuticas para pacientes con afecciones gastrointestinales.

## Financiamiento y Agradecimientos

Autofinanciado.

## Referencias

- [1] Suarez. T, Solano. G. interacción farmacológica entre el extracto hidroalcohólico de *Blechnum asplenioides* "cuti cuti" y metformina en ratas albinas hiperglucémicas. repositorio de la universidad científica del sur. 2023
- [2] Meléndez-Espíritu S, Huaccho-Rojas J, Santos-Cajahuanca F, Abanto- Cabeza C, Jáuregui-Farfán J, Mendoza-Toribio J et al . Interacciones farmacológicas de las hojas de *Maytenus macrocarpa* o "chuchuhuasi" con fármacos inhibitorios y estimuladores de la motilidad intestinal. Acta méd. peruana [Internet]. 2013 Oct [citado 2024 Feb 21]; 30(4): 114-119.

## Actividad antibacteriana de extractos de hojas de *Vasconcellea pubescens* A. DC.

**David R. Salgado-Cepeda**<sup>1\*</sup>, Diani S. Haro-Carhuachina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela de posgrado, Universidad Nacional de Trujillo, Perú. <sup>2</sup>Escuela de Farmacia y Bioquímica, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo, Perú.

\*e-mail: [drsalgadoce@unitru.edu.pe](mailto:drsalgadoce@unitru.edu.pe)

### Introducción

El papayuelo o babaco (*Vasconcellea pubescens* A. DC.) pertenece a la familia Caricaceae, es originaria de América del Sur se distribuye principalmente en Ecuador, Colombia, Perú y Bolivia. Su fruta se consume por sus propiedades digestivas y para aliviar el estreñimiento. Las hojas se emplean en infusiones para tratar infecciones respiratorias. Está compuesta por fenoles, flavonoides, vitamina C y enzimas proteolíticas como la papaína. *Vasconcellea pubescens* y *Vasconcellea quercifolia*, son conocidas por sus propiedades antioxidantes. Además, muestran actividad antimicrobiana efectiva contra una variedad de bacterias y hongos patógenos. También se les atribuyen propiedades antiinflamatorias, hipoglucemiantes y potenciales efectos anticancerígenos [1].

### Materiales y métodos

Las hojas se recolectaron en Quito, Ecuador, se identificaron taxonómicamente, se lavaron y secaron a 40°C durante 3 días, se pulverizaron. Se pesaron 20 g en 100 mL de solventes (metanol y acetona). Se agitaron cada 30 min durante 3 h y se dejaron reposar durante 24 h. Se ensayó actividad antimicrobiana mediante difusión en disco de agar contra 4 cepas: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella entérica* serovar Typhimurium y *Pseudomonas aeruginosa*. Se probaron alícuotas de 10 µL de extracto en DMSO a concentraciones de 1, 3, 6, 12 y 24 mg/mL. Se utilizó ciprofloxacina (30 µg) como control positivo. La CMI se determinó mediante microdilución en caldo utilizando 96 placas de microtitulación de fondo en "U" [2].

### Resultados y discusión

Se ha evaluado la actividad antibacteriana de los extractos de frutos de *Carica pubescens* contra *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, obteniéndose CMI de 25 mg/mL y 50 mg/ml, además se obtuvo que los extractos etanólicos de hojas de *Carica pubescens* exhibieron actividad significativa contra *Pseudomonas aeruginosa* y *Bacillus subtilis*, con CMI de 30 mg/mL y 40 mg/mL, respectivamente [3].

En este estudio se obtuvieron CMI entre 100 y 150 mg/mL, los cuales son valores ligeramente más altos que los obtenidos en los estudios previos, sin embargo, se consideran activos contra las 4 bacterias ensayadas, la variabilidad en la actividad antibacteriana depende de la parte de la planta y el tipo de solvente utilizados.

**Tabla 1.** Resultados de la Actividad Antimicrobiana.

Microorganismo	ZOI (mm)		MIC (mg/mL)	
	EA	EM	EA	EM
<i>Staphylococcus aureus</i>	10.84 ± 0.12	11.05 ± 0.21	138.76 ± 0.05	120.08 ± 0.05
Ciprofloxacina	22.60 ± 0.18		0.21 ± 0.28	
<i>Escherichia coli</i>	10.56 ± 0.11	11.39 ± 0.15	130.10 ± 0.11	108.54 ± 0.15
Ciprofloxacina	30.70 ± 0.31		0.14 ± 0.20	
<i>Salmonella enterica</i> serovar Typhimurium	10.96 ± 0.13	11.99 ± 0.23	112.24 ± 0.23	104.33 ± 0.35
Ciprofloxacina	31.20 ± 0.51		0.45 ± 0.18	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	9.97 ± 0.32	11.58 ± 0.23	155.69 ± 0.09	105.96 ± 0.09
Ciprofloxacina	30.80 ± 0.34		0.31 ± 0.30	

### Conclusión

Se obtuvieron valores de CMI entre 100 y 150 mg/mL para las 4 bacterias ensayadas, exhibiendo valores más bajos los extractos metanólicos siendo por lo tanto más activos. Mostrando mayor actividad ante *Salmonella entérica* serovar Typhimurium

### Financiamiento y Agradecimientos

A la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) y a la Universidad Nacional de Trujillo.

### Referencias

- [1] Moreno A, Pérez A, & Díaz J. (2014). Antioxidant activity of *Vasconcellea pubescens* fruit extracts. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 62(9):2066-2073.
- [2] Rojas-Molina J O, Pino J A, Cevallos-Carvajal ER, Zambrano-Ochoa Z E, Vaca-Castro C E, Molina-Borja F A, & Mena-Herrera K R. (2024). Essential oil of *Mintostachys mollis* [HBK] Griseb. leaves from Ecuador: Extraction, chemical composition, antioxidant capacity and antimicrobial activity. *Blacpma*. 23(3):437-447.
- [3] Fernández M, Torres A, & Ramírez L. (2014). Evaluation of the antibacterial activity of ethanolic extracts from *Carica pubescens* leaves. *Phytotherapy Research*. 28(12):1827-1832.

## Efecto citotóxico del decocto de las hojas de *Rubus* spp. “zarza blanca” sobre células meristemáticas *Allium cepa*

Yesenia Melissa Santa Cruz Vásquez<sup>1</sup>, **Fabian Antonio Guzmán Bolaños**<sup>1,\*</sup>, Mayer Manuel Ganoza Suárez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.

\*e-mail: [fguzman@unitru.edu.pe](mailto:fguzman@unitru.edu.pe)

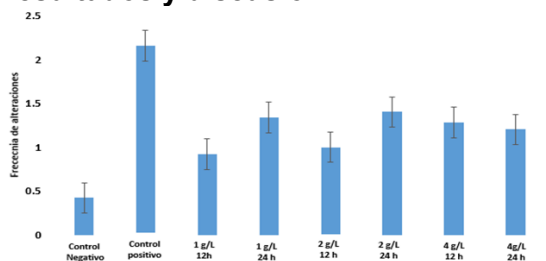
### Introducción

*Rubus* spp. “zarza blanca” es un arbusto trepador, caracterizado por poseer tallos espinosos que alcanzan hasta los 7 metros de altura. En el Perú, diversos pobladores utilizan las hojas para realizar infusiones y decoctos, los cuales usan de manera tradicional en casos de indigestión, desarreglos estomacales y en la diabetes; formando parte de la medicina étnica del Perú [1]. La comunidad la consume activamente, es por tanto necesario realizar más investigaciones sobre esta; con lo cual, en el presente estudio tiene como objetivo determinar el efecto citotóxico del decocto de las hojas de *Rubus* spp. “zarza blanca” sobre células meristemáticas *Allium cepa*.

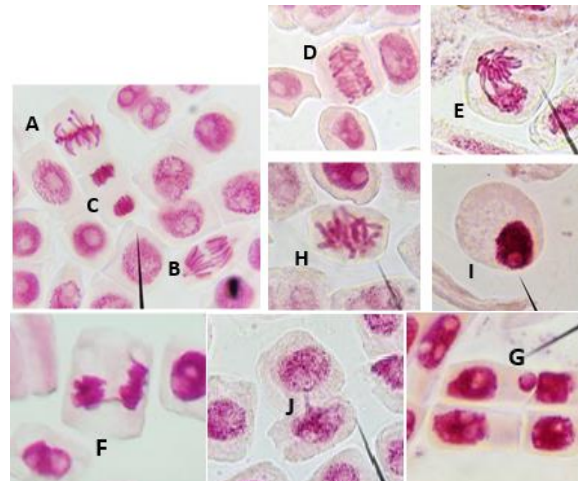
### Materiales y métodos

El material biológico utilizado fueron bulbos de *Allium cepa* L. var. Roja Arequipeña y hojas de *Rubus* spp. “zarza blanca”, las cuales fueron obtenidas del cerro la botica, distrito de Cachicadán, provincia de Santiago de Chuco, Departamento de la Libertad. Se prepararon 3 soluciones a diferente concentración, la primera al 0.5% (1 g en 200 mL), la segunda al 1% (2 g en 200 mL) y la tercera al 2% (4 g en 200 mL). Los ápices radiculares se expusieron a las tres soluciones en diferentes intervalos de tiempo: 12 y 24 h, y como control el dicromato de potasio a 0,5 mg/mL.

### Resultados y discusión



**Figura 1.** Frecuencia de alteraciones citotóxicas y del ADN de células meristemáticas de *Allium cepa* expuestas a decocto de las hojas de *Rubus* spp. “zarza blanca” a tres diferentes concentraciones.



**Figura 2.** Alteraciones citotóxicas y del ADN en las células meristemáticas de *Allium cepa* **A)** Metafase, **B)** anafase **C)** telofases normales. **D)** metafase anormal, **E)** Anafase con puente cromatinicos, **F)** Telofase con puente cromatinicos, **G)** Interfase con micronúcleo, **H)** Cromosomas dispersos, **I)** Alteración morfológica de la célula **J)** Interfase con puente cromatinicos.

### Conclusión

El decocto de las hojas de *Rubus* spp. “Zarza blanca” produce daños citotóxicos, alteraciones en ADN y disturbios en el huso mitótico sobre células meristemáticas de *Allium cepa* a las concentraciones trabajadas.

### Financiamiento y Agradecimientos

El proyecto financiado por BIOGEHIS “Grupo de Investigación Bioquímica, Genética e Histopatología en Biomédicas”, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Trujillo, La Libertad, Perú.

### Referencias

[1] Parvan, L. G., Leite, T. G., Freitas, T. B., Pedrosa, P. A. A., Calixto, J. S., & de Andrade Agostinho, L. (2020). Bioensaio com *Allium cepa* revela genotoxicidade de herbicida com flumioxazina. Revista Pan-Amazônica de Saúde, 11, 10-10.

## Evaluación del perfil fenólico de plantas propagadas *in vitro* de *Ruta graveolens* con disminución gradual de sacarosa

**Jaime Alejandro Martínez Acosta\***, Anyela Marcela Ríos Ríos, Oscar Marino Mosquera Martínez, Sebastián Ramírez Cardona, Marcela Patricia Gómez Rojas

Grupo Biotecnología – Productos Naturales - Escuela de Tecnología Química - Facultad de Tecnología Universidad Tecnológica de Pereira – Carrera 27 No 10-02 Barrio Álamos – Pereira – Risaralda – Colombia.

\*e-mail: [jaalmartinez@utp.edu.co](mailto:jaalmartinez@utp.edu.co)

### Introducción

El presente trabajo tuvo. La ruda (*Ruta graveolens* L.) (Rutaceae) es muy utilizada para inducir la producción de metabolitos secundarios en tejidos cultivados *in vitro*. Sus extractos y aceites esenciales poseen actividad antiinflamatoria, antifúngica, hipoglicémica e insecticida. Estas actividades biológicas son atribuidas a la presencia de cetonas, esteroides, esteroides, aminas, alcaloides, flavonoides, taninos y principalmente cumarinas simples (1-2) y furanocumarinas; como: psoraleno (4), bergapteno (5), xantotoxina (6), umbelliferona (3) y isopimpinellina (7) (Fig. 1). Debido a esto, varios protocolos de cultivo *in vitro* han sido establecidos empleando diversos elicitores bióticos y abióticos, con la finalidad de mejorar su propagación, aumentar la biomasa e inducir la producción de compuestos fenólicos, flavonoides y cumarinas [1].

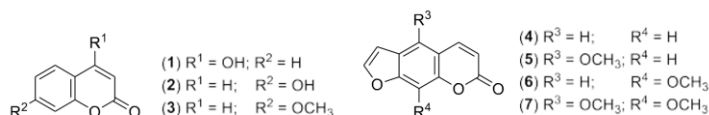
### Materiales y métodos

Ríos-Ríos & co. establecieron en el 2019 las condiciones óptimas de plantas propagadas *in vitro* de ruda, con diferentes dosis de sacarosa (0, 1.9, 3.75, 7.5, 15 y 30 g L<sup>-1</sup>) en el medio de cultivo y los compuestos fenólicos serán identificados mediante análisis HPLC, con diversos patrones. Fueron determinados el contenido de clorofila *a* y *b* y carotenoides, los fenoles totales fueron cuantificados por el método colorimétrico de Folin – Ciocalteu, donde fueron utilizados extractos crudos de hojas (25 µL) con ácido gálico como patrón (1 a 80 µg mL<sup>-1</sup>). El contenido de flavonoides fue determinado por el método colorimétrico de Zhishen, utilizando 25 µL de extracto crudo. La catequina fue utilizada como patrón (1 a 100 µg mL<sup>-1</sup>) y los resultados fueron expresados como µg de equiv. por mg Ms. [2].

### Resultados y discusión

Se evidenció una reducción en la biomasa de las plantas al utilizar menor cantidad de sacarosa, siendo más alta a la concentración de 15 g/L de azúcar. La limitada capacidad fotoautotrófica de estas plantas puede verse por la baja producción de biomasa con la reducción de sacarosa; sin embargo, se demostró que la disminución gradual de la sacarosa favorece la producción de pigmentos fotosintéticos. Al analizar los resultados obtenidos de fenoles totales y flavonoides en los extractos foliares de las plantas cultivadas, no se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos. Lo que indica que la planta puede producir metabolitos útiles para su defensa

sistémica a costa del crecimiento, probablemente debido al estrés provocado por la disminución de nutrientes. Se identificaron los metabolitos: ácido *p*-hidroxibenzoico, psoraleno, bergapteno, xantotoxina, rutina, miricetina y g-fagarina (alcaloide rutacridónico); y en menor concentración, umbelliferona, ácido síringico y kaempferol, finalmente, ácido cinámico y ácido *p*-coumárico se obtienen trazas [3].



**Figura 1.** Estructura de las cumarinas más comunes en plantas de *R. graveolens*.

### Conclusión

Se evidenció una reducción en la biomasa de las plantas al utilizar menor cantidad de sacarosa, además se identificaron diversos ácidos fenólicos, fenoles, pigmentos flavonoides y cumarinas. Los extractos de ruda a diferentes concentraciones efectivamente muestran una buena cantidad de metabolitos secundarios principalmente de tipo cumarinas, como el psoraleno (4), la xantotoxina (5) y el bergapteno (6), mostrando una buena producción a pesar de las condiciones de disminución de la fuente de carbono.

### Financiamiento y Agradecimientos

Este proyecto fue financiado por medio de la convocatoria de becas post doctorales otorgada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología por medio de la convocatoria 848- 2019, y recursos del Laboratorio de Biotecnología- Productos Naturales (GBPN). Agradecimientos a la Escuela de Química de la Universidad Tecnológica de Pereira.

### Referencias

- [1] Leclerc, J. Creche, J. (1991) Photoautotrophy Established in Multiple-Shoot Cultures of *Ruta graveolens*. *Biologia Plantarum* (Praha). 33(2): 135–144.
- [2] Ríos-Ríos, A. da Silva, J. Fernandes, J. Batista, D. Silva, T. Chagas, K. Pinheiro, M. Faria, D. Otoni, W. Fernandes, S. (2019). *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*, 137, 495-509.
- [3] Reyes-Quintanar, C. Martínez-Carrera, D. Morales-Almora, P. Sobal-Cruz, M. Escudero-Urbe, A. Ávila-Acevedo, J. (2014) *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 5, 1433-1446.

## Evaluación de la propagación vegetativa e *in vitro* de *Piper umbellatum* (Piperaceae) de la ecorregión cafetera de Colombia

**Andrea Ospina Duque**<sup>1\*</sup>, Erika Yulieth Castro Giraldo<sup>1</sup>, Oscar Marino Mosquera Martínez<sup>1\*</sup>, Liliana Isaza Valencia<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Grupo Biotecnología – Productos Naturales - Escuela de Tecnología Química - Facultad de Tecnología Universidad Tecnológica de Pereira – Carrera 27 No 10-02 Barrio Álamos – Pereira – Risaralda – Colombia.<sup>2</sup> Grupo de Biodiversidad y Biotecnología Facultad de Ciencias Ambientales – Universidad Tecnológica de Pereira – Carrera 27 No 10-02 Barrio Álamos – Pereira – Risaralda – Colombia.

\*e-mail: [omosquer@utp.edu.co](mailto:omosquer@utp.edu.co)

### Introducción

Las plantas han sido cultivadas por parte del ser humano para maximizar su utilidad. No obstante, hay muchas especies que aún permanecen en estado silvestre y cuyas propiedades biológicas no se han explorado. Un ejemplo de esto es *Piper umbellatum* (Piperaceae), sobre la cual se han llevado a cabo pocos estudios que documentan su actividad antimicrobiana, antioxidante y antiinflamatoria. Además de la obtención de biomasa de estas en un tiempo relativamente corto por medio del cultivo *in vitro*; se llevó a cabo la propagación de estas en el vivero del Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira, por medio de estacas y semillas para obtener fácil acceso al material vegetal; así mismo evaluar sus posibles actividades biológicas. [1]

### Materiales y métodos

En la micropropagación se emplearon como explantes hojas y yemas axilares en 12 tratamientos con medio MS suplementado con las fitohormonas: ácido naftaleno acético (ANA) (2 mg/L), ácido 2,4-diclorofenoacético (2,4-D) (0.5, 2, 2.5, 5 y 10 mg/L) ácido indolacético (AIA) (0.5 mg/L), ácido giberélico 3 (AG3) (0.02 mg/L), 6-benzilaminopurina (BAP) (0.5, 1, 2.5, 5 y 10 mg/L) y ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico (Picloram) (0.5, 2.5, 5 y 10 mg/L). El proceso *in vitro* se dio través de organogénesis indirecta donde los callos se formaron en hojas mientras que una planta completa se obtuvo a partir en yemas en el medio suplementado con AIA (0.5 mg/L) y BAP (0.5 mg/L). Después de obtener el material propagado se realizó una extracción por ultrasonido y microondas (n-hexano, diclorometano y metanol) y se evaluó la capacidad antioxidante por DPPH\*, así como la actividad antibacteriana mediante microdilución en pozos [2].

### Resultados y discusión

El extracto metanólico de hojas propagadas en el vivero exhibieron una destacada capacidad antioxidante del 96.5% y se obtuvo un 92.3% en la extracción metanólica, no se observó inhibición frente a *E. coli* en las pruebas de actividad antibacteriana.

Se determinó que los segmentos de hojas al igual que las yemas axilares son el tejido con mayor totipotencia para la obtención de callos, así mismo se evidenció que la mayoría

del material vegetal presento un alto potencial antioxidante. [3]

### Conclusión

Se logró establecer una metodología de propagación vegetativa y de cultivo *in vitro* de *Piper umbellatum* presentando un alto potencial antioxidante. Asimismo, se encontró que la mejor técnica para la extracción fue la de ultrasonido y el mejor solvente metanol. El extracto metanólico de hojas propagadas en el vivero se destacó por su capacidad antioxidante con 96,5%. La actividad antibacteriana contra *E. coli* no mostró ningún indicio de inhibición.

### Financiamiento y Agradecimientos

Trabajo realizado bajo el amparo del Sistema General de Regalías (BPIN código 2012000100050), financiador del proyecto de investigación “Desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas en biotecnología aplicadas a los sectores de la salud y la agroindustria en el departamento de Risaralda”. Agradecimientos al Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira, Laboratorio de Biotecnología- Productos Naturales (GBPN) y Escuela de Química de la Universidad Tecnológica de Pereira

### Referencias

- [1] Carsono, N. Geiner, S. Kurnia, D. Diding Latipudin, D. Hermiawati, M. (2022) A Review of Bioactive Compounds and Antioxidant Activity Properties of Piper Species. *Molecules*. 27(19): 6774.
- [2] Roca, W. Mroginski, L. (1991). Cultivo de Tejidos en la Agricultura. Fundamentos y Aplicaciones. Cali, Colombia: CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical).
- [3] Parmar, S. Subhash, J. Bisht, S., Taneja, P. Jha, A. Tyagi, D. Prasad, K. Wengel, J. Olsen, E. Boll, M. (1997). Phytochemistry of the genus Piper. *Phytochemistry*, 46, 591-673.

# Volatile Components of *Satureja pulchela* (Panizara) Essential Oil Extracted with Pulsing Steam Flow

**Alfredo Palomino Infante**<sup>1\*</sup>, Juan C. Woolcott Hurtado<sup>2</sup>, Héctor Gómez Ramírez<sup>2</sup>, Cipriano Mendoza Rojas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Chemistry and Chemical Engineering, National University of San Marcos, Peru.<sup>2</sup>Faculty of Chemistry and Chemical Engineering, Department of Analytical Chemistry, National University of San Marcos, Perú.<sup>3</sup>Faculty of Chemical and Metallurgical Engineering, National University of San Cristóbal de Huamanga, Perú.

\*e-mail: [rpalominoi@unmsm.edu.pe](mailto:rpalominoi@unmsm.edu.pe)

## Introduction

*Satureja pulchela*, an herbaceous plant native to Peru growing over 2500 meters above sea level in the Ancash region, is known for its fragrance and medicinal properties. Traditionally used in infusions, digestive aids, and treatments for throat and colds, its essential oil is a transparent red color. This study focuses on characterizing its volatile components using gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS), employing an advanced pulsing steam flow extraction technique that efficiently preserves the volatile compounds of interest [1].

## Materials and methods

Samples of *Satureja pulchela* were collected from the Ancash region. The essential oil was extracted using pulsing steam flow, a technique offering significant advantages in terms of preserving volatile components. The identification and quantification of components were performed using gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). The obtained spectra were analyzed and compared with mass spectra databases for the identification of compounds present in the essential oil [2].

## Results and discussion

The pulsing steam flow extraction technique allowed the obtaining of essential oil with a high content of volatile components. The main compounds identified were thymol, carvacrol, and p-cymene, which have antioxidant and antimicrobial properties. Compared with other extraction methods, pulsing steam flow is more efficient in preserving volatile compounds. This approach not only improves the quality of the essential oil but also contributes to a higher valorization of native Peruvian plants in industrial and medicinal applications. The results demonstrate the potential of this technique for extracting high-purity and high-quality essential oils [3].

## Conclusion

Pulsing steam flow extraction is an efficient technique for obtaining high-quality essential oils from *Satureja pulchela*, preserving its volatile components and enhancing its medicinal and industrial applications.

## Funding and Acknowledgments

This work was funded by the National University of San Marcos. Support from the Faculty of Chemistry and Chemical Engineering, Lima, Peru.

## References

- [1] Palomino Infante, R. A. (2016). Isolation of Essential Oil with Pulsed Steam (Ph.D. Thesis). National University of San Marcos (UNMSM).
- [2] Başer, K. H. C., & Buchbauer, G. (2010). Handbook of Essential Oils: Science, Technology and Applications. CRC Press.

## Ayahuasca de Goiás, Brasil: Investigação farmacognostica e marcadores químicos e para a obtenção de bioproduto

**Tales Tavares**, Warley Freitas Silva, Millena Machado, Maxwell Moreira, Gilberto L.B.Aquino, Giuliana Vila Verde\*

LPBIOS/CEPEC, Universidad Estatal de Goiás, 75132-903, Goiás, Brasil.

\*e-mail: [giuliana.muniz@ueg.br](mailto:giuliana.muniz@ueg.br)

### Introducción

Ayahuasca   uma bebida psicotrópica amaz nica formulada a partir da decoc o aquosa de cipós *Banisteriopsis caapi* (cipó, videira) e folhas de *Psychotria viridis* (chacrona, rainha). Esta bebida   consumida legalmente no Brasil, assim como em alguns países europeus e americanos, para fins religiosos, culturais e terap uticos. Seus efeitos podem ser descritos como exibindo eficácia potencial dentro de um modelo que envolve elementos biomédicos, psicológicos, antropológicos e teológicos. Acredita-se que os efeitos psicoativos da ayahuasca possam apresentar potencial para o tratamento de transtornos mentais devido aos efeitos dos derivados da  $\beta$ -carbolina, alcalóides presentes nas videiras e N,N-dimetiltriptamina (DMT) presente em folhas de *P. viridis*. Dada a atual expansão do uso da Ayahuasca, os estudos envolvendo a caracteriza o química do chá e das plantas envolvidas são essenciais. Assim, a pesquisa teve como objetivo analisar os par metros farmacognósticos e marcadores químicos do chá de ayahuasca para o futuro desenvolvimento de um bioproduto.

### Materiales y métodos

Uma amostra de chá (decoc o) foi cedida pelo Sítio Flor do Cora o do município de Bela Vista de Goiás, GO no Brasil. Foi submetida a análises organolépticas, de pH e densidade de acordo com a metodologia farmacopeica. Parte da amostra 30 mL foi liofilizada em liofilizador LIOTOP L101. O rendimento do liofilizado foi calculado. A amostra de chá liofilizada (1 g) foi acidificada com 5 mL de HCL 0.1 M e basificada com NaOH 1 M e teve ajustado o pH=9,0. A extra o da fase alcaloidica foi feita com 10 mL de  ter dietílico. O solvente foi deslocado e 1g da fase org nica foi dissolvida em 1 mL de metanol para análise por GC-MS (Modelo Shimadzu GCMS-QP2010) [1,2]. As análises foram realizadas em triplicata. Os resultados foram comparados com a espectroteca Nist 10 e estudos anteriores de referência.

### Resultados y discusión

En el tamizaje fitoquímico. Na análise das características físico-químicas do chá foram confirmados a cor  mbar, odor acre e sabor amargo. O pH =6.0 e densidade 1.365 g/mL. O chá liofilizado obteve rendimento (p/p) médio de 19.96% equivalente a 6.208 g.

Na análise dos marcadores por CG/MS foram detectados os alcaloides e seus teores calculados pela normaliza o da área dos picos. Dimetiltriptamina (58.31%), tetrahydroarmina (25.61%), harmalina (1.52%) e harmina (10.52%). O resultado foi corroborado por dados da literatura que apresentam a rela o HMN > THH > HML e ainda teores de cerca de 5-60% de DMT no chá, a depender da composi o de plantas do mesmo [2,3].

### Conclusión

A pesquisa realizada contribui para a determina o de par metros farmac uticos significativos na determina o da validade e do perfil químico do chá de ayahuasca, com vistas ao desenvolvimento de um bioproduto, uma vez que   produzido e armazenado por tempo indeterminado para ser utilizado nos rituais do Santo Daime.

### Financiamiento y Agradecimientos

As análises foram realizadas no LPBIOS/CEPEC/UEG; CAITEC/UEG. Financiamiento RP/UEG/Bioinsumos/ Chamada n.23/2023. Auxílio Bolsista PIBIT/CNPq. Auxílio FAPEG 11/2024 Programa de Mobilidade Internacional-Eventos. Agradecimientos ao Sítio Flor do Cora o,GO pelas amostras cedidas.

### Referencias

- [1] GAUJAC, A. et al. Determination of N,N-Dimethyltryptamine in Beverages Consumed in Religious Practices by Headspace Solid-Phase Microextraction Followed by Gas Chromatography Ion Trap Mass Spectrometry. *Talanta*, v. 106, p. 394–398, 15 mar. 2013.
- [2] FAVARO, V. M. et al.; Effects of LongTerm Ayahuasca Administration on Memory and Anxiety in Rats. *PloS One*, v. 10, n. 12, 2015.
- [3] SOUZA, R. C. Z. et al. Validation of an Analytical Method for the Determination of the Main Ayahuasca Active Compounds and Application to Real Ayahuasca Samples from Brazil. *Journal of Chromatography. B, Analytical Technologies in the Biomedical and Life Sciences*, v. 1124, p. 197–203, 15 ago. 2019.

# Bebidas a base de plantas medicinales para la recuperación post-ejercicio en el Pacífico Colombiano: un enfoque etnobotánico y etnofarmacológico

Liliana Yadira Martínez Parra<sup>1\*</sup>, Juan Camilo Valencia Cuesta<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba, Facultad de Ciencias de la Salud.

<sup>2</sup>Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba, Facultad de Educación.

\*e-mail: [liliana.martinezparra@utch.edu.co](mailto:liliana.martinezparra@utch.edu.co)

## Introducción

La recuperación después de realizar actividad física es crucial para deportistas y personas activas. En este contexto, las bebidas a base de plantas medicinales han ganado popularidad por sus beneficios naturales y potenciales efectos positivos en la salud. Estas bebidas no solo rehidratan el cuerpo, sino que también aportan nutrientes esenciales y compuestos bioactivos que pueden ayudar en la recuperación muscular, reducir la inflamación y mejorar el rendimiento general. En Quibdó, el uso de plantas medicinales en bebidas post-ejercicio destaca por su relevancia cultural y medicinal.

## Materiales y métodos

En Quibdó - Chocó, se entrevistó a 3 vendedoras tradicionales locales y se investigó sobre las plantas medicinales utilizadas en la preparación de bebidas post-ejercicio. Además, se realizó una revisión sistemática de literatura científica para evaluar el potencial terapéutico de las plantas identificadas, utilizando enfoques etnobotánico y etnofarmacológico.

## Resultados y discusión

La bebida a base de *Solanum nudum* (sauco) y *Citrus x aurantifolia* (limón pajarito) es la más vendida y consumida en Quibdó para la recuperación post-ejercicio. *Solanum nudum*, conocida por sus propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y analgésicas. Mientras que *Citrus x aurantifolia* es reconocido por tener propiedades antivirales, anticancerígenas, antibacterianas, antioxidantes e hipolipemiantes. Estas propiedades contribuyen en la reducción de la inflamación, alivio del dolor muscular y mejora del estado general de salud después del ejercicio.

## Conclusión

*Solanum nudum* destaca por su importancia cultural y medicinal, desempeñando un papel crucial en la prevención y tratamiento de afecciones relacionadas con el ejercicio, promoviendo así el bienestar de deportistas y personas activas en esta región del Pacífico Colombiano. Su uso, junto con *Citrus x aurantifolia*, no solo refleja una rica tradición cultural, sino también una alternativa accesible y efectiva para la recuperación post-ejercicio en Quibdó. Además, las bebidas con plantas medicinales son microempresas generadoras de autoempleo productivo, de inclusión social, interés turístico y cultural.



# Cuantificación de rutina y quercetina por HPLC-DAD en plantas antidiabéticas de la Amazonía peruana

**Celia M. Amoroto-Enriquez**<sup>1</sup>, Gabriel Vargas-Arana<sup>2</sup>, Mayar L. Ganoza-Yupanqui<sup>3,\*</sup>

<sup>1</sup>Unidad de posgrado en Farmacia y Bioquímica, Universidad nacional de Trujillo, Perú. <sup>2</sup>Laboratorio de Química de Productos Naturales, Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú. <sup>3</sup>Grupo de Investigación de Control de Calidad de Plantas Medicinales, Universidad Nacional de Trujillo, Perú.

\*e-mail: [mganoza@unitru.edu.pe](mailto:mganoza@unitru.edu.pe)

## Introducción

La Identificación de metabolitos secundarios en las plantas medicinales es importante para explicar sus actividades biológicas, por lo que el objetivo fue cuantificar rutina y quercetina por HPLC-DAD en las plantas antidiabéticas de la Amazonía peruana [1].

## Materiales y métodos

Se Cuantificaron rutina y quercetina en extractos hidroalcohólicos de once plantas de la Amazonía peruana. Se diluyeron a 2 mg/mL con metanol HPLC. Se prepararon mezclas de estándares de 10-100 ppm para rutina y de 7-70 ppm para quercetina con metanol HPLC. Se pasaron por filtro jeringa PTFE 0.45 µm, se usó una columna C18 (250 × 5 mm, 4.6 µm) a 30 °C, con fase móvil de ácido fórmico 0.1% (v/v) en H<sub>2</sub>O (A) y ácido fórmico 0.1% (v/v) en acetonitrilo (B) en gradiente por 65 minutos, a 1 mL/min de flujo y se inyectó 10 µL [2].

## Resultados y discusión

No se detectó rutina en las plantas antidiabéticas *Anacardium occidentale* “marañón”, *Calycophyllum spruceanum* “capirona”, *Piper hispidum* “cordoncillo”, *Bertholletia excelsa* “castaña”, *Euterpe oleracea* “hasaí”, *Theobroma subincanum* “cacao del monte”, *Euterpe precatoria* “huasi”, *Uncaria guianensis* “uña de gato” y *Passiflora laurifolia* “granadilla amazónica” al ser analizadas por el método descrito. En *Macrobium acaciifolium* “ari puri” se cuantificó 1.5 g rutina/100 g y en *Phyllanthus urinaria* “chancapiedra” 1 g de rutina/100 g. Mientras que la quercetina no se detectó en ninguna de las once especies por el método HPLC-DAD. El tiempo de retención para rutina fue 25.6 minutos y para quercetina 49.0 minutos como se observa en la figura 1.

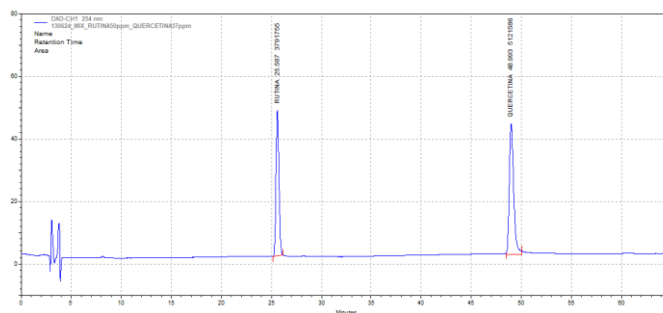


Figura 1. Estándares de rutina y quercetina por HPLC-DAD a 254 nm.

## Conclusión

De las once especies analizadas solo se identificó y cuantificó rutina en dos (*Macrobium acaciifolium* “ari puri” y *Phyllanthus urinaria* “chancapiedra”), en las demás especies no fue detectada. No se detectó quercetina en ninguna especie, por el método de HPLC-DAD.

## Financiamiento y Agradecimientos

ProCiencia-Concytec. Contrato N° PE501082056-2023-PROCIENCIA.

## Referencias

- [1] Vargas-Arana G, Rengifo-Salgado E, Simirgiotis MJ. (2023). BLACPMA, 22(3):277-300.
- [2] Ortiz P, Cerna C, ..., Ganoza-Yupanqui ML. (2023). Rec Nat Prod, 17(6): 1031-45.

## Efecto del extracto liofilizado del fruto de *Vaccinium corymbosum* L. “arándano” sobre la inflamación inducida en *Rattus norvegicus* var. Holtzman

**Pajares Vasquez Francesco David\***, Gutierrez Atapaucar Ivonne Mercedes, Ybañez Julca Roberto, Quispe Díaz Iván

Laboratorio de Farmacología, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo.

\*e-mail: [fpajares@unitru.edu.pe](mailto:fpajares@unitru.edu.pe); [igutierrez@unitru.edu.pe](mailto:igutierrez@unitru.edu.pe)

### Introducción

El presente trabajo tuvo. Las plantas medicinales son alternativas tradicionales para tratar enfermedades inflamatorias, especialmente en países en desarrollo. El arándano azul (*Vaccinium corymbosum* L.) contiene metabolitos secundarios como flavonoides y ácidos fenólicos, y sus hojas son ricas en antocianinas (proantocianidinas) todos con propiedades antiinflamatorias. Este estudio evalúa el efecto del extracto liofilizado del fruto de *Vaccinium corymbosum* L. sobre la inflamación inducida en *Rattus norvegicus* var. Holtzman [1].

### Materiales y métodos

Se utilizó el extracto liofilizado del fruto de *Vaccinium corymbosum* L. “arándano azul” en 25 especímenes de *Rattus norvegicus* var. Holtzman los cuales se distribuyeron en grupos: control, patrón (diclofenaco) y problemas 1, 2, 3 (dosis de 50 mg/kg, 100 mg/kg y 200 mg/kg respectivamente). La determinación del efecto antiinflamatorio se realizó mediante método de inflamación inducida del edema en la aponeurosis subplantar de cada rata con ovoalbúmina, empleando el equipo Plethysmometer 37140 en periodos de evaluación: 7 días, 14 días y 21 días [2].

### Resultados y discusión

Al evaluar la inducción del edema en la aponeurosis subplantar de cada rata *Rattus norvegicus* var. Holtzman, *Vaccinium corymbosum* L. con dosis de 50 mg/kg, 100 mg/kg y 200 mg/kg, tiene mejor efecto con 200 mg/kg en la primera semana al reducir la inflamación.



**Figura 1.** Efecto antiinflamatorio de *V. Corymbosum* en ratas Holtzman durante 7 días.

### Conclusión

*Vaccinium corymbosum* L. En dosis de 200 mg/kg, redujo significativamente la inflamación en las ratas *Rattus norvegicus* var. Holtzman durante los primeros 7 días de administración.

### Financiamiento y Agradecimientos

Autofinanciamiento y con recursos del proyecto Canon Minero de la UNT.

### Referencias

- [1] Moreira D, Barros MP, Couto D, Freitas V, Carvalho L, Andrade PB, et al. Anti-inflammatory effect of an anthocyanin-rich fraction from Portuguese blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) in a TNBS-induced colitis rat model. *Inflamm Bowel Dis.* 2011;17(11):2212-21.
- [2] Arroyo J, Rojas J, Chenguayen J. Manual de Modelos Experimentales de Farmacología. Primera Edición. Lima, Perú: Editorial Asdimor. 2004:59-62.

# Estudio etnobotánico de *Cedrela odorata* en las comunidades Kichwa del cantón Pastaza, en la Amazonía Ecuatoriana

**Fani Tinitana**<sup>1\*</sup>, Omar Cabrera<sup>1</sup>, Ivonne González<sup>1</sup>; Janeth Santiana<sup>2</sup>; Alex Quishpe<sup>2</sup>, Sebastián Dueñas<sup>2</sup>; Juan Iglesias<sup>3</sup>, Luis Flores<sup>3</sup>; Vladimir Morocho<sup>4</sup>, Omar Malagon<sup>4</sup>; Diego Ureta<sup>5</sup>; Ángel Benítez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador. <sup>2</sup>Programa REM Ecuador. <sup>3</sup>Ministerio del Ambiente Agua y Transición Ecológica (MAATE). <sup>4</sup>Departamento de Química, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador. <sup>5</sup>Universidad Estatal Amazónica, Pastaza, Ecuador.

\*e-mail: [ftinitana@utpl.edu.ec](mailto:ftinitana@utpl.edu.ec)

## Introducción

Las especies del género *Cedrela* representan un acápite importante en la economía de muchos países neotropicales incluyendo Ecuador [1,2] debido a su calidad de la madera. Conocer las percepciones sociales relacionadas con el uso recursos naturales se ha convertido en un eje fundamental para conocer los diferentes servicios que brindan los ecosistemas [3] y por ende la conservación de la biodiversidad, incluyendo especies que se encuentran en peligro de extinción. Es por esto, que el presente estudio busca evaluar la percepción y usos de *C. odorata* en las comunidades Kichwa de la Provincia de Pastaza, Amazonía Ecuatoriana.

## Materiales y métodos

El proyecto se desarrolló en la provincia de Pastaza, implementando en primer lugar el consentimiento libre previo e informado (CLPI) en nueve sectores, en los que están inmersas trece comunidades. Se recolectó la información mediante 229 entrevistas semiestructuradas (una por hogar), a mayores de 18 años, mediante la herramienta Kobo, los datos se exportaron a un documento de Microsoft Office Excel, se depuraron para su posterior análisis. Se empleó un índice etnobotánico para determinar la importancia de las diferentes categorías de uso identificadas en las áreas de estudio. Se estimó el nivel de uso significativo de Tramil (UST), para cada categoría de uso y verificar su aceptación cultural [4] y se estimó la significancia cultural para las comunidades en base a los reportes de uso de la especie, mediante el índice de Importancia Cultural (IC) propuesto por Tardío & Pardo-de-Santayana (2008) [5].

## Resultados y discusión

La mayoría de entrevistados fueron hombres (57.64%) y en menor proporción mujeres (37.2%). De ellos un 38% y el 30.0% han cursado la educación básica y educación media respectivamente, el resto han acudido a centros de alfabetización u otros medios para formarse. Quince entrevistados tiene una formación superior o están cursando la universidad y en menor cantidad corresponde a personas que han cursado una tecnología, y preescolar. A la especie la nombran como “cedro” o “suegro”, “canao kaspí” y “canao ruya”. Un 45% de entrevistados conocen y el 34% usan la especie, cuyos conocimientos han sido traspasados por su padre, seguido de sus abuelos, unos pocos lo han aprendido

por cuenta propia o lo aprendieron del maderero y otros familiares. Se usa principalmente las hojas, tallo, corteza y la plántula para 13 categorías de uso, correspondientes a 35 usos diferentes. Las comunidades realizan actividades relacionadas al manejo y crecimiento de la especie como limpieza alrededor de las plántulas (52,4%), evitan la tala, dejan crecer a las plántulas de regeneración natural o la siembran y trasplantan en la finca como una forma de mantener la especie para conservarla. De las 13 categorías mencionadas 5 de ellas tuvieron un UST mayor al 20%, resaltando Medicina Humana con 56.3 %, se registran usos similares de la corteza para tratamientos dermatológicos [6] y Medioambiental con 40.5%. Según el índice de importancia cultural se registra un valor de ICe= 1,6. Este valor es alto en comparación a los otros estudios.

## Conclusión

Se evidenció un alto conocimiento tradicional respecto al uso y aplicaciones de las especies, para 13 categorías, que han sido transmitidos de generación en generación de padres, abuelos a hijos principalmente. Se emplea principalmente el tallo o tronco para la elaboración de canoas, utensilios, y madera para la construcción; mientras que las hojas y corteza se las emplea principalmente con fines medicinales o las plántulas como medioambiental considerándose a la especie muy usada a través de varias generaciones por las familias locales.

## Financiamiento y Agradecimientos

La investigación se realizó por Financiamiento del programa: programa REM Ecuador Redd for Early Movers, financiado por NICFI y KFW, a través del FIAS y de la coordinación del Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica de Ecuador.

## Referencias

- [1] Newton, A. C et al. (1993). *Forest Ecology and Management*, 57(1-4), 301-328.
- [2] Hernández, G. et al. (2008). *Conservation Genetics*, 9(2), 457-459.
- [3] Menzel, S., & Teng, J. (2010). *Conservation Biology*, 24(3), 907-909.
- [4] Germosén-Robineau L. (1995) TRAMIL Santo Domingo; (4-5).
- [5] Tardío, J. et al. (2008). *Economic botany*, 62, 24-39.
- [6] Rivera, H.A. et al. (2022). *Medio Ambiente y Desarrollo* 22(43).

# Tamizaje Fitoquímico y Actividad Antibacteriana de *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott frente a Microorganismos Patógenos

Reyna Cárdenas<sup>1\*</sup>, Henry Delgado<sup>1</sup>, Jessy Vásquez<sup>2</sup>, Windy Paima<sup>1</sup>, Astrid Ríos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Farmacia y Bioquímica – UNAP. <sup>2</sup>Facultad de Industrias Alimentarias - UNAP.

\*e-mail: [reyna.cardenas@unapikitos.edu.pe](mailto:reyna.cardenas@unapikitos.edu.pe)

## Introducción

Las personas en el mundo incrementaron su interés en los productos naturales, la búsqueda de metabolitos secundarios de fuentes vegetales se ha intensificado, ante la resistencia a los medicamentos por parte de los microorganismos patógenos. Las plantas medicinales son los recursos Bioalternativos más ricos frente a los medicamentos sintéticos; más del 80% de la población mundial tiene interés en las plantas medicinales. Se ha estudiado la especie vegetal *Dryopteris filix-mas* “Helecho macho”, cuyo rizoma y hojas poseen propiedades antioxidantes, antitumorales y antimicrobianas, que ayudará a encontrar principios activos de fuentes naturales para la industria farmacéutica, cosmética y alimentaria [1].

## Materiales y métodos

Hojas y rizoma de *D. filix-mas*, fueron colectados en la reserva Alpahuayo–Mishana y macerados con cloroformo y etanol 96° durante 3 semanas. El tamizaje fitoquímico se realizó por el método propuesto por Schabra y cols. La actividad antibacteriana se realizó en extractos con etanol y cloroformo a diferentes concentraciones (125, 62.5 y 31.25 mg/mL), mediante el método de disco difusión (Kirby- Bauer), frente a bacterias patógenas (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium* y *Klebsiella pneumoniae*) [2].

## Resultados y discusión

En el tamizaje fitoquímico. El rendimiento del extracto fue mayor en hojas que en rizomas en ambos solventes (Etanol: 7.24% - 2.89% y Clorofórmico: 3.08% y 0.90%). En el Tamizaje fitoquímico se evidenció taninos, saponinas, lactonas, catequinas, flavonoides, carotenos y glicósidos cardiotónicos. De manera similar, Adelani-Akande et al. [2] vincularon la actividad antimicrobiana observada en las semillas de sandía a la presencia de saponinas, mientras que se ha encontrado que los flavonoides exhiben una interesante gama de actividades biológicas, como

antimicrobiana, antioxidante, analgésica, antialérgica y antiinflamatoria, entre otras. Se realizó la actividad antibacteriana de *D. filix-mas* en cinco microorganismos, el extracto etanólico de hojas fue más activo contra *S. aureus* y *E. coli*; el extracto cloroformico fue activo contra *S. typhimurium*, clasificado según el Diámetro de zona de Inhibición como Intermedio; Femi- Adepoju AG et al. encontró mejor actividad en fracciones de *D. filix-mas* frente a *E. coli*. y atribuyen su actividad a la presencia de ácido n-hexanoico.

Tabla 1. Resultados de la Actividad Antimicrobiana

Concentración (mg/ml)	Microorganismos	Bacterias en estudio									
		Diámetro de Zona de Inhibición (mm) x ± SD									
		<i>Klebsiella pneumoniae</i>		<i>Staphylococcus aureus</i>		<i>Escherichia coli</i>		<i>Salmonella</i>		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	
	HOJAS	etanol	cloroformo	etanol	cloroformo	etanol	cloroformo	etanol	cloroformo	etanol	cloroformo
C1	[ ] 1	6.67 ± 0.3	8.00 ± 0.0	18.33 ± 1.2	10.50 ± 1.3	17.3 ± 0.6	10.00 ± 1.3	6.50 ± 0.5	17.0 ± 0.0	0.00 ± 0.0	0.0 ± 0.0
C2	[ ] 2	7.83 ± 0.8	8.50 ± 0.5	10.67 ± 0.6	11.33 ± 1.2	16.00 ± 1.0	9.00 ± 1.0	6.67 ± 0.6	17.33 ± 0.3	0.00 ± 0.0	0.0 ± 0.0
C3	[ ] 3	8.83 ± 0.3	9.83 ± 1.0	16.67 ± 0.6	13.67 ± 0.6	21.67 ± 0.6	10.83 ± 0.8	8.50 ± 0.5	18.00 ± 0.0	0.00 ± 0.0	0.0 ± 0.0
	RIZOMA	etanol	cloroformo	etanol	cloroformo	etanol	cloroformo	etanol	cloroformo	etanol	cloroformo
C1	[ ] 1	6.50 ± 0.0	0.00 ± 0.0	7.00 ± 0.0	9.00 ± 0.0	6.83 ± 0.3	6.17 ± 0.3	0.0 ± 0.0	6.00 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
C2	[ ] 2	7.33 ± 0.3	0.00 ± 0.1	7.67 ± 0.3	9.17 ± 0.3	7.00 ± 0.0	7.00 ± 0.0	0.0 ± 0.0	6.00 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
C3	[ ] 3	7.67 ± 0.3	0.00 ± 0.2	7.83 ± 0.3	9.33 ± 0.3	7.00 ± 0.0	7.23 ± 0.3	0.0 ± 0.0	7.00 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0

## Conclusión

El extracto de *D. filix-mas* es una fuente de fitoquímicos antibacterianos, por la presencia de flavonoides, saponinas, taninos, esteroides, lactonas, catequinas, carotenos, glicosidos cardiotónicos. Los extractos etanolicos de hojas presentaron actividad antibacteriana intermedia para *E. coli* y *S. aureus* y el extracto cloroformico presento actividad sensible frente a *S. typhimurium*.

## Financiamiento y Agradecimientos

A la Univ. Nac. de la Amazonía Peruana.

## Referencias

- [1] Femi-Adepoju AG, Oluyori AP, Fatoba PO, Adepoju AO. (2021). Phytochemical and Antimicrobial Analysis of *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott. *Rasayan J Chem*;14(01):616-21.
- [2] Adelani-Akande TA, Ajiba LC, Dahunsi SO, Oluyori AP. (2015). Antibacterial activity of watermelon (*Citrullus lanatus*) seed against selected microorganisms. *Afr J Biotechnol*. 14(14):1224-9.

# Actividad antiestafilocócica y toxicidad *in vitro* de los extractos de *Sambucus peruviana*

**Cinthya Santa Cruz-López<sup>1\*</sup>**, Josué Peña-Olivera<sup>1</sup>, Roxana Soto-Vásquez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Jaén. <sup>2</sup>Universidad Nacional de Trujillo.

\*e-mail: [cisantacruz@gmail.com](mailto:cisantacruz@gmail.com)

## Introducción

Especies como *Sambucus peruviana* (sauco) se encuentran ampliamente distribuidas en zonas altoandinas del Perú. Este arbusto posee diversas propiedades terapéuticas. Estudios preclínicos sobre el sauco han evidenciado que los extractos de bayas y hojas presentan propiedades antibacterianas, antiinflamatorias y antioxidantes [1]. El uso de plantas medicinales va tomando cada vez más relevancia. Por lo cual se requiere clasificar las propiedades y separar los principios activos responsables y a partir de ello dar lugar a derivados sintéticos [1]. El objetivo del estudio fue evaluar actividad antiestafilocócica de los extractos de *Sambucus peruviana* y su toxicidad frente *Artemia salina*.

## Materiales y métodos

Se evaluaron cepas de *S. aureus* ATCC 25923 y metilino resistente, sometidas a 5 concentraciones del extracto etanólico de sauco (cuatro repeticiones). Se empleó la vancomicina y agua destilada como controles positivo y negativo, respectivamente. La actividad antibacteriana del extracto se evaluó mediante la prueba de Kirby-Bauer y microdilución en caldo. Para analizar toxicidad, se contabilizó el número de *Artemia salina* muertas después de 24 horas de exposición [2]. El estudio fue aprobado por el Comité de ética en investigación UNJ. Para análisis estadístico se realizó ANOVA y test de Tukey para comparar las medias de los halos inhibitorios ( $p < 0,05$ ).

## Resultados y discusión

El diámetro de los inhibitorios presentó tendencia ascendente de acuerdo a las dosis empleadas del extracto, observándose mayor inhibición del crecimiento bacteriano a 100 mg/mL ( $p < 0,05$ ). Respecto a la toxicidad se evidenció que ambos extractos (acuoso y etanólico) no fueron tóxico al exponerse a metanauplios de *A. salina*. Las infecciones ocasionadas por los estafilococos representan una preocupación sanitaria creciente. Especies como el sauco cuentan con una historia de bioactividad frente a diferentes microorganismos. Un estudio evaluó el efecto antibacteriano del extracto etanólico de sauco sobre *Streptococcus mutans*, obteniendo halos inhibitorios de hasta 15.8 mm con el extracto al 75%, demostrando su efecto antibacteriano [3]. Los extractos fueron catalogados como no tóxicos al presentar una DL<sub>50</sub> con valores mayores a 1000 µg/mL, generando la mortalidad menor al 15%.

La ausencia de citotoxicidad frente *A. salina* es un indicador de que las hojas del sauco pueden ser bien toleradas por los sistemas biológicos.

**Tabla 1.** Actividad antiestafilocócica y toxicidad *in vitro* del sauco

Concentraciones mg/ml	Extracto acuoso		Extracto etanólico	
	ATCC25 923	SARM	ATCC25 923	SARM
10	8,8±1,3	17,8±0,5	6,2±0,5	6,0±0,0
25	14,0±1,0	19,6±2,3	7,0±1,2	6,0±0,0
50	16,6±1,1	19,4±3,1	9,4±1,3	8,2±1,3
75	19,0±1,0	22,2±2,2	10,2±1,3	9,0±1,2
100	20,6±1,1	26,2±0,8	13,8±1,3	12,2±0,8
Control +	17±0,1	15±0,0	17±0,0	17±0,0
Control-	0	0	0	0
CMI	4	10	9	80
Toxicidad	No tóxico		No tóxico	

## Conclusión

Se observa mayor actividad antibacteriana de los extractos acuoso y etanólico de *Sambucus peruviana* frente a cepas de *S. aureus* a 100 mg/mL. Además, se demuestra que los extractos a las concentraciones evaluadas no ocasionaron toxicidad sobre a *A. salina*.

## Financiamiento y Agradecimientos

El estudio fue financiado por el fondo para Proyectos de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico-PROINTEC de la Universidad Nacional de Jaén. Agradecimiento al Dr. Mayar Ganoza-Yupanqui por el apoyo en la realización del ensayo con *A. salina*.

## Referencias

- [1] Bokelmann J. (2022). Elderberry/Elder Berry and Flower (*Sambucus nigra*): Fruit and Flower. Medicinal Herbs in Primary Care. 22; 323-326.
- [2] Huaman P, Blas W, Zavaleta G, Saldaña J, Vásquez K, Hoyos R. et al (2020). Toxicidad del decocto de cálices de *Physalis peruviana* L. (Solanaceae) "aguaymanto" sobre larvas del tercer estadio de *Artemia salina*. Araldoa; 27(2): 561-570.
- [3] León J. Efecto antibacteriano In Vitro del extracto etanólico de hojas de *Sambucus peruviana* "Sauco" sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175. [tesis estomatología]. Perú: Universidad Nacional de Trujillo; 2019.

# Efecto cicatrizante del gel elaborado a base del extracto etanólico del tubérculo *Solanum tuberosum* L. “tocosh” en ratas Holtzman

**Juana E. Chávez Flores\***, Fátima L. Valverde Ortega, Ruth M. Castillo Carpio

Centro de investigación Farmacéutica (CIF), Facultad de Farmacia y Bioquímica - Universidad Norbert Wiener. Av. 440 Lima-Perú.

\*e-mail: [juana.chavez@uwiener.edu.pe](mailto:juana.chavez@uwiener.edu.pe)

## Introducción

En las heridas, luego de la ruptura de la piel se inicia eventos bioquímicos con el objetivo de restaurar los tejidos dañados [1], desde la antigüedad las plantas y los tubérculos son la mayor fuente terapéutica para control y tratamiento de variadas enfermedades, existen en el mundo cerca de 100 mil millones de diferentes especies vegetales con funciones primordiales para la existencia de los seres humanos, como la alimentación y salud, el objetivo del presente trabajo preclínico es comprobar el efecto cicatrizante del gel elaborado a base del extracto etanólico del tubérculo *Solanum tuberosum* L. “tocosh” en ratas Holtzman.

## Materiales y métodos

Se utilizó el método analítico, con enfoque cuantitativo, el tipo de investigación aplicada y el diseño experimental. La muestra biológica estuvo comprendida por ratas Holtzman de diferentes sexos, se realizó una maceración etanólica y se concentró la solución del macerado en el rotavapor, se realizó la prueba de solubilidad y el análisis cualitativo preliminar, posteriormente se elaboró un gel a concentraciones de 0.5; 1 y 2% con el cual se evaluó la respuesta cicatrizante mediante la técnica de segunda intención<sup>1</sup> y se realizó los cortes anatomopatológicos de los tejidos tratados con el gel formulado.

## Resultados y discusión

El extracto es soluble en solventes polares, los metabolitos hallados fueron compuestos fenólicos, alcaloides, triterpenos y/o esteroides, azúcares reductores y grupo amino libre; la respuesta cicatrizante demostró en la concentración al 2% una cicatrización homogénea con mayor espesor dérmico a través de filas celulares, aparecieron gránulos de queratohialinas con extensa unión dermoepidérmica, aparición de tejido conectivo y fibras de colágeno, se realizó las comparaciones múltiples y se observó que el gel de tocosh al 2% presenta un nivel de restauración y regeneración significativa de la epidermis ( $p$  valor <0.05).

Aguagallo D, Vega K. (2021), en su trabajo de investigación experimental tuvo por objetivo estudiar la radiactividad y el poder antioxidante de tubérculos andinos como “mashua” que da la eficacia cicatrizante debido a su propiedad antioxidante y a la presencia de flavonoides y grupo amino libre, estos metabolitos están presente en tubérculo tocosh que posiblemente sean los responsables del efecto cicatrizante [2].

## Conclusión

Se comprobó el efecto cicatrizante del gel elaborado al 2% con el extracto etanólico de *Solanum tuberosum* L. “tocosh”, en ratas Holtzman, administrado por vía tópica cada 12 horas por 21 días.

## Financiamiento y Agradecimientos

Autofinanciado.

## Referencias

- [1] Arenas J. Las heridas y su cicatrización. Dermatología [Internet]. 2023;22(5):1-6. [15 de mayo,2022]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-lasheridas-su-cicatrizacion-13047753>.
- [2] Aguagallo D, Vega K. Estudio de la radioactividad y el poder antioxidante de tubérculos andinos. [Tesis optar el Título profesional en Bioquímica Farmacéutica]. Riobamba: Escuela superior politécnica de Chimborazo; 2021. Disponible en: <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/14761/1/56T00987.pdf>.

## ***Cannabis sativa* una revisión de los metabolitos no cannabinoides de importancia terapéutica**

**Carlos Rodrigo Alba Ponce**<sup>1\*</sup>, Leticia Margarita Cano-Asseleh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México. <sup>2</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México.

\*e-mail: [lecano@uv.mx](mailto:lecano@uv.mx)

### **Introducción**

El presente trabajo tuvo. La química de la planta está compuesta por una amplia variedad de compuestos fitoquímicos no cannabinoides (más de 400 compuestos), que poseen una alta actividad biológica beneficiosa para la salud [1]. El objetivo de esta investigación es compilar información sobre los compuestos fitoquímicos no cannabinoides identificados en la planta de *Cannabis sativa* L.

### **Materiales y métodos**

Se realizó una investigación bibliográfica en el periodo de 1 año en plataformas como Scholar Google, Elsevier, PubMed, MDPI, Plants, Cambridge Journal usando como palabras clave "Fitocannabinoides", "fitoquímica de *Cannabis sativa*", "Química de *Cannabis sativa*", "Actividad farmacológica de *Cannabis sativa*", "Farmacología de *Cannabis*", "Terpenos y metabolitos de *Cannabis*". Discriminando la información más relevante sobre compuestos no cannabinoides que han sido descritos en la planta de cannabis y que cuentan con un método de análisis o comprobación.

### **Resultados y discusión**

En la planta del cannabis se pueden encontrar terpenos, flavonoides, ligninas, alcaloides, polifenoles hidruros de carbono, polisacáridos, aminoácidos, aceites esenciales, esteroides y alcoholes simples. Dentro de los grupos más diversos se encuentran los terpenos, que son una amplia clase de diversos compuestos aromáticos responsables de los sabores y aromas únicos de cada planta y sus variaciones fenotípicas en la especie de Cannabis en el que encontramos el pineno, que es un potente inhibidor de la colinesterasa, ayuda a combatir el deterioro cognitivo. También encontramos mirceno (analgésico y sedante), limoneno (antidepresivo, antibacteriano, fungicida, y estimulante del sistema inmunológico), linalol (ansiolítico, antidepresivo, antiinflamatorio, antimicrobiano anticancerígeno y potente neuro protector).

Encontramos óxido de cariofileno, sesquiterpeno aromático presente en diversas plantas como el eucalipto y la pimienta, presenta un potente efecto antiinflamatorio y estimulante del sistema inmunológico. Actualmente se han identificado flavonoides de mucho interés farmacológico como la Cannaflavina A y Cannaflavina B, potentes inhibidores de la prostaglandina E [2]. Otro flavonoide de interés es la caflanona, esta molécula muestra un potencial efecto inhibitorio en contra del SARS-CoV-2 con una CI<sub>50</sub> de 0.42 μmol/mL [3]. Los ácidos grasos son metabolitos importantes, poseen un potencial nutricional y farmacéutico como lo es el ácido caproico, ácido caprílico, ácido linolénico, ácido araquidónico, que arrastran consigo vitaminas, minerales y micronutrientes esenciales para la salud. Los alcaloides como la Cannabisativina y anhidrocannabisativina son dos potentes moléculas con propiedades antiparasitarias, antipiréticas, antitumorales y analgésicas [1].

### **Conclusión**

Con la información recabada se puede concluir que el cannabis posee una variedad importante de fitomoléculas que pueden ser aprovechadas medicinalmente. Estas moléculas no cannabinoides representan un área de oportunidad en esta especie y requiere atención e investigación focalizada para el desarrollo de nuevo conocimiento para el desarrollo a su vez, de productos que promuevan la salud.

### **Referencias**

- [1] Lowe, H., Steele, B., Bryant, J. Ngwa, W. Non- Cannabinoid Metabolites of *Cannabis sativa* L. Whit Therapeutic Potential. MDPI Plants. 2021.
- [2] Izzo, L., Castaldo, L., Narváez, A. Analysis of phenolic compounds in commercial *Cannabis sativa* L. Inflorescences using UHPLC-Q-Orbitrap HRMS. Molecules. 2020.
- [3] Ngwa, W.; Kumar, R.; Thompson, D.; et al. Potential of flavonoid-inspired phytomedicines against COVID-19. Molecules, 2020.

## Actividad inhibitoria de hojas de jícaro (*Crescentia cujete* L.) en bacterias patógenas de humanos

**Marina Guevara Valencia**<sup>1\*</sup>, Oscar A. Sánchez Aguirre<sup>2</sup>, Miriam Pastelin Solano<sup>1</sup>, Feliza Ramón Farías<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana. <sup>2</sup>Centro de Investigaciones Biomédicas, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Veracruzana.

\*e-mail: [felizarf@hotmail.com](mailto:felizarf@hotmail.com)

### Introducción

*Crescentia cujete* L. conocido como jícaro, nativo de México y Centro América donde se prepara un jarabe para problemas respiratorios, la corteza es utilizada para trastornos de la matriz, la pulpa del fruto se emplea como purgante y antifebril; las hojas para la hipertensión [1].

### Materiales y métodos

A las hojas de jícaro (figura 1) recién cortadas se les determinó el porcentaje de humedad, posterior se secaron y trituraron, por maceración se realizó extracción con metanol-etanol y etanol-agua (70:30 v/v) a los extractos obtenidos se le determinó la actividad antibacteriana empleando el método de Kirby-Bauer [2], aplicando el inóculo de MacFarland a diez especies de microorganismos aislados de muestras biológicas de pacientes del IMSS de Orizaba, Veracruz, México.



Figura 1. Hojas de *C. cujete* (L.)

### Resultados y discusión

Al evaluar el porcentaje de inhibición de los extractos, se aprecia que el incremento de la polaridad debido a los disolventes utilizados en la extracción aumenta la actividad y es estadísticamente significativo ( $P=0.000$ ) y esto está relacionado con la composición fitoquímica del extracto, siendo el de etanol-agua (70:30 v/v) con el mayor grupo de metabolitos secundarios identificados. La evaluación del extracto en etanol-agua (70:30 v/v) de hojas de *C. cujete*, mostró inhibición (estadísticamente significativa ( $P=0.000$ ) ante *Citrobacter koseri*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus* en una concentración de 62 mg/mL.

El mejor efecto inhibitorio se consiguió con este extracto ante *P. aeruginosa*, con un diámetro de inhibición semejante al control positivo (ciprofloxacino). Las bacterias *K. pneumoniae* y *S. aureus* también fueron sensibles al extracto aunque en menor grado.

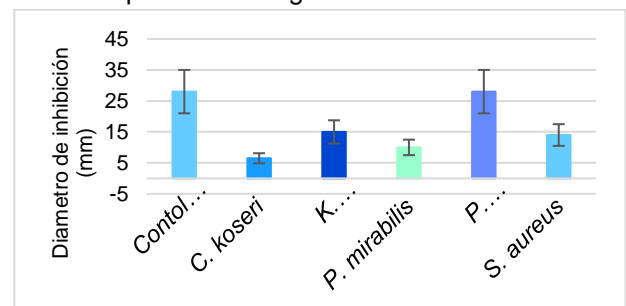


Figura 2. Actividad antibacteriana del extracto etanol-agua (70:30 v/v) de las hojas de *C. cujete*.

El presente trabajo es el primer reporte que involucra el estudio de actividad antibacteriana frente a cepas que generan problemas respiratorios y pulmonares (*P. aeruginosa*) lo que explicaría el uso frecuente de esta especie en México.

### Conclusión

El extracto etanol-agua (70:30 v/v) posee una interesante actividad antibacteriana frente a *P. aeruginosa* que se encuentra relacionada con su uso tradicional para el tratamiento de problemas respiratorios.

### Referencias

- [1] Cano, L., Torres, M., Castillo, E. (1997). Flora medicinal de Veracruz: inventario etnobotánico. Universidad Veracruzana.
- [2] Honculada, M., Mabasa, M. (2016). Antimicrobial Activity of *Crescentia cujete*. International Peer Reviewed Journal, 6: 80-86.



## Caracterización de nanoemulsiones de Palo Santo y Ajenjo

**Antony P. Blas Almerco**<sup>1\*</sup>, Felipe R. Rubio López<sup>2</sup>, Luis D. Rubio Rodríguez<sup>1</sup>, Christopher M. Tolentino Lavado<sup>1</sup>, Azucena P. Cienfuegos Zegarra<sup>1</sup>, Edmundo A. Venegas Casanova<sup>2</sup>, Geanpiero Touzet Málaga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú. <sup>2</sup>Departamento de Farmacotecnia, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.

\*e-mail: [ablasa@unitru.edu.pe](mailto:ablasa@unitru.edu.pe)

### Introducción

La nanoemulsificación es una técnica avanzada utilizada para mejorar la estabilidad y biodisponibilidad de los aceites esenciales en diversas aplicaciones industriales y farmacéuticas. Este estudio se centra en la caracterización de nanoemulsiones de dos aceites esenciales: Palo Santo (*Bursera graveolens*) y Ajenjo (*Artemisia absinthium*). La estabilidad de las nanoemulsiones se evaluó mediante la medición del tamaño de gota y el índice de polidispersidad (IPD). La mejora en la estabilidad y homogeneidad de estas nanoemulsiones podría tener importantes implicaciones en su eficacia terapéutica y aplicación en productos comerciales, contribuyendo a una mayor efectividad en sus usos medicinales y cosméticos [1].

### Materiales y métodos

Se prepararon nanoemulsiones de Palo Santo y Ajenjo mediante el método de baja energía modificado de Ostertag et al. Las emulsiones consistieron en 5% de aceite de X. ochrantha, 5% de surfactantes (Tween 80 y Span 20 o Span 80) y 90% de agua. La fase oleosa se homogenizó a 400 rpm por 30 minutos a temperatura ambiente. Posteriormente, se añadió la fase acuosa bajo agitación continua (400 rpm) durante 1 hora. La estabilidad de las nanoemulsiones se evaluó midiendo el tamaño de gota y el índice de polidispersidad (PDI) mediante espectroscopía de correlación de fotones, con mediciones realizadas por triplicado [2].

### Resultados y discusión

Las nanoemulsiones de Palo Santo y Ajenjo mostraron diferencias significativas en tamaño de gota y estabilidad. Las nanoemulsiones de Palo Santo presentaron un tamaño de gota promedio de 11.16 nm y un IPD de 0.3, mientras que las de Ajenjo tuvieron un tamaño de gota promedio de 13.72 nm y un IPD de 0.45. Estos resultados indican que las nanoemulsiones de Palo Santo son más estables y uniformes, con una distribución de tamaño de gota más homogénea.

La menor variabilidad en el tamaño de gota y el IPD más bajo sugieren una mejor optimización en la formulación de

Palo Santo. La estabilidad superior de estas nanoemulsiones puede atribuirse a una mejor interacción entre el aceite esencial y los surfactantes utilizados. Estos hallazgos son cruciales para aplicaciones en las que se requiere alta estabilidad y uniformidad, como en productos farmacéuticos y cosméticos, y destacan la importancia de la selección adecuada de componentes y condiciones de emulsificación.

Tabla 1. Comparación de tamaño de gota e IPD

Nanoemulsión	Tamaño de gota (nm)	IPD
Palo santo	52	0.3
Ajenjo	33	0.45

### Conclusión

Las nanoemulsiones de Palo Santo demostraron ser más estables y uniformes que las de Ajenjo, con un tamaño de gota menor y un IPD más bajo. Estos resultados sugieren que las formulaciones de Palo Santo son más adecuadas para aplicaciones que requieren alta estabilidad y homogeneidad en productos farmacéuticos y cosméticos.

### Financiamiento y Agradecimientos

Autofinanciado; agradecemos a todos los miembros involucrados en el desarrollo de este artículo.

### Referencias

- [1] Rao, J. P., & Geckeler, K. E. (2020). Polymer nanoparticles: Preparation techniques and size-control parameters. *Progress in Polymer Science*, 36(7), 887-913. <https://doi.org/10.1016/j.progpolymsci.2011.01.001>
- [2] Nasiri, M., Ahari, H., Sharifan, A., Anvar, A., & Kakolaki, S. (2020). Nanoemulsion production techniques upgrade bioactivity potential of nanoemulsified essential oils on *Acipenser stellatus* fillet preserving. *International Journal of Food Properties*, 23, 2174-2188. <https://doi.org/10.1080/10942912.2020.1844749>.

## Efecto del extracto liofilizado de *Trichocereus pachanoi* sobre la memoria espacial en *Rattus norvegicus* var. *Albinus*

**Calderón Mundaca Wilmer Leoncio**, Ybañez Julca Roberto Osmundo, Rodríguez Vega Juan Luis\*, Mejía Pinedo Davis Alberto, Guzmán Velásquez Luis Jesús Junior

Escuela de posgrado, Universidad Nacional de Trujillo.

\*e-mail: [jrodriguezveg@unprg.edu.pe](mailto:jrodriguezveg@unprg.edu.pe)

### Introducción

Los alucinógenos, parte integral de rituales antiguos, han fascinado a diversas culturas durante milenios. El *Trichocereus pachanoi*, conocido como cactus "San Pedro", destaca por su potente compuesto activo, la mescalina. En Perú, su uso chamánico se remonta al período Cupisnique, principalmente para tratar afecciones psicósomáticas. Dada su importancia histórica y cultural, es crucial investigar sus efectos fisiológicos [1,2]. Este estudio examina cómo el extracto liofilizado de *Trichocereus pachanoi* afecta la memoria espacial en ratas albinas. La investigación busca profundizar en las propiedades psicoactivas del cactus y sus implicaciones neurológicas, contribuyendo al conocimiento sobre los efectos de los alucinógenos en la función cognitiva.

### Materiales y métodos

El estudio utilizó ratas albinas macho (*Rattus norvegicus* var. *Albinus*) de  $270 \pm 10$  g. Se preparó extracto liofilizado de *Trichocereus pachanoi* a partir de material vegetal fresco. Los animales se dividieron en cuatro grupos: un control y tres tratados con extractos al 10%, 20% y 30%, administrados oralmente durante 14 días. La memoria espacial se evaluó mediante el laberinto acuático de Morris, midiendo los tiempos de latencia para encontrar la plataforma oculta antes y después del tratamiento. El análisis estadístico incluyó ANOVA de una vía y la prueba post hoc de Tukey para determinar diferencias significativas entre grupos. Este diseño experimental permitió evaluar el efecto dosis-dependiente del extracto sobre la memoria espacial en ratas.

### Resultados y discusión

Los resultados mostraron diferencias significativas en los tiempos de latencia entre los grupos tratados y el grupo control. El grupo control mantuvo tiempos de latencia relativamente constantes (35-39 segundos en adquisición, 35-36 segundos en retención), mientras que los grupos tratados mostraron incrementos progresivos.

El grupo tratado con 10% de extracto mostró un ligero aumento (31-34 segundos en adquisición, 36-38 segundos en retención), mientras que el grupo de 20% presentó un incremento más notable (35-40 segundos en adquisición, 33-40 segundos en retención). El efecto más pronunciado se observó en el grupo de 30%, con un marcado incremento (39-44 segundos en adquisición, 30-40 segundos en retención). El análisis ANOVA reveló diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ( $F = 376.33$ ,  $p < 0.05$ ),

indicando un efecto dosis-dependiente. Estos resultados sugieren que los componentes activos del *Trichocereus pachanoi*, principalmente la mescalina, pueden afectar negativamente la memoria espacial. Este efecto podría estar relacionado con la interacción de la mescalina con los sistemas serotoninérgicos, que juegan un papel crucial en los procesos de aprendizaje y memoria.

### Conclusión

El extracto liofilizado de *Trichocereus pachanoi* mostró un efecto dosis-dependiente sobre la memoria espacial en ratas, con mayor deterioro a concentraciones más altas. Estos hallazgos sugieren que los componentes activos del cactus San Pedro pueden afectar negativamente los procesos cognitivos relacionados con la navegación espacial y la memoria.

### Financiamiento y Agradecimientos

El trabajo fue autofinanciado, se agradece el soporte del Programa de Maestría en Farmacología. UNT

### Referencias

- [1] Brawley P, Duffield JC. The pharmacology of hallucinogens. *Pharmacol Rev.* 1972;24:31-66. PMID: 4626282.
- [2] Brown RT, Bradens NJ. Hallucinogens. *Pediatr Clin North Am.* 1987;34:341-7. PMID: 3550656.

## Efecto del liofilizado de *Corryocactus brevistylus* "sanky" en lipoperoxidación inducida en membranas eritrocíticas humanas

**Gallardo Coronado Yudith\***, Ybañez-Julca Roberto Osmundo

Laboratorio de Farmacología, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.

\*e-mail: [gallardocoronadoyudith@gmail.com](mailto:gallardocoronadoyudith@gmail.com)

### Introducción

El estrés oxidativo ocurre por la existencia de un desequilibrio entre los sistemas oxidativos y los mecanismos antioxidantes, al romperse el equilibrio ocurre una proliferación descontrolada de los radicales libres, los que son inestables, altamente reactivos que ataca los enlaces de proteínas, tejidos, fosfolípidos poliinsaturados de las membranas celulares, carbohidratos, y ácidos nucleicos de las células; por ello, se busca llegar al equilibrio con el uso de antioxidantes exógenos que se encuentran en los alimentos como la vitaminas A, E y C, los beta-carotenos, luteína, flavonoides, cofactores (cobre, zinc, hierro, etc) que previenen y controlan los niveles de estos radicales [1].

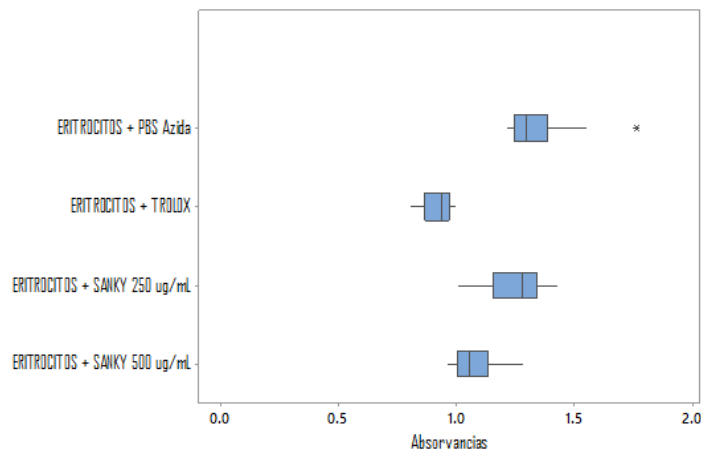
### Materiales y métodos

Se trabajó con 20 pacientes voluntarios (que cumplían los criterios de inclusión). Se extrajeron 5 mL de sangre de cada paciente y para el diseño de los grupos de trabajo cada muestra se expuso a las siguientes sustancias; Grupo Control (solución buffer fosfato salino), Grupo Patrón (125 µM/mL de trolox), Grupo Problema 1 (250 µg/mL de sanky) y Grupo Problema 2 (500 µg/mL de sanky). Se determinaron los niveles de MDA en membranas eritrocíticas a través del método colorimétrico de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS), y medición final por espectrofotometría de absorción, a 532 nm de longitud de onda [2].

### Resultados y discusión

El análisis de varianza (ANOVA) muestra que existe diferencia significativa entre los grupos experimentales ( $p < 0,05$ ), respecto a los niveles promedio de MDA, corroborando ello la prueba de Kruskal-Wallis, así como también la prueba de DUNCAN donde muestra grupos estadísticamente significativos. El patrón, trolox mostró mejor efecto antioxidante por ser un antioxidante sintético de referencia, el cual actúa inhibiendo la peroxidación lipídica en las membranas celulares, protegiéndolas de estrés oxidativo, como el caso de los glóbulos rojos, reduciendo la hemólisis; ese efecto se pudo observar en los grupos experimentales, siendo el grupo problema 2, según su disminución de los niveles promedio de MDA en membranas eritrocíticas humanas el que mayor efecto antioxidante presentó con referencia al grupo problema 1.

Ello está dado por la composición del sanky el cual contiene vitamina C, calcio, potasio, fósforo, magnesio y posee una capacidad antioxidante de 474.8 ug de eq. Trolox/g [3].



**Figura 1.** Comparación de las absorbancias de los grupos experimentales sobre lipoperoxidación inducida en membranas eritrocíticas humanas.

### Conclusión

Se concluye que el sanky a dosis de 250 y 500 µg/mL presentan efecto antioxidante según disminución en los niveles de malondialdehído (MDA) en membranas eritrocíticas humanas ( $p < 0,05$ ). Asimismo, el grupo problema 2 (500 µg/mL) presentó mayor efecto antioxidante con referencia al problema 1 (250 µg/mL).

### Financiamiento y Agradecimientos

Autofinanciado, con el agradecimiento a la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UNT.

### Referencias

- [1] Barbosa K., Bressan J., Zulet M., Martínez J. Influencia de la dieta sobre marcadores plasmáticos de estrés oxidativo en humanos. An. Sist. Sanit. Navar. 2008; 31 (3): 259-280.
- [2] Stock J., Dormandy T. The Autoxidation of Human Red Cell Lipids Induced by Hydrogen Peroxide. British Journal of Haematology. 1971; 20: 95-111.
- [3] Orué J. Efecto de la concentración sobre la capacidad antioxidante del Sanky (*Corryocactus brevistylus*): Pulpa y Semilla. Trujillo. 2015; p. 1-2.

## Evaluación del efecto cicatrizante del gel elaborado a base del extracto etanólico de la semilla de *Cucurbita máxima* Duchense “zapallo” en ratas holtzman

**Juana Elvira Chávez Flores**<sup>2\*</sup>, Eldica M. Ruck Puerta<sup>1,2</sup>, Elizabeth Atachagua Malpartida<sup>1,2</sup>, Carlos Farro Gutiérrez<sup>1,2</sup>, Juan C. Ayala Huaranga<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Semilleros de investigación,<sup>2</sup>Centro de investigación Farmacéutica (CIF), Facultad de Farmacia y Bioquímica “Universidad Norbert Wiener” Av. 440 Lima -Perú.

\*e-mail: [juana.chavez@uwiener.edu.pe](mailto:juana.chavez@uwiener.edu.pe)

### Introducción

El presente trabajo tuvo. Las heridas ocasionadas por accidentes, cirugías o infecciones son alteraciones en la piel que afectan su integridad. El proceso de cicatrización es complejo y está regulado por células epiteliales, fibroblastos, vasos sanguíneos y macrófagos. Algunas heridas no cicatrizan en un período normal y son dolorosas e incapacitantes, actualmente para tratar heridas expuestas se usa la forma farmacéutica gel por vía tópica que contiene antibióticos y otros compuestos. La presente investigación tiene como objetivo evaluar el efecto cicatrizante del extracto etanólico de la semilla de *Cucurbita máxima* Duchense “zapallo” en ratas holtzman.

### Materiales y métodos

La investigación preclínica se llevó a cabo en el CIF de la Universidad Norbert Wiener, se realizó la maceración etanólica de las semillas de zapallo, el solvente obtenido se evaporó en la estufa memmert a 40 °C, se empleó la técnica de segunda intención en ratas holtzman. Los grupos experimentales fueron: G1 (blanco), G2 (contractubex), G3, 4 y 5 (gel a base del extracto de zapallo a las concentraciones 0.5; 1 y 2%). El tratamiento fue cada 12 horas por 21 días, se extrajo el tejido cicatricial de los diferentes grupos para el estudio anatomopatológico.

### Resultados y discusión

El extracto etanólico de semillas “zapallo” es soluble en solventes polares como agua destilada, etanol y metanol, facilitando la solubilización de metabolitos activos como compuestos fenólicos, flavonoides, taninos, alcaloides, esteroides y/o triterpenos. El gel al 2% formulado con este extracto mostró un efecto cicatrizante, evidenciado un aumento significativo en la proliferación de fibroblastos y la formación de epitelio cicatricial.

Los resultados obtenidos por Sánchez M. en su estudio sobre el extracto hidroalcohólico de *Croton tyndaridum* “sangre de grado”, mostró efectos terapéuticos a varias concentraciones (25.50 y 75%). La investigación confirma que los compuestos bioactivos del extracto de *Cucurbita*

*máxima* Duchense poseen propiedades cicatrizantes, respaldando lo señalado por estudios fitoquímicos preliminares

### Conclusión

El extracto etanólico de la semilla de *Cucurbita máxima* Duchense “zapallo” en las condiciones experimentales ha demostrado un efecto cicatrizante en una concentración del 2% por vía tópica.

### Financiamiento y Agradecimientos

Este trabajo fue autofinanciado por semilleros de investigación “JUCIEM”. Expresamos nuestro profundo agradecimiento a la Dra. Juana Elvira Chávez Flores por su valioso asesoramiento y constante apoyo a lo largo de esta investigación preclínica.

### Referencias

- [1] Valdés S, Delgado D, Beato AI, et al. Evaluación de la acción cicatrizante del Vimang en un modelo experimental de ratas con quemaduras. DOAJ. 2022;51(4)–e02202112. Disponible en: <https://doaj.org/article/23522048113e4b48b1d3b2e5e453c2c5>
- [2] Olga Loock, Perú del. Investigación fitoquímica: métodos en el estudio de productos naturales. Pucpedupe [Internet]. 2016 [cited 2023 Oct 15]; Available from: <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/181719>
- [3] Sánchez C. Efecto cicatrizante del gel de semillas de *Cucurbita maxima* Duchense en heridas cutáneas de ratas. Lima: Universidad Inca Garcilaso de la Vega; 2020. Disponible en: [http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/4951/TESIS\\_SANCHEZ%20QUI%20c3%91ONEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/4951/TESIS_SANCHEZ%20QUI%20c3%91ONEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

# Estudio comparativo del contenido de compuestos bioactivos del maíz morado del Perú (*Zea mays* L.)

**Noelia Fatima Majerhua Nuñez\***, Melissa Rabanal Atalaya

Facultad de Química, Ingeniería Química e Ingeniería Agroindustrial. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

\*e-mail: [mrabanala@unmsm.edu.pe](mailto:mrabanala@unmsm.edu.pe)

## Introducción

El maíz morado es una variedad pigmentada de *Zea mays* L., cultivado en América Latina, principalmente en el Perú y Bolivia, donde se utiliza en la industria médica y farmacéutica, cosmética y en la industria de los alimentos, principalmente se usan en la preparación del postre típico nacional “la mazamorra morada” y en la bebida típica nacional conocida como “chicha morada” [1].

Es importante señalar, que la antocianina es ampliamente utilizada en las diferentes industrias por su alto poder antioxidante en la salud humana [2]. Además, presentan propiedades como anticancerígeno, antitumorales y antiinflamatorio, mejoran la circulación sanguínea y promueven la regeneración del tejido conectivo, colágeno, entre otros, siendo estos beneficios atribuidos a la capacidad antioxidante sobre todo de las antocianinas del maíz morado, cuya cantidad y tipo dependen de la metodología de extracción.

## Materiales y métodos

El objetivo en el presente trabajo de investigación es evaluar la cantidad de compuestos bioactivos en la coronta del maíz morado del Perú de la variedad MM (Maíz morado) sembrado en el distrito de Ichocán en el Departamento de Cajamarca, en Perú.

Los extractos fueron obtenidos con etanol al 20%, en una relación coronta:solvente 1:100 (p/v), a pH 2, a las temperaturas de 25, 60, 70, 80, 90 y 100 °C, durante 1, 2 y 3 h con agitación magnética en la oscuridad, a cada uno de los cuales se realizó la cuantificación de las antocianinas y flavonoides.

## Resultados y discusión

Los resultados de antocianinas muestran tener un rango entre 6.8 a 39.1 mg/g, mostrando una tendencia de disminuir conforme incrementa la temperatura hasta los 90 °C, mientras que a 100 °C la cantidad fue muy similar y cuyo promedio fue de 29 mg/g.

Por otro lado, el contenido de flavonoides en los diferentes extractos fue fluctuante, cuyas variaciones estuvieron entre 120.9 a 178.6 µg/mg expresado como equivalente de quercetina.

## Conclusión

En conclusión, el extracto obtenido con etanol al 20% a pH 2 a la temperatura de 60 °C obtuvo el más alto contenido de antocianinas de 38.5 mg/g y destacando en el contenido de flavonoides con 155.2 µg/mg.

## Financiamiento y Agradecimientos

Está investigación fue financiada por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – RR N° 009630-2023-R/UNMSM con código de proyecto C23070201i.

## Referencias

- [1] Arilmi Gorriti Gutierrez, A. et al. (2009). Bol. Latinoam. Caribe Plant. Med. Aromat. 8(6): 509 – 518.
- [2] Ccaccya Ccaccya, A.M., Soberón Lozano, M., Arnao Salas, I. (2019) Rev. Soc. Quím. Perú. 85(2): 206-2015.

## Evaluación de la actividad antiinflamatoria, analgésica y toxicidad aguda del extracto etanólico de *Argemone mexicana* L. “Cardo Santo”

**S. Haydee Chávez Orellana\***, Yampier Jurado Anicama, Carmela Ferreyra Paredes, Peña Díaz Analí, Aura Molina Cabrera

Facultad de Farmacia y Bioquímica Universidad Nacional “San Luis Gonzaga.”

\*e-mail: [haydee.chavez@unica.edu.pe](mailto:haydee.chavez@unica.edu.pe)

### Introducción

La especie *Argemone mexicana* L. “Cardo Santo”, es utilizada en medicina popular, en afecciones inflamatorias, curación de heridas, tratamiento de diarrea, etc. Fue recolectada en la provincia de Víctor Fajardo, Departamento de Ayacucho en el mes de setiembre 2023. El objetivo del estudio fue evaluar la actividad antiinflamatoria, analgésica y toxicidad aguda del extracto etanólico de la especie mediante modelos experimentales “*in vivo*” en ratones

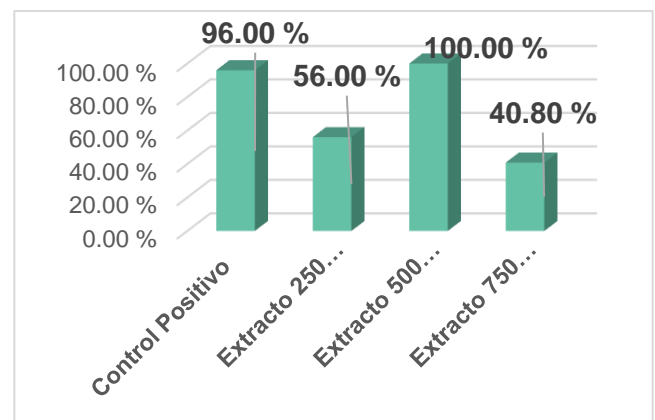
### Materiales y métodos

Para la identificación de metabolitos secundarios se utilizó un tamizaje fitoquímico [1]. La actividad antiinflamatoria se evaluó por el método del Edema plantar inducido por carragenina, utilizándose diclofenaco como droga patrón. La actividad analgésica se evaluó por los métodos: del plato caliente y el método de inducción de contorsiones por ácido acético, los fármacos de referencia fueron Tramadol (50 mg/kg) y Ácido acetilsalicílico (50 mg/kg) respectivamente. Para ambas actividades las dosis usadas fueron de 250, 500 y 750 mg/kg. Se estimó la toxicidad aguda por el método de las clases, en ratones albinos, utilizando una dosis de 2000 mg/kg [2].

### Resultados y discusión

En el extracto etanólico de la especie *Argemone mexicana* L. “Cardo Santo” se identificaron los metabolitos secundarios: flavonoides, grupos aminos libres, grupo fenólicos libres, triterpenoides y/o esteroides, antraquinonas, alcaloides, leucoantocianidinas. El efecto antiinflamatorio resultó cercano al fármaco de referencia (76.49% / 82.43%) a dosis de 750 mg/kg. Se evidenció un efecto analgésico periférico superior al fármaco AAS a dosis de 500 mg/kg, mientras que en el modelo del palto caliente el efecto analgésico fue leve. El extracto etanólico no mostró toxicidad a dosis de 2000 mg/kg.

Está comprobado que los flavonoides poseen propiedades que inhiben la COX-2 que son enzimas responsables de convertir el ácido araquidónico en prostaglandinas y tromboxanos, controlando la intensidad y duración del dolor, aparición de fiebre y el calor del área afectada. Los alcaloides estarían coadyuvando con dicho efecto farmacológico, la presencia de flavonoides, alcaloides y triterpenos en nuestro extracto podría atribuirse a la actividad presentada.



**Figura 1.** Comparación del efecto analgésico por el método Inducción de contorsiones por ácido acético obtenidas por los grupos de tratamiento.

### Conclusión

El extracto etanólico de la especie *Argemone mexicana* L. “Cardo Santo” presenta actividad antiinflamatoria, analgesia periférica y está exento de toxicidad a las dosis y modelos ensayados.

### Referencias

- [1] Lock, Olga. Investigación Fitoquímica. Métodos en el Estudio de Productos Naturales. 2017. Centro Editorial PUCP. Lima – Perú.
- [2] Lapa AJ, Monteiro de Lima TC. Métodos Farmacológicos para la validación de plantas medicinales. CYTED: RIVAPLAMED. 2001.

## Actividad antioxidante de extractos y fracciones de *Ipomoea batatas* (L.) Lam. (Convolvulaceae) cultivada en La Guajira, Colombia

José Alberto Salgado Chávez<sup>1,2\*</sup>, Óscar Marino Mosquera Martínez<sup>1</sup>, Luz Stella Ramírez Aristizábal<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de investigación Biotecnología – Productos Naturales. Escuela de Tecnología Química, Facultad de Tecnología, Universidad Tecnológica de Pereira (Pereira, Colombia).

<sup>2</sup>Grupo de investigación Biotecnología. Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad de La Guajira (Riohacha, Colombia).

\*e-mail: [j.salgado@utp.edu.co](mailto:j.salgado@utp.edu.co)

### Introducción

*Ipomoea batatas* (batata) presenta alta producción de compuestos fenólicos y se ha proyectado como fuente de sustancias antioxidantes [1]. La diversidad intraespecífica en batata es muy alta, producto de programas de mejoramiento genético, lo que redundará en un contenido de fenoles muy disímil entre variedades [2]. La presente investigación buscó establecer si una variedad tradicionalmente cultivada en el departamento de La Guajira (Colombia) produce compuestos fenólicos en cantidades similares a las reportadas para esta especie y si la actividad antioxidante de sus extractos o fracciones podría ser superior, debido a las condiciones de aridez imperantes en el departamento antes mencionado.

### Materiales y métodos

Se estableció una parcela con plantas de batata en Riohacha (La Guajira – Colombia); se tomaron muestras foliares mensualmente por seis meses. Las muestras fueron secadas (40°C) y sometidas a extracción con metanol (grado HPLC). Se determinó el contenido de fenoles totales (CFT) en los extractos, así como su actividad antioxidante (DPPH, CAT, ORAC). Los extractos más activos fueron fraccionados con solventes de diferente polaridad (hexano, acetato de etilo y metanol) y se repitieron los ensayos de CFT y actividad antioxidante. El perfil fitoquímico de los extractos/fracciones fue establecido mediante cromatografía de capa delgada (TLC) y HPLC-DAD.

### Resultados y discusión

El CFT presentado está en el rango reportado en la literatura para batata [1,3] y varió significativamente durante todo el cultivo ( $p < 0.0001$ ), con valores mínimos durante el primer mes de cultivo (7,06 mg.100g<sup>-1</sup> MS) y máximos en el tercer mes (11,29 g.100g<sup>-1</sup> MS), durante los meses restantes el CFT se mantuvo alrededor de 9,5 g.100g<sup>-1</sup> MS. La actividad antioxidante (AA) mostró un comportamiento similar con todos los métodos evaluados; alcanzando su máximo en las muestras con tres meses de cultivo (Tabla 1). La TLC evidenció alta presencia de fenoles, principalmente ácidos fenólicos, flavonoides, además de terpenos, cumarinas y quinonas. Las fracciones metanólicas presentaron mayor CFT y AA en comparación con los extractos crudos, mientras que las fracciones obtenidas con hexano arrojaron los valores más bajos para estas variables ( $p < 0.0001$ ). En todos los

casos el CFT y la AA se correlacionaron de manera positiva alta ( $r = 0.89 - 0.99$ , dependiendo del método).

**Tabla 1.** Contenido de fenoles totales (CFT) y actividad antioxidante en extractos foliares de *Ipomoea batatas*

Extracto	CFT (gEAc.100g <sup>-1</sup> MS)	Actividad antioxidante		
		DPPH (μgTrolox.mg <sup>-1</sup> Ext)	ORAC (μgTrolox.mg <sup>-1</sup> Ext)	CAT (μgEAc.Ascorb.mg <sup>-1</sup> Ext)
R6	7,0 ± 0,1c	136,8 ± 3,5c	363,9 ± 9,6e	161,5 ± 1,6c
R7	9,9 ± 0,4b	197,9 ± 8,5b	619,6 ± 20,9b	237,8 ± 0,9b
R8	11,2 ± 0,4a	245,0 ± 11,9a	677,4 ± 14,3a	279,2 ± 10,1a
R9	9,4 ± 0,1b	195,4 ± 3,5b	528,6 ± 0,9d	247,2 ± 3,9b
R10	9,8 ± 0,2b	191,3 ± 2,2b	560,9 ± 4,2c	240,0 ± 10,9b
R11	9,5 ± 0,2b	184,0 ± 1,2b	563,2 ± 0,7c	233,9 ± 11,5b

### Conclusión

Los extractos de la variedad de batata cultivada en La Guajira (Colombia) presenta CFT y AA similar a la reportada en investigaciones previas y su variación se ve afectada por la edad del cultivo. Además, el fraccionamiento mejora la obtención de sustancias activas, en comparación con los extractos crudos.

### Financiamiento y Agradecimientos

La información aquí expuesta hace parte del proyecto de doctorado titulado “Evaluación del potencial antioxidante y antitumoral de extractos y fracciones obtenidos de plantas y suspensiones celulares *Ipomoea batatas* (L.) Lam. (Convolvulaceae)”, ejecutado con recursos del Laboratorio de Biotecnología-Productos Naturales de la Universidad Tecnológica de Pereira y amparado en el otrosí N° 3 del Contrato de Acceso a Recursos Genéticos N° 237, RGE-308-03, tramitado ante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República de Colombia. Los autores expresan su agradecimiento al Programa de Becas de Excelencia Doctoral Bicentenario-2019 del Ministerio de Ciencias, Tecnología e Innovación (Minciencias) de Colombia.

### Referencias

- [1] Suárez S, Mu T, Sun H & Añón M. International Journal of Food Properties. 2020; 23(1):178-188.
- [2] Jackson D, Harrison H, Jarret R & Wald P. HortScience. 2020; 55(4):465-475.
- [3] Islam M, Yoshimoto M, Yahara S, Okuno S, Ishiguro K & Yamakawa O. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2002; 50(13):3718-3722.

# *Minthostachys mollis*: Una revisión de la literatura científica de los últimos veinte años

**Karina Eduardo<sup>1</sup>**, Max Vásquez-Senador<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Sensory Analysis and Consumers Study Group, Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial Universidad Nacional de Moquegua, Calle Ancash s/n, Moquegua, 18001, Perú.

<sup>2</sup>Universidad Privada Antenor Orrego, Av. América Sur 3145, Trujillo 13008, Perú.

\*e-mail: [mvasquez5@upao.edu.pe](mailto:mvasquez5@upao.edu.pe)

## Introducción

Actualmente existe por un lado una preocupación por los efectos secundarios de los medicamentos sintéticos, lo que ha despertado un notable interés en la búsqueda de alternativas naturales. Una de estas alternativas es la muña (*Minthostachys mollis*), una planta medicinal nativa de la región andina, reconocida por sus múltiples propiedades terapéuticas. Este trabajo tuvo como objetivo analizar la literatura científica de los últimos veinte años sobre el uso de la muña en diferentes áreas.

## Materiales y métodos

Se recopilaron estudios de la base de datos Scopus publicados entre 2004 y 2024, utilizando los términos "*Minthostachys mollis*" OR "*M.mollis*" OR "*Minthostachys M*", resultando 58 documentos.

## Resultados y discusión

Los resultados indican que Perú lidera la producción científica sobre Muña, seguido de Argentina y Ecuador, esta distribución refleja la importancia cultural y medicinal de la Muña en la región andina.

un 29% de los artículos se centró en la composición química, actividad antioxidante y farmacológica de la planta, siendo los componentes principales compuestos mayoritarios fueron acetato de carvacril, carvacrol, mentona, cis-dihidro carvona, carvona y cis-piperitona epóxido, el 24% en estudios contra microorganismos patógenos, como ser *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella enterica*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* y el 14% en otras aplicaciones como el uso en chocolates.



Figura 2. Enfoque de investigación de *M. mollis*.

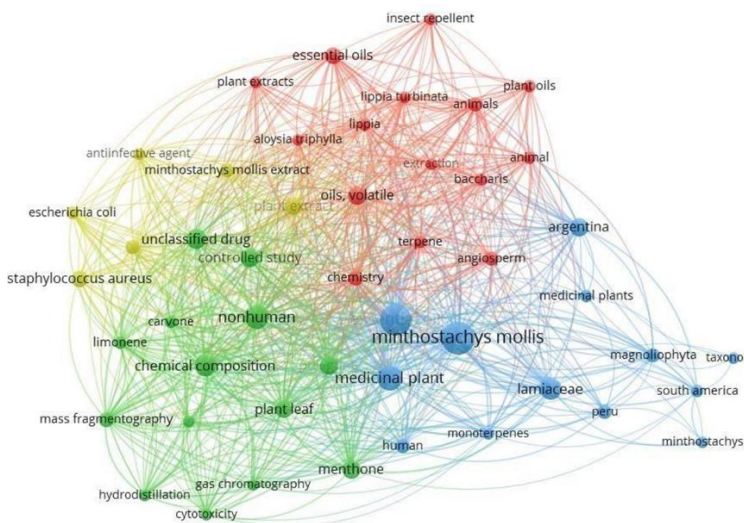


Figura 1. Análisis de co-ocurrencia de palabras clave durante 2004-2024, Se requirió un mínimo de tres ocurrencias.

Del total de los artículos analizados, el 33% utilizaron el aceite esencial de la muña como repelente de insectos [1,2],

## Conclusión

El análisis bibliométrico proporciona una visión integral del estado actual de la investigación sobre *Minthostachys mollis*. La distribución geográfica de la producción científica destaca la relevancia de la muña en la región andina. Las áreas temáticas identificadas reflejan un fuerte enfoque en las propiedades bioactivas y las aplicaciones terapéuticas de la planta.

## Referencias

- [1] Alonso-Amelot ME, Usabillaga A, Ávila-Núñez JL, Oliveros-Bastidas A, Avendaño M. Effects of *Minthostachys mollis* essential oil and volatiles on seedlings of lettuce, tomato, cucumber and *Bidens pilosa*. *Allelopathy Journal*. 2006;18(2):267–75.
- [2] Guerra PC, Molina IY, Yábar E, Gianoli E. Oviposition deterrence of shoots and essential oils of *Minthostachys* spp. (Lamiaceae) against the potato tuber moth. *Journal of Applied Entomology*. 2007;131(2):134–8.



## Análisis fitoquímico de la cantidad de antocianinas y flavonoides en las corontas del maíz morado del Perú (*Zea mays* L.)

**Diana Carolina Reyes Alva**<sup>1\*</sup>, Melissa Rabanal Atalaya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Química, Ingeniería Química e Ingeniería Agroindustrial. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

\*e-mail: [mrabanala@unmsm.edu.pe](mailto:mrabanala@unmsm.edu.pe)

### Introducción

El Perú tiene una gran diversidad de productos agrícolas, uno de éstos es el autóctono maíz morado (*Zea mays* L.), dentro del cual se encuentran los polifenoles, entre estos los flavonoides, los más importantes son las antocianinas. Las antocianinas es un pigmento natural muy utilizado principalmente en la industria de los alimentos por su alto poder antioxidante en la salud humana, es decir, pueden inhibir a los radicales libres que dañan a las biomoléculas importantes como lípidos o proteínas oxidadas [1]. Además, destacan por sus propiedades anticancerígenos, antitumorales y antiinflamatorios, atributos asociados al poder antioxidante de las antocianinas, el cual depende de la cantidad y el tipo de antocianina extraída en las diferentes técnicas de extracción [2].

### Materiales y métodos

El objetivo en el presente trabajo de investigación es evaluar la cantidad de compuestos bioactivos en la coronta del maíz morado del Perú (*Zea mays* L.) de la variedad MM (maíz morado) sembrado en el distrito de Ichocán en el Departamento de Cajamarca, en Perú.

Los extractos fueron obtenidos con etanol al 20%, en una relación coronta:solvente 1:100 (p/v), a pH 3, a las temperaturas de 25, 60, 70, 80 y 90 °C, durante 1, 2 y 3 h con agitación magnética en la oscuridad, a cada uno de los cuales se realizó la cuantificación de las antocianinas y flavonoides.

### Resultados y discusión

Los resultados muestran que la cantidad de antocianinas varió entre 23.2 a 41.8 mg/g, mostrando una tendencia a disminuir su cantidad según incrementa la temperatura en los diferentes extractos; mientras que en los flavonoides su cantidad fluctúa, variando entre los 118.5 hasta 205.2 µg/mg expresado como equivalente de quercetina destacando los extractos con mayores contenidos de flavonoides los obtenidos a 80 °C de 2 y 3 h.

### Conclusión

En conclusión, el extracto con etanol al 20%, a pH 3, a la temperatura de 25 °C, con 2 h de agitación, fue el extracto obtenido con la mayor cantidad de antocianinas de 41.8 mg/g y con cantidades altas de flavonoides 160 µg/mg.

### Financiamiento y Agradecimientos

Esta investigación fue financiada por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – RR N° 009630-2023-R/UNMSM con código de proyecto C23070201i.

### Referencias

- [1] Arilmi Gorriti Gutierrez, A. et al. (2009). Bol. Latinoam. Caribe Plant. Med. Aromat. 8(6): 509 – 518.
- [2] Ccaccya Ccaccya, A.M., Soberón Lozano, M., Arnao Salas, I. (2019). Rev. Soc. Quím. Perú. 85 (2): 216-2015.

## Efecto del extracto fermentado de la raíz *Schoenoplectus californicus* en hiperlipidemia inducida en *Mus musculus* BALB-c

Julio Víctor Campos Florián<sup>1</sup>, **Betsabe M. Chunga Flores**<sup>1\*</sup>, Lucía Fátima Flores Atoche<sup>1</sup>, Gladys Isabel Galliani Huamanchumo<sup>1</sup>, José Martín Córdor Goytizolo<sup>1</sup>, Lucía Georgina Gonzáles Méndez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Farmacia y Bioquímica.

\*e-mail: [bchungaf@unitru.edu.pe](mailto:bchungaf@unitru.edu.pe)

### Introducción

El nombre científico de la totora es *Schoenoplectus californicus* (C. A. Meyer), pertenece a la familia Cyperaceae la cual incluye una amplia variedad de especies de humedal [1]. Respecto a todos los metabolitos secundarios presentes en *Schoenoplectus californicus*, se encontraron polifenoles, flavonoides, taninos y cumarinas [2]. Actualmente no se encuentra evidencia sobre los efectos farmacológicos de *Schoenoplectus californicus* en lípidos sanguíneos, solo se reportan sus usos etnobotánicos y los fitoconstituyentes que poseen dicha especie vegetal. El objetivo del presente trabajo es determinar el efecto del extracto fermentado de la raíz de *Schoenoplectus californicus* en hiperlipidemia inducida en *Mus musculus* BALB-c.

### Materiales y métodos

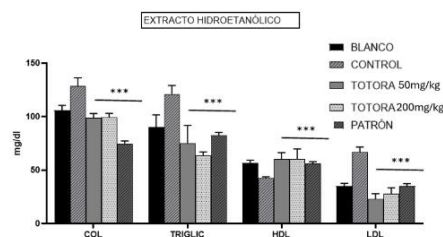
*S. californicus* fue recolectado en Huanchaco, posteriormente se preparó un extracto (10% p/v con etanol 50°GL). Se utilizaron ratones macho induciéndoles hiperlipidemia mediante la administración intraperitoneal de Tritón (400 mg/kg). Los grupos fueron: blanco, control, patrón (atorvastatina 10 mg/kg), problema I y II (50 mg/kg y 200 mg/kg). Los tratamientos fueron administrados vía oral. Después de 24 horas se determinó los niveles de colesterol total, LDL, HDL y triglicéridos. El efecto hipolipemiante fue analizado empleando el ANOVA con un nivel de significancia  $p < 0.05$  para comparar los cuatro grupos de estudio, luego se realizó la prueba HSD de Tukey y la prueba DMS.

### Resultados y discusión

Se observa los efectos de las dos concentraciones sobre la hiperlipidemia inducida (Figura 1). La presencia de metabolitos como flavonoides explicarían el efecto sobre la hiperlipidemia inducida por tritón, los cuales estos compuestos modulan la actividad enzimática; inhibiendo enzimas relacionadas con actividad inflamatoria u oxidativa, tales como lipoxigenasa, ciclooxigenasa, NADPH oxidasa, fosfolipasa A<sub>2</sub>, xantina oxidasa, entre otras; además también estimulan la actividad de ciertas enzimas involucradas en la protección celular. De esta manera los flavonoides que se encuentran en *Schoenoplectus californicus* estarían modificando la actividad de enzimas clave en el metabolismo del colesterol y triglicéridos, de tal forma que

eviten la elevación de estos [3]. Un estudio realizado por Whalley et al, demostraron que los flavonoides actúan como inhibidores de la modificación de LDL por macrófagos en

ratones, es decir actúan evitando la oxidación de los LDL y de esa manera provocando la inhibición de la generación de lípidos hidroperóxidos.



**Figura 1.** Valores de Colesterol, Triglicéridos, HDL y LDL sanguíneos en los distintos grupos experimentales en *Mus musculus* BALB-c. Blanco: Normolipémico, Control: Hiperlipémico, Patrón: Atorvastatina.  $p < 0.05$ , denota diferencia estadística\*\*\*: Comparado con Control.

### Conclusión

Se determinó el efecto hipolipemiante del extracto fermentado de la raíz *Schoenoplectus californicus* en el modelo experimental de hiperlipidemia aguda en *Mus musculus* BALB-c, mostrando efectos comparables positivos a atorvastatina (fármaco estándar). Se recomienda realizar estudios bioquímicos para lograr identificar la molécula responsable del efecto reportado en la presente investigación

### Financiamiento y Agradecimientos

Autofinanciado

### Referencias

- [1] Rotter JR. Junco (*Schoenoplectus californicus*) [Internet]. 2012. Available from: <http://www.encyclovida.mx/especies/6053460.pdf>
- [2] Barrientos EA, Feijóo MS, Peneff RB, Laztra E, Gratti AC. Estudios anatómicos y análisis fitoquímicos preliminares de Monocotiledóneas hidrófitas en "mallines" de la estepa patagónica. Dominguezia [Internet]. 2014;30(2):27–33.
- [3] Campos J. Efecto hipolipidémico del extracto acuoso de las hojas de *Artocarpus altilis* "árbol del pan" en *Rattus norvegicus* con hiperlipidemia inducida. Scientia Agropecuaria [Internet]. 2013;4(4):275-283.

## Estabilidad química de filtrantes a base de hojas de *Muehlenbeckia hastulata* "chupicaure" de los páramos de Ayabaca, Piura-Perú

**Paula S. Burgos-Zelada**<sup>1,3</sup>, Miguel Arriola-Ruiz<sup>2</sup>, Eswin Acha-Santos<sup>2</sup>, Fidel Á. Torres-Guevara<sup>3</sup>, Mayar L. Ganoza-Yupanqui<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación Control de Calidad de Plantas Medicinales, Universidad Nacional de Trujillo, Perú. <sup>2</sup>Comunidad campesina de Yanta, Perú. <sup>3</sup>Asociación Para la Ciencia e Innovación Agraria de la Red Norte - AgroRed Norte, Perú.

\*e-mail: [mganoza@unitru.edu.pe](mailto:mganoza@unitru.edu.pe)

### Introducción

La estabilidad de los compuestos químicos depende de condiciones críticas (temperatura, luz y humedad). Las condiciones de almacenamiento son cruciales y deben seguir estrictamente los parámetros fisicoquímicos necesarios para obtener un producto final de calidad [1]. Por lo que se debe realizar el control de calidad de filtrantes a base de especies medicinales que incluye el análisis de estabilidad química, para asegurar su buena conservación y, en consecuencia, mantener su actividad biológica [1]. Por ello, esta investigación tiene como objetivo determinar la estabilidad química de filtrantes a base de hojas de *Muehlenbeckia hastulata* (Mh) de los páramos de Ayabaca, Piura-Perú.

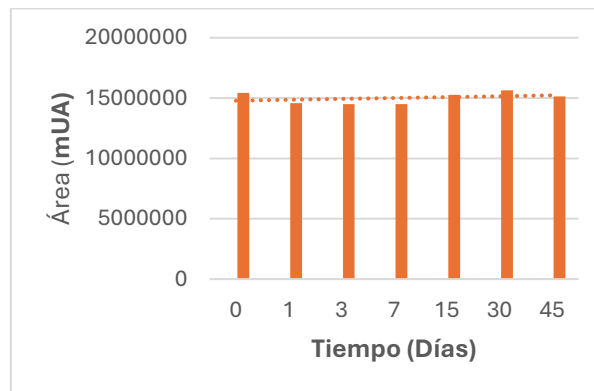
### Materiales y métodos

La prueba de estabilidad acelerada se realizó durante 0, 1, 3, 7, 15, 30 y 45 días. Los filtrantes de hojas de Mh fueron colocados en una cámara climática a 50 °C y 70 % humedad relativa. Se pesaron 200 mg de cada muestra y se extrajeron con 20 mL de metanol, agitándose a 500 rpm por 24 horas. Los extractos fueron filtrados y colocados en rotaevaporadores a 40 °C y 140 mBar hasta sequedad. Los extractos secos fueron disueltos en metanol a 1 mg/mL y 500 µg/mL para ser analizado por HPLC a 254 nm y UHPLC-ESI-MS/MS, respectivamente [2].

### Resultados y discusión

En los extractos metanólicos del filtrante a base de hojas de Mh se identificó un compuesto mayoritario por UHPLC-ESI-MS/MS denominado rutina con  $m/z$  609 [M-H]<sup>-</sup> y sus fragmentos de  $m/z$  151, 179, 271, 301 y 343. La estabilidad química de los filtrantes a base de hojas Mh generó picos con áreas promedio entre 15421152 y 15137658 mUA, para 0 y 45 días, respectivamente (Figura 1). El ANOVA no mostró cambios significativos hasta los 45 días de la prueba de estabilidad.

Por lo que la rutina fue estable hasta dicho tiempo, comprobando un periodo de validez de 15 meses. El almacenamiento no debe superar los 30°C.



**Figura 1.** Áreas promedio de la rutina desde el día 0 al 45 de la prueba de estabilidad acelerada.

### Conclusión

La rutina identificada por UHPLC-ESI-MS/MS en los extractos metanólicos de filtrantes a base de hojas de *M. hastulata* fue estable hasta los 45 días de la prueba de estabilidad acelerada, con un tiempo de validez de 15 meses.

### Financiamiento y Agradecimientos

P. S. Burgos Zelada reconoce el apoyo financiero de la Red Muqui. Agradece a la comunidad campesina de Yanta y a la asesoría científica de la Asociación Agrored Norte.

### Referencias

- [1] Ascate M, Suárez L, Ganoza M, Torres F. (2020). Rev Per Med Integr, 5(2):49-54.
- [2] Ortiz P, Cerna C, ..., Ganoza-Yupanqui ML. (2023). Rec Nat Prod, 17(6):1031-45.

## Capacidad antioxidante del aceite del fruto de *Oenocarpus bataua* Mart. “milpesos” extraído por tres métodos, Bajo Calima, Buenaventura, Colombia

**Liliana Rojas Álvarez<sup>1,\*</sup>**, Javier Moreno-Guanacha<sup>2</sup>, Manuel E. Ascate-Pasos<sup>3</sup>, Paula S. Burgos- Zelada<sup>3</sup>, Angélica P. Sandoval<sup>1</sup>, Luz A. Forero Peña<sup>1</sup>, Mayar L. Ganoza-Yupanqui<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Tolima, Colombia. <sup>2</sup>Ecogreen Productos Artesanales, Colombia. <sup>3</sup>Universidad Nacional de Trujillo, Perú.

\*e-mail: [lorjasa@ut.edu.co](mailto:lorjasa@ut.edu.co)

### Introducción

*Oenocarpus bataua* Mart. “milpesos” ha sido catalogada como una de las palmas más promisorias del neotrópico por la calidad de sus frutos. El aceite de esta palma ha despertado mucho interés en cosmética, dado su alto contenido de ácidos grasos insaturados y saturados. Además de la actividad antioxidante y otros compuestos bioactivos. El objetivo de esta investigación fue evaluar la actividad antioxidante del aceite de *O. bataua* mediante ABTS, FRAP y DPPH, extraído por CO<sub>2</sub> supercrítico, con etanol por Soxhlet y de manera artesanal.

### Materiales y métodos

Los frutos previamente sometidos a ablandamiento con agua. Para los métodos de extracción por CO<sub>2</sub> supercrítico a 34 MPa y 50 °C (M1, frutos semimaduros; M2, frutos maduros), por Soxhlet con etanol a 80-90 °C (M3, frutos semimaduros; M4, frutos maduros), se les extrajo la pulpa y cáscara, se pesaron, y secaron en horno a 50 °C por 24 h. El material seco se almacenó a -10 °C para extraer el aceite. Para método artesanal se obtuvo el aceite a partir del jugo del fruto maduro de *O. bataua* a 80 °C (M5) [1]. A cada muestra de aceite se le determinó la capacidad antioxidante usando los métodos de DPPH, FRAP y ABTS por microdiluciones [2].

### Resultados y discusión

Los resultados mostraron diferencias significativas entre los métodos de extracción evaluados (p<0,05). De las 5 muestras analizadas del aceite de *O. bataua* para los métodos DPPH y ABTS se encontró que el aceite obtenido mediante la extracción artesanal y Soxhlet con etanol de frutos maduros presentaron los valores más altos en capacidad antioxidante; por su parte, para el método FRAP los valores altos fueron para la extracción Soxhlet con etanol para frutos semimaduros y maduros (Tabla 1).

Dado que en la extracción artesanal se realiza con agua y el Soxhlet con etanol, ambas con calor, por ser solventes polares, extraen más compuestos fenólicos y otros compuestos bioactivos polares.

**Tabla 1.** Capacidad antioxidante del aceite de la palma *Oenocarpus bataua*

Extracción	DPPH (mg ET/mL aceite)	ABTS (mg ET/mL aceite)	FRAP (mg ET/mL aceite)
	$\bar{X} \pm DE$	$\bar{X} \pm DE$	$\bar{X} \pm DE$
M1	3,802 ± 0,836 <sup>a</sup>	0,787 ± 0,319 <sup>f</sup>	14,126 ± 0,199 <sup>j</sup>
M2	1,569 ± 0,653 <sup>b</sup>	0,64 ± 0,382 <sup>f</sup>	14,784 ± 0,144 <sup>k</sup>
M3	0,916 ± 0,341 <sup>d</sup>	0,445 ± 0,265 <sup>n</sup>	16,628 ± 0,877 <sup>m</sup>
M4	7,735 ± 0,186 <sup>e</sup>	2,427 ± 0,756 <sup>i</sup>	16,302 ± 0,610 <sup>n</sup>
M5	10,883 ± 1,256 <sup>c</sup>	1,365 ± 0,159 <sup>g</sup>	15,468 ± 0,361 <sup>l</sup>

<sup>a-n</sup>: Existe diferencia significativa (p<0,05). ET: Equivalentes de Trolox.

### Conclusión

Los métodos de extracción que incluyen calor y solventes polares aumentan la capacidad antioxidante, por lo tanto, las técnicas de extracción artesanal para frutos maduros y Soxhlet para frutos maduros y semimaduros mostraron los valores más altos en capacidad antioxidante.

### Financiamiento y Agradecimientos

Colciencias, Universidad del Tolima, Fondo FWWB para la investigación, Universidad de Nariño, Universidad Nacional de Trujillo.

### Referencias

- [1] Ortega-Romero EC. (2015). UNMSM, 134 p.  
[2] Ganoza-Yupanqui ML, Muñoz-Acevedo A, Ybañez-Julca RO, Mantilla-Rodríguez E, Zavala E, Gajardo S, Ríos M, Benites J, Martínez JL. (2023). BLACPMA, 20(6):611-637.

## Contenido fenólico total y capacidad antioxidante de hojas de *Bejaria resinosa*: “payana” de Piura y “shalcarrosa” de La Libertad, Perú

Yender K. Azañedo-Atoche<sup>1,2</sup>, Hugo J. Honores-Sifuentes<sup>1</sup>, Aracely J. Hilario-Hermenegildo<sup>1</sup>, Paula S. Burgos-Zelada<sup>1,2</sup>, Mayar L. Ganoza-Yupanqui<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>Escuela de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo, Perú. <sup>2</sup>Grupo de Investigación Control de Calidad de Plantas Medicinales, Universidad Nacional de Trujillo, Perú.

\*e-mail: [mganoza@unitru.edu.pe](mailto:mganoza@unitru.edu.pe)

### Introducción

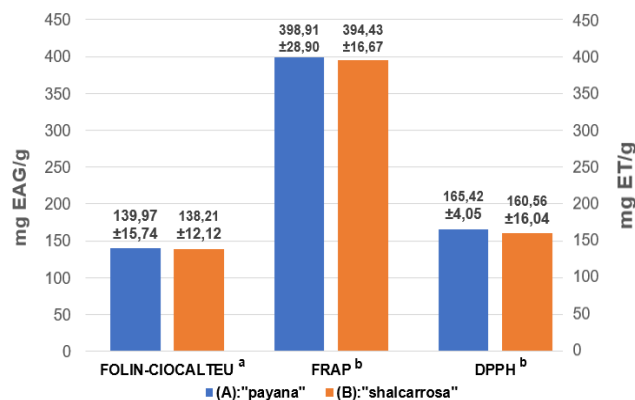
*Bejaria resinosa* crece en diferentes regiones del Perú (Piura y La Libertad) con microclimas parecidos, pero en latitudes diferentes. Tiene la capacidad de resistir al impacto de la radiación solar y al estrés ambiental, por lo que el objetivo de esta investigación es comparar la capacidad antioxidante y contenido fenólico total de sus hojas en dos regiones del Perú con alto impacto climático.

### Materiales y métodos

Se emplearon hojas de *B. resinosa* de Piura (“payana”) y La Libertad (“shalcarrosa”). Se prepararon extractos al 1% en metanol por sonicación. El contenido fenólico total se determinó por el método de Folin-Ciocalteu, usando ácido gálico como estándar. La capacidad antioxidante se determinó por DPPH y FRAP, usando Trolox como estándar. El análisis comparativo se realizó mediante prueba de análisis de varianza (ANOVA). El contenido fenólico se expresó en mg equivalentes de ácido gálico/gramo de extracto seco (mg EAG/g); para DPPH y FRAP, en mg equivalentes de Trolox/gramo de extracto seco (mg ET/g) [1].

### Resultados y discusión

El ANOVA demostró que no hay diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre los extractos secos de las hojas de *B. resinosa* (“payana” y “shalcarrosa”) de las dos regiones (Piura y La Libertad), tanto para el contenido fenólico total, como para la capacidad antioxidante por FRAP y DPPH. Los valores de FRAP fueron mayores que los valores de DPPH (Figura 1), esto significa que existen más moléculas polares presentes en los extractos.



**Figura 1.** Contenido fenólico total y capacidad antioxidante de extractos de hojas de *B. resinosa*: (A) “payana” y (B) “shalcarrosa”.

### Conclusión

Las hojas de *B. resinosa* de ambas regiones presentan contenido fenólico total y capacidad antioxidante comparables y el origen local no afecta significativamente.

### Financiamiento y Agradecimientos

Se agradece la colaboración de los integrantes del Laboratorio Multifuncional de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional de Trujillo.

### Referencias

[1] Suarez-Rebaza LA, De Albuquerque RDDG, Zavala E, Alva-Plasencia PM, Ganoza-Suárez MM, Ganoza-Yupanqui ML, Bussmann RW. (2023). BLACPM, 22(5):594-606.

## ***Ilex guayusa* L.: Una mini-revisión de su potencial como candidato para el desarrollo de fitofármacos.**

**Azucena P. Cienfuegos Zegarra**<sup>1\*</sup>, Edmundo A. Venegas Casanova<sup>1</sup>, Felipe R. Rubio López<sup>2</sup>, Luis D. Rubio Rodríguez<sup>2</sup>, Christopher M. Tolentino Lavado<sup>2</sup>, Antony P. Blas Almerco<sup>2</sup>, Geanpiero Touzet Málaga<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Farmacotécnica, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú. <sup>2</sup>Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.

\*e-mail: [t1511100621@unitru.edu.pe](mailto:t1511100621@unitru.edu.pe)

### **Introducción**

*Ilex guayusa* L. es una planta nativa de la región amazónica, ampliamente consumida por sus beneficios para la salud. Recientes estudios han destacado su alto contenido de compuestos fenólicos y antioxidantes, lo que sugiere un potencial significativo para el desarrollo de fitofármacos. Esta mini-review tiene como objetivo evaluar la evidencia científica reciente sobre *Ilex guayusa*, enfocándose en sus propiedades químicas, actividades biológicas y posibles aplicaciones terapéuticas [1].

### **Materiales y métodos**

Para la revisión, se llevó a cabo una búsqueda en bases de datos como Scopus, ScienceDirect y WoS, utilizando términos clave como "*Ilex guayusa*", "fitofármacos" y "propiedades antioxidantes". Se incluyeron estudios publicados entre 2014 y 2024, excluyendo aquellos que no contenían datos específicos sobre el género *Ilex guayusa* o que no disponían del texto completo. Se recopiló datos sobre los compuestos químicos, las actividades biológicas y la seguridad, organizándolos para facilitar el manejo de la información. Los estudios se evaluaron en cuanto a su validez, fiabilidad y relevancia para el desarrollo de fitofármacos. Los hallazgos se estructuraron temáticamente, destacando los puntos más relevantes [2].

### **Resultados y discusión**

Los estudios recientes sobre *Ilex guayusa* destacan su rica composición en compuestos fenólicos, especialmente ácidos clorogénicos y quercetina, que le confieren propiedades antioxidantes significativas. Además, se ha demostrado su capacidad antiinflamatoria y antidiabética en modelos experimentales, sugiriendo su potencial como candidato para el desarrollo de fitofármacos enfocados por ejemplo en el tratamiento de enfermedades crónicas. Los hallazgos sugieren que la *guayusa* tiene un perfil de seguridad favorable y un alto potencial terapéutico, comparable a otras bebidas funcionales como el té verde y la yerba mate.

La investigación futura debe enfocarse en ensayos clínicos y en la estandarización de extractos para garantizar su eficacia y seguridad en aplicaciones médicas [1,2].

**Tabla 1.** Resumen de hallazgos sobre *Ilex guayusa* L.

RESUMEN DE HALLAZGOS SOBRE <i>ILEX GUAYUSA</i> L.			
ASPECTO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE ARTÍCULOS	
1	Composición química	Compuestos fenólicos (ácidos clorogénicos, quercetina)	8
2	Propiedades antioxidantes	Alto contenido de compuestos fenólicos	6
3	Propiedades antiinflamatorias	Actividad antiinflamatoria comparable a <i>Camelia sinensis</i>	8
4	Propiedades antidiabéticas	Evidencia preliminar sugiere actividades antidiabéticas	5
5	Seguridad	Perfil de seguridad comparable a té verde	8
TOTAL		35	

### **Conclusión**

*Ilex guayusa* L. muestra un gran potencial como candidato para el desarrollo de fitofármacos debido a sus compuestos fenólicos, propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y seguridad comprobada. La evidencia reciente respalda su uso medicinal y comercialización, destacando la necesidad de más investigaciones para explorar completamente sus aplicaciones terapéuticas y beneficios para la salud.

### **Financiamiento y Agradecimientos**

Autofinanciado.

### **Referencias**

- [1] Wise, G., & Negrin, A. (2020). A critical review of the composition and history of safe use of guayusa: a stimulant and antioxidant novel food. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60, 2393 - 2404. <https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1643286>.
- [2] Radice, M., Scalvenzi, L., & Cossío, N. (2017). *Ilex guayusa*: A systematic review of its Traditional Uses, Chemical Constituents, Biological Activities and Biotrade Opportunities., 3868. <https://doi.org/10.3390/MOL2NET-02-03868>.

## Ouratea proantocianidina identificada en *Maytenus* sp. de la selva peruana por LC-MS/MS

**Manuel E. Ascate-Pasos**<sup>1</sup>, Luz A. Suárez-Rebaza<sup>1</sup>, Inés Y. Castro-Dionicio<sup>1</sup>, Valérie Jullian<sup>2</sup>, Rainer W. Bussmann<sup>3</sup>, Mayar L. Ganoza-Yupanqui<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Grupo de investigación Control de Calidad de Plantas Medicinales, Universidad Nacional de Trujillo, Perú. <sup>2</sup>PHARMADEV-IRD, France. <sup>3</sup>Illia State University, Georgia.

\*e-mail: [mganoza@unitru.edu.pe](mailto:mganoza@unitru.edu.pe)

### Introducción

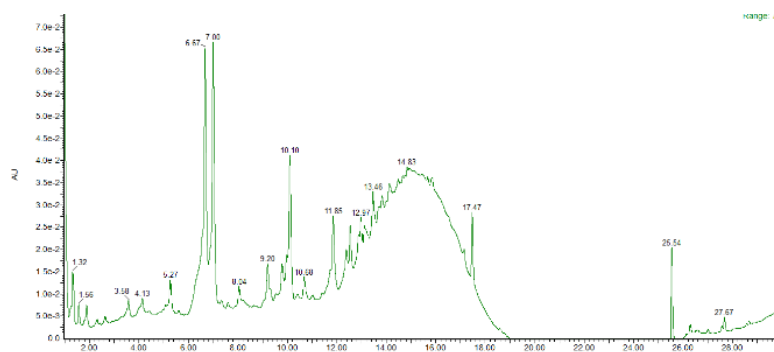
El género *Maytenus* contiene compuestos fenólicos, triterpenos pentacíclicos, sesquiterpenos y alcaloides que tienen relación con sus actividades farmacológicas [1]. El objetivo fue identificar una molécula mayoritaria en el extracto metanólico de la corteza de *Maytenus* sp. de la selva peruana por LC-MS/MS

### Materiales y métodos

Se pesaron 200 mg de corteza triturada y se mezclaron con 20 mL de metanol, se colocaron en un baño de ultrasonido por 20 minutos. Luego, se analizó por cromatografía líquida, en gradiente, fase estacionaria C18 (250x4,6mm y  $\phi$ : 5 $\mu$ m) y fase móvil HCOOH/H<sub>2</sub>O al 0,1% y HCOOH/CH<sub>3</sub>CN al 0,1%; a 254 nm. El análisis mediante espectrometría de masas fue en modo negativo por electrospray (ESI) entre 100 y 2000 uma. Se utilizó nitrógeno (450 °C), con flujo de 1000 L/h y voltaje capilar de 2500 V. Además, la energía de colisión fue de 30 eV.

### Resultados y discusión

El sistema cromatográfico detectó 18 compuestos a 254 nm. Los compuestos mayoritarios estuvieron en los tiempos de retención 6.67 y 7.06 minutos (Figura 1). El análisis por espectrometría de masas indicó que el compuesto de mayor área es la ouratea proantocianidina, cuyo ion molecular es  $m/z$  591 [M-H]<sup>-</sup>, cuyos iones fragmentos fueron de  $m/z$  437 (61.90%), 465 (39.73%), 455 (23.31%) y 271 (16.76%), lo que confirmaron la presencia de la molécula en el extracto, según la bibliografía. Delle Monache y su equipo de investigación determinaron la presencia de esta molécula en el extracto metanólico de la corteza de raíz de *Maytenus rigida* a través de las técnicas espectroscopia infrarroja y resonancia magnética nuclear [2].



**Figura 1.** Cromatograma de extracto metanólico de la corteza de *Maytenus* sp. de la selva peruana a 254 nm.

### Conclusión

Se determinó que uno de los compuestos mayoritarios, es la ouratea proantocianidina.

### Financiamiento y Agradecimientos

Universidad Nacional de Trujillo. Proyecto PROCENCIA 114-2018-FONDECYT-BM-IADT-MU.

### Referencias

- [1] Ascate-Pasos ME, Ganoza-Yupanqui ML, Suárez-Rebaza LA, León-Vargas FR, Bussmann RW. (2022). *Ethnobotany Research and Applications*, 24:25.
- [2] Delle Monache F, Pomponi M, Marini-Bettolo GB, D'Albuquerque IL, Gonçalves de Lima O. (1976). *Phytochemistry*, 15:573-574.

# Aislamiento e identificación de Astragalina e Isoquercitrina a partir del extracto alcohólico de *Vallea stipularis*

**Jessica Muñoz<sup>1\*</sup>**, Alírica I. Suárez<sup>2</sup>, Jorge Ramírez<sup>1</sup>, Chabaco Armijos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Química, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador. <sup>2</sup> Facultad de Farmacia, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.

\*e-mail: [cparmijos@utpl.edu.ec](mailto:cparmijos@utpl.edu.ec)

## Introducción

En Ecuador existen dos tipos bastante diferenciados y representativos de especies *Vallea* (Elaeocarpaceae); *Valea stipularis* y *Valea ecuadorensis*. Sin embargo, no existen datos sobre su composición química que permitan establecer su uso potencial.

En los Andes la especie *V. stipularis* se usa para tratar el escorbuto, curar gastritis y reumatismo, y como remedio purgante, antiinflamatorio y analgésico [1].

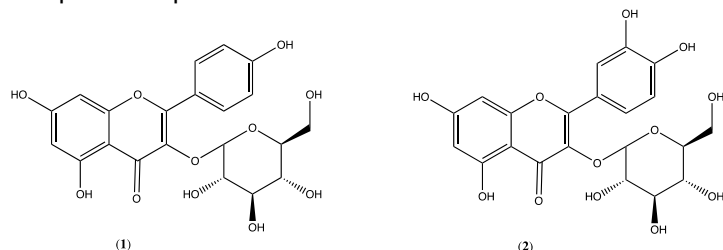
## Materiales y métodos

A partir del extracto en acetato de etilo (18.10 g) obtenido por partición líquido a partir del extracto etanólico total (60.03g) de las partes aéreas (253.31 g) de. Para el fraccionamiento se utilizó cromatografía en columna (CC), fase inversa con mezclas metanol:agua en polaridad descendente.

## Resultados y discusión

En la presente investigación, se aislaron los metabolitos secundarios: astragalina (1) e isoquercitrina (2). La identificación de los compuestos (1 y 2) se realizó mediante el uso técnicas de espectroscopía de resonancia magnética nuclear <sup>1</sup>H-NMR, <sup>13</sup>C-NMR, los mismos que fueron comparados con datos de literatura [2].

En un estudio previo realizado con esta especie hemos reportado la presencia del compuesto tiliroside [3], con lo cual aportamos nueva información complementaria sobre su composición química.



**Figura 1.** (1) Astragalina, (2) Isoquercetina aislados de la especie *Vallea stipularis*.

## Conclusión

El extracto etanólico de *O. pubescens* presenta una débil actividad antimicrobiana en comparación al control positivo (cloranfenicol). El estudio de las partes aéreas de la especie *Vallea stipularis* mediante la aplicación de técnicas espectrales de <sup>1</sup>H-NMR, <sup>13</sup>C-NMR a partir del extracto de acetato de etilo se logró identificar dos flavonoides glicosilados: Astragalina (1) e Isoquercitrina (2).

## Financiamiento y Agradecimientos

Agradecimientos a la Universidad Técnica Particular de Loja, UTPL.

## Referencias

- [1] de la Cruz, M.G., Baldeón, S., Beltrán, S.H., Jullian, V., Bourdy, G. (2014). Hot and cold: medicinal plant uses in Quechua speaking communities in the high Andes (Callejón de Huaylas, Ancash Perú). *J. Ethnopharmacol.* 155, 1093–1117.
- [2] Baek, Y. S., Song, N. Y., Nam, T. G., Kim, D. O., Kang, H. C., Kwon, O. K., & Baek, N. I. (2015). Flavonoids from *Fragaria ananassa* calyx and their antioxidant capacities. *Journal of the Korean Society for Applied Biological Chemistry*, 58, 787-793.
- [3] Ramírez, J., Suarez, Al, Bec, N., Armijos, C., Gilardoni, G., Larroque, C., Vidari, G. (2018) Carnosol de *Lepechinia mutica* y tiliroside de *Vallea stipularis*: Dos inhibidores prometedores de BuChE. *Rev. Bras. Farm.* 28, 559–563.



## Análisis de la composición química del aceite esencial de frutos de especies del género *Zanthoxylum* en la provincia de Loja - Ecuador

**Vladimir Morocho Z.**<sup>1\*</sup>, Odalis Eras<sup>2</sup>, Teresa Rojas<sup>2</sup>, Britany Jiménez<sup>2</sup>, Alejandra Aguilar<sup>2</sup>, Jennifer Iñiguez<sup>2</sup>, Damary Sánchez<sup>2</sup>, Emily Jimenez<sup>2</sup>, Nixon Cumbicus<sup>3</sup>, Mayra Montalvan<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Química, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador. <sup>2</sup> Carrera de Bioquímica y Farmacia, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador. <sup>3</sup> Departamento de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador.

\*e-mail: [svmorocho@utpl.edu.ec](mailto:svmorocho@utpl.edu.ec)

### Introducción

El género *Zanthoxylum* L. es de los más diversos de la familia Rutaceae. Se calcula que existen alrededor de 200 especies en el mundo. Aunque no existe una monografía del género, se estima que la mayoría de las especies se distribuyen en Centroamérica y que son, principalmente, de distribución tropical [1]. Numerosos estudios a nivel agronómico, económicos y de mercado han contribuido al desarrollo de la industria de aceites esenciales, paralelamente investigaciones detalladas de la composición química, física y biológica de los aceites obtenidos de las biológicas de los aceites esenciales obtenidos de las plantas cultivadas, introducidas o nativas [2].

### Materiales y métodos

La recolección del material vegetal se realizó en la provincia de Loja, donde se recolectaron los frutos de tres especies *Z. lepidopteriphilum*, *Z. mantaro* y *Z. rhoifolium*. La obtención del aceite esencial se obtuvo por el método de destilación por arrastre de vapor tipo clewenger. El análisis cualitativo y cuantitativo del aceite esencial, se realizó por Cromatografía de gases acoplada a un detector de espectrometría de masas (GC-MS) y a un detector de Ionización de flama (CG-FID) utilizando una columna capilar DB5-MS.

### Resultados y discusión

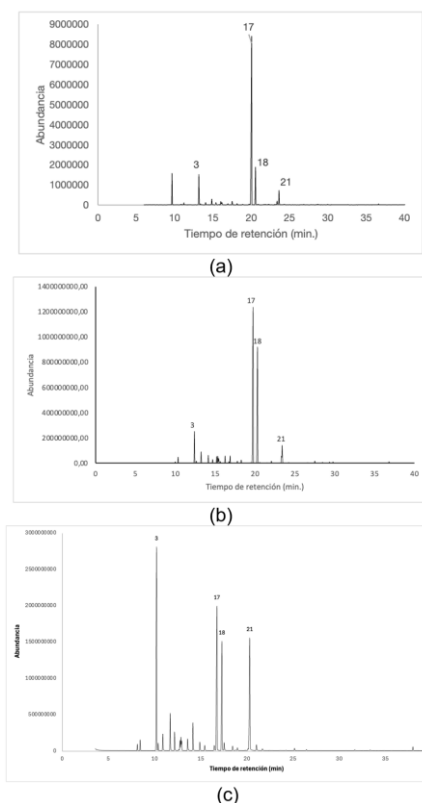
Los cromatogramas de la composición química del aceite esencial de las tres especies se observan los compuestos mayoritarios Sabinene, Limonene,  $\alpha$ -Thujone y  $\beta$ -Thujone (Figura 1).

### Conclusión

El rendimiento del aceite esencial de cada especie fue de 1.38%, 0.49% y 0.32%, respectivamente. Las especies de *Zanthylum* presentan monoterpenos oxigenados como predominantes.

### Financiamiento y Agradecimientos

La investigación se realizó por Financiamiento de la Universidad Técnica Particular de Loja.



**Figura 1.** Cromatogramas de (a) *Z. lepidopteriphilum*, (b) *Z. mantaro* (c) *Z. rhoifolium*.

### Referencias

- [1] Stashenko, E., Martínez, J., Durán, D., Córdoba, Y., y Caballero, D. (2014). Estudio comparativo de la composición química y la actividad antioxidante de los aceites esenciales de algunas plantas del género *Lippia* (Verbenaceae) cultivadas en Colombia. *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 38(0), 89.
- [2] Puga-Jiménez, Ana Laura, Andrés-Hernández, Agustina Rosa, Carrillo-Ruiz, Hortensia, Espinosa, David, & Rivas-Arancibia, Sombra Patricia. (2013). Patrones de distribución del género *Zanthoxylum* L. (Rutaceae) en México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 84(4), 1179-1188.

## Determinación de la composición química del aceite esencial de las hojas de *Croton abutiloides* Kunth en diferentes poblaciones de la provincia de Loja

Vladimir Morocho Z.<sup>1\*</sup>, Noamy Ramón<sup>2</sup>, Mateo Álvarez<sup>3</sup>, Génesis Ludeña S.<sup>2</sup>, Nixon Cumbicus<sup>4</sup>, Mayra Balcazar<sup>1</sup>, Fani Tinitana<sup>4</sup>, Angel Benitez<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Química, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador. <sup>2</sup> Carrera de Bioquímica y Farmacia, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador. <sup>3</sup> Carrera de Biología, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador. <sup>4</sup> Departamento de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador.

\*e-mail: [svmorocho@utpl.edu.ec](mailto:svmorocho@utpl.edu.ec)

### Introducción

El presente trabajo tuvo. El género *Croton* es de los más diversos de la familia Euphorbiaceae. Se calcula que existen alrededor de 800 especies de distribución pantropical en el mundo, las cuales son una fuente valiosa de aceites esenciales [1]. Algunos estudios han revelado la presencia de sesquiterpenos, monoterpenos, alcoholes, cetonas, ésteres y una amplia variedad de diterpenoides estructuralmente diversos y biológicamente significativos en la composición de estos aceites esenciales, evidenciándose aplicaciones antimicrobianas, antifúngicas, analgésicas y antioxidantes [2]. Las investigaciones detalladas de la composición química, propiedades fisicoquímicas y biológicas de los aceites obtenidos de las plantas cultivadas, introducidas o nativas en conjunto con estudios agronómicos, económicos y de mercado han contribuido al desarrollo de la industria de aceites esenciales [3-4].

### Materiales y métodos

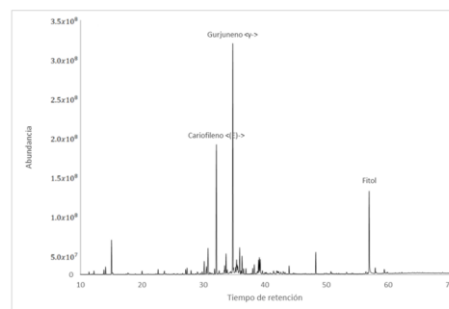
La recolección del material vegetal se realizó en la provincia de Loja, donde se recolectaron hojas de *C. abutiloides* en estado de floración. La obtención del aceite esencial se realizó por el método de destilación por arrastre de vapor. El análisis cualitativo y cuantitativo del aceite esencial, se realizó por Cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG-EM) y a un detector de ionización de flama (CG-EM) utilizando una columna capilar DB5-MS.

### Resultados y discusión

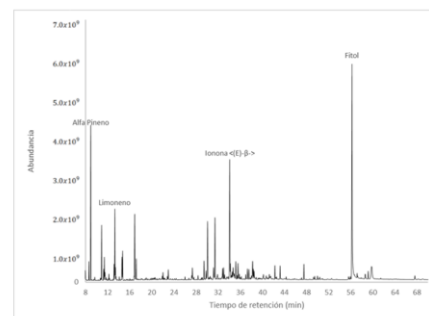
El cromatograma de la composición química del aceite esencial de la especie *C. abutiloides* se observan los compuestos mayoritarios: Pinene  $\alpha$ -, Caryophyllene  $(E)$ -, Cadina-1(6),4-diene  $\langle trans \rangle$  y Fitol.

### Conclusión

El rendimiento del aceite esencial fue de 0,32%. En la especie *Croton abutiloides* predominó la presencia de sesquiterpenos hidrocarbonados.



(a)



(b)

Figura 1. Resultados de la Actividad Antimicrobiana halos de inhibición en mm.

### Financiamiento y Agradecimientos

La investigación se realizó por Financiamiento de la Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador.

### Referencias

- [1] Murillo J. (1993). Revista Caldasia.;21(2):141-66.
- [2] Wang, M. J., Wang, M., Zhan, X. Q., Liu, L., Wu, Q., An, F. L., Lu, Y. Bin, Guo, L. Le, Zhang, Z. X., & Fei, D. Q. (2023). Fitoterapia, 164.
- [3] De la Torre L., Navarrete H., Muriel P., Macía M., Balslev H. (2008). Quito & Aarhus.
- [4] Cerón. C. (2006). Plantas Medicinales de los Andes Ecuatorianos. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, 2006: 285-293.

# Identificación y cuantificación de grupos de compuestos bioactivos del látex de *Clarisia biflora* “capinurí”

**María Mercedes Soberón Lozano**<sup>1\*</sup>, Hivelli Ericka Ricopa Cotrina<sup>2</sup>, Wilfredo O. Gutiérrez-Alvarado<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <sup>2</sup>Laboratorio de Investigación de Productos Naturales Antiparasitarios de la Amazonia -LIPNAA-UNAP. <sup>3</sup>Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos 16001, Perú.

\*e-mail: [wilfredo.gutierrez@unapiquitos.edu.pe](mailto:wilfredo.gutierrez@unapiquitos.edu.pe)

## Introducción

En el Perú las especies de la familia Moraceae son usadas tradicionalmente para tratar diferentes enfermedades. De *Clarisia biflora* “capinurí”, se usa el látex para procesos inflamatorios, luxaciones y hernias. No existe el sustento científico que refrende o argumente esta bondad terapéutica. El objetivo es estudiar la solubilidad, las características fitoquímicas y cuantificar los compuestos bioactivos en el extracto hidroalcohólico del látex de *Clarisia biflora* “capinurí” (ECB).

## Materiales y métodos

La muestra de látex de *Clarisia biflora* fue recolectada a través de cortes oblicuos en el tallo de la planta. Se realizó la extracción hidroalcohólica (50:50). También se determinó la solubilidad del extracto y la marcha fitoquímica mediante el método de Schabra y cols. (CIRNA-UNAP). La cuantificación de Polifenoles totales se realizó usando el reactivo de Folin-Ciocalteu usando ácido gálico como estándar [1].

## Resultados y discusión

El ECB es más soluble en agua y etanol. También presenta alcaloides, flavonoides, fenoles, taninos y triterpenos. La cantidad de polifenoles totales fue de 39,73 mgEAG/g de ECB. Se generó conocimiento respecto a los compuestos bioactivos en el ECB capaces de producir un efecto terapéutico. La cantidad de polifenoles es distinta a otros estudios, esto debido al proceso de recolección y extracción del látex y a las diferentes especies estudiadas [2].

## Conclusión

El ECB es soluble en solventes polares, contiene compuestos bioactivos de interés terapéutico y una concentración de polifenoles elevada.

**Tabla 1.** Tamizaje fitoquímico de *Clarisia biflora*.

	<i>Clarisia biflora</i>	Ensayo en Extracto Hidroalcohólico
Alcaloides	Dragendorff	+
	Warner	++
	Mayer	-
	Hager	-
Flavonoides	CCF (cromatografía en Capa Fina)	+
	Shinoda	+++
Fenoles y/o Taninos	cloruro férrico	+++ (rojo oscuro)
Catequinas	Carbonato de sodio	+
Leucoantocianidinas	Rosenheim	-
Cumarinas	KOH	+
Quinonas	Bornträger	-
Naftoquinonas y antraquinonas	Bornträger-Kraus	+
Triterpenos Y/o Esteroides	Liebermann – Buchard	++
Carotenos	Carr-Price	-
Saponinas	Espuma (agitación)	+
Lactonas	Baljet	+
Azúcares reductores	Fehling	+
Glucosidos cardiotónicos	Kedde	-
Compuestos grasos	Sudán	-
Aminasy/o Aminoácidos	Ninhidrina	+
Resinas	Agua destilada	+

Nada: -; Poco: +; Mucho: ++; Abundante: +++

## Financiamiento y Agradecimientos

Se agradece la colaboración de los integrantes de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UNAP y de la UNMSM.

## Referencias

- [1] Schabra C, Ulso C y Mishin N (1984). J Ethnopharmacol; 11:157-159.  
[2]. Ramírez Moreno A, Serrano Gallardo L. B, Barragán Ledezma L. E, et al. (2016). Rev Mex Ciencias Farmacéuticas, 47(4):42-48.

# Impacto de las condiciones edafoclimáticas en compuestos de interés medicinal en mashua (*Tropaeolum tuberosum* Ruiz & Pav.)

**Pomboza Pablo<sup>1\*</sup>**, Villacrés Elena<sup>2</sup>, Villacis Luis<sup>1</sup>, Guerrero David<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Técnica de Ambato. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. <sup>3</sup>Universidad Nacional de Trujillo.

\*e-mail: [pp.pomboza@uta.edu.ec](mailto:pp.pomboza@uta.edu.ec)

## Introducción

La mashua es una especie andina cultivada desde la antigüedad [1]. Este tubérculo fue utilizado en la alimentación y en la medicina tradicional por las propiedades desinfectantes, antisépticas urinarias y diuréticas [2]. Además, para reducir las funciones reproductivas de los hombres (Leiva-Revilla et al. 2012). Contiene proteínas, carbohidratos, minerales y compuestos bioactivos como: fenoles totales, Flavin 3-oles, antocianinas, proantocianinas, carotenoides, triterpenos, esteroides, flavonas y leucoantocianidinas [3]. También, un 27.44% de Amilosa.

## Materiales y métodos

Se sembraron el mismo día una parcela de cultivo de mashua Amarilla (Zapallo) por zona climática estudiada. Las parcelas tuvieron las dimensiones de 3 m de ancho por 8 m de largo. Se aplicó 0,5 kg de materia orgánica por planta y se realizaron las labores agrícolas hasta la etapa de cosecha. Para el análisis bioquímico los tubérculos fueron deshidratados en estufa a 60 °C durante 48 horas, luego triturados y preparados para análisis respectivos. Los métodos utilizados fueron: polarimetría para almidones; Dubois et al. (1956) con modificaciones para azúcares totales; Indian Standards Institute para isotiocianato.

## Resultados y discusión

Las plantas de mashua alcanzaron su madurez fisiológica a los 195 días en la zona fría, 164 días en la zona templada y 128 días en la zona cálida, con rendimiento de 1.6, 1.4 y 0.96 kg por planta (0.5 m<sup>2</sup>) respectivamente. Los tubérculos de mashua contienen una serie de compuestos de interés alimentario y medicinal. Las mashuas analizadas presentaron bajo contenido de grasa entre 0.26 g a 0.42 g. Con relación a la proteína, los tubérculos cultivados en la zona fría presentaron mayor contenido (9,88 % en base seca). Las mashuas contienen glucosinolatos, que son compuestos del metabolismo secundario, que al ser hidrolizados forman isotiocianatos. Estos compuestos entre otros efectos tienen características antifúngicas.

El mayor contenido de isotiocianato presentó las mashuas cultivadas en las zonas frías.

**Tabla 1.** Efecto de la temperatura en parámetros de calidad

Variables	Zona fría	Zona templada	Zona cálida
	x ± SD	x ± SD	x ± SD
Humedad*	7.61 ± 0.25 b	7.35 ± 0.67 b	13.58 ± 1.84 a
Ceniza	5.80 ± 0.51 a	5.24 ± 0.33 a	5.75 ± 0.39 a
Proteína	9.88 ± 0.72 a	9.73 ± 0.15 a	7.10 ± 0.72 b
Grasa	0.33 ± 0.02 ab	0.42 ± 0.07 a	0.26 ± 0.05 b
Fibra	5.26 ± 0.52 a	4.51 ± 0.39 a	4.51 ± 0.06 a
Carbohidratos	78.35 ± 1.43 a	81.13 ± 2.25 a	81.38 ± 1.95 a
Azúcar	3.95 ± 1.17 b	20.43 ± 6.79 a	7.50 ± 1.22 b
Almidón	67.66 ± 0.98 a	56.19 ± 7.49 b	70.85 ± 2.32 a
Isotiocianatos	361.98 ± 23.18 a	320.95 ± 7.58 a	244.91 ± 42.79 b
(mg/100 g) B.S.			
Rendimiento	1.60 ± 0.20 a	1.40 ± 0.20 ab	0.97 0.21 b

## Conclusión

Las condiciones edafoclimáticas ejercen influencia en el contenido bioquímico de las plantas, en el rendimiento, el ciclo de cultivo y en algunas variables de calidad de las mashuas como: azúcar, almidones e isotiocianatos. También el cultivo de la mashua tiene interés medicinal por el contenido de isotiocianatos.

## Referencias

- [1] Campos, David, Rosana Chirinos, Lena Gálvez Ranilla, and Romina Pedreschi. 2018. Bioactive Potential of Andean Fruits, Seeds, and Tubers. *Advances in Food and Nutrition Research*. 1st ed. Vol. 84.
- [2] Espín, Susana, Elena Villacrés, and Beatriz Brito. 2004. "Caracterización Físico - Química, Nutricional y Funcional de Raíces y Tubérculos Andinos.", 91–116. Lima - Perú.
- [3] Guevara-Freire, D., L. Valle-Velástegui, M. Barros-Rodríguez, Carlos Vásquez, H. Zurita-Vásquez, J. Dobronski-Arcos, and P. Pomboza-Tamaquiza. 2018. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 21 (1): 53–68.

# Evaluación de actividad biocida de extractos de plantas y aceites esenciales por el método de tinglado y en el campo

**Jenny Alvarez Bautista\***, Nino Castro Mandujano, Oscar Tinoco Gómez

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.

\*e-mail: [jalvarezb1@unmsm.edu.pe](mailto:jalvarezb1@unmsm.edu.pe)

## Introducción

En el Valle del Mantaro, el cultivo de quinua ha aumentado debido al reconocimiento de su valor nutricional y rentabilidad. Sin embargo, esto ha llevado a un manejo inadecuado, lo que ha provocado el incremento de plagas como el gorgojo negro de la quinua (*Adioristus* spp.). Esta plaga ataca a las plántulas, causando daños severos y obligando a los agricultores a usar insecticidas de manera indiscriminada, lo que puede afectar la exportación. Para mantener el equilibrio ecológico, se propone el uso de quitosano y extractos de plantas como alternativa de control del gorgojo.

## Materiales y métodos

Se preparó extractos de diferentes plantas y se realizó una marcha fitoquímica, luego se preparó soluciones de emulsiones de saponinas de quinua, Tarwi, extractos de plantas, quitosano, se sembró quinua para evaluar el control del gorgojo negro de los Andes (*Premnotrypes* spp.). Se recolectó adultos de gorgojo de campos infestados y se alimentaron con folíolos tratados. Se evaluó la mortalidad de los adultos después de 7 días de alimentación con folíolos tratados.

## Resultados y discusión

Marcha Fitoquímica: Se determinó abundante presencia de flavonoides, taninos y esteroides triterpénicos, compuestos quinónicos.

**Tabla 1.** Análisis de la efectividad del extracto de molle (M<sup>1</sup>), quitosano (M<sup>9</sup>) aceite esencial de muña (M<sup>2</sup>) y un MIX de aceites esencial de muña con quitosano.

		sábado 08/01/22 (2 días) 48 horas			lunes 10/01/22 (4 días) 96 horas	
		R1	R2	R3	R1	R2
M2	T1 (1500ppm)	1	0	1	0	0
	T2 (2000ppm)	3	4	3	0	0
	T3 (3000ppm)	0	1	2	0	1
M8	T4 (1500ppm)	1	0	2	3	1
	T5 (2000ppm)	1	0	0	1	1
	T6 (3000ppm)	1	0	1	1	0
M9	T7 (1500ppm)	0	0	1	0	0
	T8 (2000ppm)	3	0	0	0	0
	T9 (3000ppm)				0	0
MIX	T10 (1500ppm)	0	2	0	0	1
	T11 (2000ppm)	0	2	1	0	0
	T12 (3000ppm)	0	1	0	0	0
		R1	R2	R3	R1	R2
Testigo	T01	0	0	0	0	0
	T02	0	0	0	0	0
	T03	0	0	0	0	0

Marcha Fitoquímica: Se determinó abundante presencia de flavonoides, taninos y esteroides triterpénicos, compuestos quinónicos. Estos resultados indican la posibilidad que la acción biocida se debe a los flavonoides principalmente, o en sinergia con otros metabolitos encontrados. Acividad biocida Se observó que de todas las soluciones o tratamientos la que tuvo mejor mortandad fue el aceite de molle a una dosis de 2000ppm, mejor actividad biocida seguida de la solución de quitosano; y del aceite esencial de muña.

## Conclusión

De acuerdo con los análisis de varianza se observó que a partir del tercer día del control se apreció la mortandad de adultos de *Adioristus* sp. Los mejores tratamientos que reportaron mortandad fueron los extractos de hojas de molle, quitosano, aceite esencial de muña. En el campo se observó que tanto el aceite de muña, extracto de molle y solución de quitosano se comportaron como buenos bioinsecticidas contra el gorgojito negro de la quinua. El análisis cualitativo del extracto hidroalcohólico de las hojas de molle indicó la presencia de flavonoides, triterpenos, y compuestos quinónicos de forma mayoritaria.

## Financiamiento y Agradecimientos

El proyecto de investigación fue financiado por el VRI UNMSM. Se agradece la participación y colaboración del Ing Agrónomo Lindo Collantes de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

## Referencias

- [1] Gutiérrez M. (2002). Estudio de los extractos de tabaco (*Nicotiana tabacum*) y de las metodologías de extracción, en la determinación de la actividad de atracción o repelencia sobre *Macrociphum rosae*. Tesis de Biología, Fac. Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- [2] Rengifo D. (2010). Actividad antioxidante en hoja y corteza de Pichirina colorada (*Vismia cayennensis*), automatización y aplicación en una bebida funcional. Domínguez Rengifo, Daniza. Tesis Ing. En industrias alimentarias, Universidad Nacional agraria de la Selva-Perú.

## Aislamiento y caracterización de compuestos bioactivos de *Caulerpa filiformis*

**Alejandrina M. Llaure-Mora**<sup>1\*</sup>, Manuel E. Ascate-Pasos<sup>1</sup>, Fidel A Torres-Guevara<sup>2</sup>, Luz A. Suarez-Rebaza<sup>1</sup>, Ricardo D.D.G. de Albuquerque<sup>1</sup>, Mayar L Ganoza-Yupanqui<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación Control de Calidad de Plantas Medicinales, Universidad Nacional de Trujillo, Perú. <sup>2</sup>AGRORED NORTE, Piura, Perú.

\*e-mail: [mganoza@unitru.edu.pe](mailto:mganoza@unitru.edu.pe)

### Introducción

*Caulerpa filiformis* es un alga marina invasora en el litoral de Piura que afecta a la crianza de conchas de abanico exportable, sin embargo; contiene una variedad de compuestos bioactivos con potencial antioxidante, como fenoles y flavonoides. Ante ello, se plantea la necesidad de investigar a fondo su composición química. El objetivo de este estudio es identificar y caracterizar estos compuestos, explorando así nuevas posibilidades para su aprovechamiento [1].

### Materiales y métodos

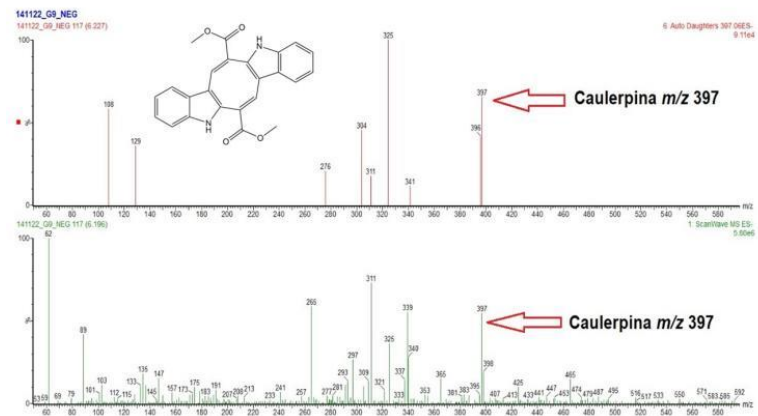
Se recolectaron muestras de *Caulerpa filiformis* en el mar litoral de Sechura; Piura, Perú. Se sometieron a un proceso de extracción y purificación. Se emplearon técnicas de cromatografía en columna y en capa fina para aislar los compuestos de interés. La caracterización estructural de los compuestos se realizó mediante cromatografía líquida de alta resolución acoplada a un detector de diodos (HPLC-DAD) y espectrometría de masas en tándem (UHPLC-MS/MS) [2].

### Resultados y discusión

El fraccionamiento cromatográfico, tanto en columna como en capa fina (TLC), condujo a la identificación de múltiples compuestos. El análisis mediante UHPLC-ESI-MS/MS reveló la presencia de caulerpina en la fracción G9, evidenciado por un espectro de absorción característico en la región de 400-460 nm y con un ion precursor de m/z 397. Además, se detectaron compuestos con características espectrales compatibles con un derivado bisindólicos de la caulerpina con un ion precursor de m/z 339.

Los resultados obtenidos en este estudio demuestran el potencial de *Caulerpa filiformis* como fuente natural de caulerpina y sus derivados. La identificación de estos compuestos, especialmente la caulerpina, es de gran interés debido a sus reconocidas propiedades biológicas, como su actividad antioxidante y antitumoral.

Estudios posteriores podrían enfocarse en la cuantificación precisa de estos compuestos, la evaluación de su actividad biológica en modelos *in vitro* e *in vivo*, y la optimización de los procesos de extracción para obtener mayores rendimientos [3].



**Figura 1.** Iones de fragmentación por ESI (-) de caulerpina en la fracción G9 del extracto metanólico de *Caulerpa filiformis*.

### Conclusión

Este estudio ha revelado la presencia de caulerpina y sus derivados en *Caulerpa filiformis*, lo que confirma el valor biotecnológico de esta alga. Futuras investigaciones deberán enfocarse en evaluar la actividad biológica.

### Financiamiento y agradecimientos

Los autores agradecen al Programa Nacional de Pesque y Acuicultura-PNIPA y a la Asociación de Recolectores, Extractores de Mariscos Bendición de Dios por el financiamiento de esta investigación.

### Referencias

- [1] Gutiérrez-Arzaluz L, López-Salazar F, Salcido-Santacruz B, Gonzalez-Cano B, López-Arteaga R, Torres-Ochoa RO, Peón J. (2020). *J Mater Chem C*.
- [2] da Matta CBB, De Souza ÉT, De Queiroz AC, De Lira DP, De Araújo MV, Cavalcante-Silva LHA, De Miranda GEC, De Araújo-Júnior JX, Barbosa-Filho JM, Alexandre-Moreira MS. (2011). *Marine drugs*, 9(3): 307-318.
- [3] Aguilar S, Moore PJ, Uribe RA. (2022). *Biological Invasions*, 24(10): 3305-3319.

# Compuestos bioactivos de *Chenopodium quinoa* Willd.: Una revisión bibliométrica y sistemática de la literatura científica

**Karina Eduardo\***, Erick Saldaña

Universidad Nacional de Moquegua, Calle Ancash s/n, Moquegua, 18001, Perú.

\*e-mail: [keduardop@unam.edu.pe](mailto:keduardop@unam.edu.pe)

## Introducción

La quinoa *Chenopodium quinoa* Willd, es un pseudocereal que proviene de los Andes, se caracteriza por su alto valor nutricional que incluye las proteínas de alta calidad, el contenido de aminoácidos esenciales, vitaminas, minerales y compuestos bioactivos destacando el contenido de flavonoides y saponinas. Es por ello por lo que existe un gran interés de la comunidad científica en explorar las propiedades y aplicaciones. Este trabajo tuvo como objetivo analizar la literatura científica de los últimos cinco años sobre las propiedades nutricionales, compuestos bioactivos y aplicaciones funcionales de quinoa.

## Materiales y métodos

Se recopilaron estudios de la base de datos Scopus publicados entre los años 2019 y 2024, utilizando los términos: "bioactive compounds quinoa" AND "*Chenopodium Quinoa*" AND "Quinoa". Esta revisión siguió las directrices PRISMA [1], se obtuvieron 70 documentos, que se fueron eligiendo según la temática del estudio, los autores seleccionaron 65 artículos y después de una revisión exhaustiva se incluyeron 50 artículos. Los artículos fueron analizados en el paquete Bibliometrix de R [2] y en el software VOSviewer [3].

## Resultados y discusión

Los tres países que lideran la producción científica en compuestos bioactivos de la quinoa son China, España y Perú. Se identificaron las principales áreas temáticas de investigación a través de un análisis de co-ocurrencia compuesta por tres cluster, el primero relacionado a antioxidantes y compuestos bioactivos, el segundo cluster, que muestra la relación entre el valor nutricional y compuestos fenólicos; y un tercer clúster relacionado con los aspectos químicos y metodológicos, incluyendo estudios controlados y tamaño de partícula.

Del total de los artículos analizados, el 30% evaluaron el valor nutricional y las propiedades bioactivas de diferentes partes de la planta de quinoa como los granos, hojas y germinados. Un 16% investigó los procesos que afectan las propiedades nutricionales y bioactivas de la quinoa. Otro 16 % se centró en la aplicación de la quinoa en productos alimentarios procesados como pasta, galletas y snacks.

El 10% se enfocaron en cómo las condiciones ambientales y prácticas agronómicas afectan el rendimiento y calidad de la quinoa (10). Otro 10% incluyó estudios que emplean diversas técnicas analíticas para evaluar las propiedades y composición de la quinoa. Un 8% se centró en la química y fitoquímica de la quinoa, y el 10% restante representó estudios diversos que evaluaron la calidad del aceite de quinoa y la bioaccesibilidad de compuestos en productos tratados térmicamente.

Los compuestos bioactivos de mayor concentración en la quinoa incluyen saponinas, ácido cafeico, kaempferol, naringenina, quercetina, rutina, ácido salicílico. En quinoa germinada, el contenido de saponinas se reduce, lo que la hace más adecuada para la elaboración de productos alimenticios.

## Conclusión

El análisis bibliométrico proporciona una visión integral del estado actual de la investigación sobre *Chenopodium Quinoa* Willd. La clasificación de los artículos mostró la versatilidad de la quinoa como alimento y su potencial en diversas aplicaciones funcionales y nutricionales. La investigación abarcó una amplia gama de temas, desde la composición nutricional y los compuestos bioactivos hasta aplicaciones funcionales en alimentos, la germinación y el tratamiento térmico son métodos clave para mejorar las propiedades nutricionales y funcionales tanto del grano como de las hojas de la quinoa. Además, el interés en los procesos de germinación y tratamiento térmico se centraron en mejorar las propiedades. Entre las tendencias emergentes en la investigación sobre la quinoa se destaca la germinación y las actividades antioxidantes.

## Referencias

- [1] Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *International Journal of Surgery* [Internet]. 2021;88:105906.
- [2] Aria M, Cuccurullo C. bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *J Informetr* [Internet]. 2017;11(4):959–75.
- [3] van Eck NJ, Waltman L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics* [Internet]. 2010;84(2):523–38.

## Perfil fitoquímico de *Perezia multiflora* “escorzonera” por UHPLC-PDA-MS/MS

**Luz A. Suárez-Rebaza<sup>1\*</sup>**, Alejandrina M. Llaure-Mora<sup>1</sup>, Ricardo D.D.G. de Albuquerque<sup>2</sup>, Mayar L. Ganoza-Yupanqui<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de investigación Control de Calidad de Plantas Medicinales, Universidad Nacional de Trujillo, Perú. <sup>2</sup>Universidade Federal Fluminense, Brasil.

\*e-mail: [lsuarez@unitru.edu.pe](mailto:lsuarez@unitru.edu.pe)

### Introducción

El recurso vegetal “escorzonera” es dispensado en las Farmacias Naturales de EsSalud (Perú), se encuentra descrito en su petitorio como *Perezia multiflora* (Bonpl.) Less [1]. Es una especie ampliamente usada por sus propiedades expectorantes y desinflamantes de las vías respiratorias, como parte de las estrategias de tratamiento no convencional [2]. Pero hay poca información sobre su composición química, por lo que el objetivo de esta investigación es determinar el perfil fitoquímico de la “escorzonera” por UHPLC-PDA-MS/MS.

### Material y métodos

Se prepararon extractos al 1 % de las partes áreas de *P. multiflora* en CH<sub>3</sub>OH mediante baño de ultrasonido por 15 min a 25 °C, el filtrado se secó al vacío por evaporación rotatoria. El extracto seco se preparó a 2 mg/mL en CH<sub>3</sub>OH, se utilizó un equipo UHPLC-MS/MS Xevo TQ-XS, Waters®, columna C18 (150×2.1 mm; 1.7 μm), como fase móvil HF al 0.1% en H<sub>2</sub>O (A) y HF al 0.1 % en acetonitrilo (B), se corrió en gradiente por 30 minutos, se inyectó 3 μL a 0.3 mL/min. En ESI modo negativo, con energía de colisión de 30 eV [3].

### Resultados y discusión

El perfil fitoquímico de *P. multiflora* “escorzonera” por UHPLC-PDA-MS/MS reportó ocho sustancias por ESI(-), siendo las mayoritarias ácido clorogénico *m/s* 353 [M-H]<sup>-</sup>, salvigeninramnosilhidroxibenzoato *m/s* 595 [M-H]<sup>-</sup>, diosmetincumarilglucósido *m/s* 609 [M-H]<sup>-</sup>, acetincumarilglucósido *m/s* 593 [M-H]<sup>-</sup>, Pilloincumarilglucósido *m/s* 623 [M-H]<sup>-</sup> y tres isómeros de Pilloinpropoxycinnamoilglucósido *m/s* 665 [M-H]<sup>-</sup> (tabla 1).

Tabla 1. Perfil fitoquímico de *Perezia multiflora* por UHPLC-PDA-MS/MS

Substancia	R <sub>t</sub> (min)	Ion molecular [M-H] <sup>-</sup>	Ion fragmentos (m/z)	Absorción UV (nm)
Chlorogenic acid	7.19	353	353, 191	265, 326
Salvigenin-rhamnosyl-hydroxybenzoate	10.69	595	595, 449, 329	270, 336
Diosmetin-coumaroyl-glucoside	14.77	609	609, 301	251, 269, 346
Acacetin-coumaroyl-glucoside	18.26	593	593, 447, 285	267, 344
Pilloin-coumaroyl-glucoside	18.53	623	623, 477, 315	274, 345
Pilloin-propoxycinnamoyl-glucoside isomer 1	19.15	665	665, 623, 477, 315	274, 335
Pilloin-propoxycinnamoyl-glucoside isomer 2	19.53	665	665, 623, 477, 315	274, 335
Pilloin-propoxycinnamoyl-glucoside isomer 3	19.75	665	665, 623, 477, 315	274, 335

### Conclusión

Se identificaron ocho compuestos químicos mayoritarios en *Perezia multiflora* “escorzonera” por UHPLC-PDA-MS/MS.

### Financiación y agradecimientos

Contrato 114-2018 - FONDECYT - Banco Mundial - IADT-MU (PROCIENCIA, CONCYTEC-Perú).

### Referencias

- [1] EsSalud. (2017). Lima: Seguro Social de Salud.
- [2] EsSalud. (2001). Lima: Seguro Social de Salud.
- [3] Valdiviezo-Campos JE, Rodríguez-Aredo CD, Ruiz-Reyes SG, Venegas-Casanova EA, Bussmann RW, Ganoza-Yupanqui ML. (2024). *J Pharm Pharmacog Res*, 12(2):323-47.