



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
SEDES SAPIENTIAE

CAMPUS CHULUCANAS,  
PIURA - PERÚ



Bosque seco

Bosque nublado

Páramos

# LIBRO DE RESÚMENES



## XIII CONGRESO LATINOAMERICANO DE PLANTAS MEDICINALES (COLAPLAMED 2025)

Daniel Turley Murphy



[comunicaciones.colaplamed@gmail.com](mailto:comunicaciones.colaplamed@gmail.com)



<https://13colaplamed.solaplamed.com>

# XIII CONGRESO LATINOAMERICANO DE PLANTAS MEDICINALES

Daniel Turley Murphy

## LIBRO DE RESÚMENES



Chulucanas, Piura, Perú - del 20 al 22 de agosto de 2025

Organizan:

Asociación para la Ciencia e Innovación Agraria de la Red Norte – AGRORED NORTE

Sociedad Latinoamericana de Plantas Medicinales – SOLAPLAMED

Universidad Católica Sedes Sapientiae – UCSS



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
SEDES SAPIENTIAE

## EDITORES

### **Mayar Luis Ganoza-Yupanqui**

Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú

Asociación para la Ciencia e Innovación Agraria para la Red Norte - AGRORED NORTE, Piura, Perú

Sociedad Latinoamericana de Plantas Medicinales - SOLAPLAMED

### **Fidel Ángel Torres-Guevara**

Asociación para la Ciencia e Innovación Agraria para la Red Norte - AGRORED NORTE, Piura, Perú

Universidad Católica Sedes Sapientiae, Chulucanas, Perú

Sociedad Latinoamericana de Plantas Medicinales - SOLAPLAMED

### **Sebastian Cesar Armando Roldan-Zavaleta**

Asociación para la Ciencia e Innovación Agraria para la Red Norte - AGRORED NORTE, Piura, Perú

Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú

### **Luz Angélica Suárez-Rebaza**

Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú

Asociación para la Ciencia e Innovación Agraria para la Red Norte - AGRORED NORTE, Piura, Perú

El XIII Congreso Latinoamericano de Plantas Medicinales “Daniel Turley Murphy”, fue organizado por Asociación para la Ciencia e Innovación Agraria para la Red Norte - AGRORED NORTE, en alianza con la Universidad Católica Sedes Sapientiae (UCSS), filial Chulucanas y la Sociedad Latinoamericana de Plantas Medicinales (SOLAPLAMED).

Es un evento académico anual de carácter internacional, que se desarrolla a través de conferencias y plenarias dictadas por profesionales idóneos, con trayectoria científica y reconocimiento internacional en su campo de especialidad; con el fin de compartir experiencias, intercambiar ideas y conocer los avances científicos-tecnológicos en el área de las plantas medicinales y sus aplicaciones en Latinoamérica. Este evento motiva a los jóvenes científicos en formación (estudiantes de pregrado y posgrado) a continuar en el maravilloso campo de la investigación en plantas medicinales.

Libro de resúmenes XIII Congreso Latinoamericano de Plantas Medicinales “Daniel Turley Murphy”

© 2025 Asociación para la Ciencia e Innovación Agraria para la Red Norte - AGRORED NORTE

Urb. Los Cocos del Chipe Mz. O Lote 20, Piura, Perú

Primera edición digital, enero 2026.

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 202515013

ISBN: 978-612-99290-0-2



Libro electrónico disponible en: <https://agrorednorte.org.pe/>

El contenido de los resúmenes es de exclusiva responsabilidad de los autores

## PRÓLOGO

### Tejiendo Saberes en el XIII Congreso Latinoamericano de Plantas Medicinales

Presentamos este **libro de resúmenes de investigación**, testimonio tangible del **XIII Congreso Latinoamericano de Plantas Medicinales (XIII COLAPLAMED)** realizado del **20 al 22 de agosto de 2025**, en la ciudad de **Chulucanas**, departamento de **Piura (Perú)**, organizado por la **Asociación para la Ciencia e Innovación Agraria de la Red Norte (AGRORED NORTE)** en alianza estratégica con la **Universidad Católica Sedes Sapientiae (UCSS)** filial Chulucanas, y promovido por la **Sociedad Latinoamericana de Plantas Medicinales (SOLAPLAMED)**.

Cada evento anual del COLAPLAMED se consolida como foro de intercambio científico-cultural para la **valorización** de las plantas medicinales y la cultura asociada a ellas. El propósito central de este Congreso es facilitar un **intercambio fructífero de logros científicos**, reconocer el rol indispensable del **conocimiento tradicional**, y promover iniciativas de **innovación, comercialización e institucionalización**. Esto hace posible posicionar a las plantas medicinales no solo como una alternativa de **salud pública**, sino también como fuente de **oportunidades económicas** y un pilar del **cuidado ambiental** en los países latinoamericanos que compartimos esta riqueza natural y cultural.

Este documento presenta los resúmenes de las investigaciones que impulsan científicos, entidades académicas, instituciones públicas y privadas de diversas regiones del **Perú**, y delegaciones de **México, Colombia, Chile, Argentina, Brasil, Ecuador, Bolivia, Costa Rica** y desde Europa, **Italia**. Presentadas como **conferencias magistrales, ponencias orales y pósteres**.

La investigación en plantas medicinales se sustenta, primordialmente, en el **conocimiento tradicional** que atesoran hombres y mujeres del mundo rural latinoamericano. Esta sabiduría ancestral es el **primer eslabón de la investigación científica de este tipo de biodiversidad**, como fuente de **hipótesis científicas** que la academia verifica, amplía y estandariza para su difusión universal.

Para este XIII COLAPLAMED, la naturaleza cultural de este desafío nos condujo a seleccionar **Chulucanas**, una ciudad rural y culturalmente emblemática del norte peruano, territorio referente del uso de plantas medicinales en el Perú.

Esperamos que la lectura de estos resúmenes inspire nuevas líneas de investigación, fortalezca las alianzas entre ciencia y cultura, además promueva el uso responsable y la conservación de este patrimonio natural que es la esencia de nuestra identidad latinoamericana.

**Fidel Ángel Torres-Guevara**  
Presidente del XIII COLAPLAMED



## COLAPLAMED

El Congreso Latinoamericano de Plantas Medicinales (COLAPLAMED) es un encuentro de la ciencia y cultura de las plantas medicinales de alcance internacional anual que se desarrolla a través de conferencias y plenarias compartidas por reconocidos científicos latinoamericanos y de otros continentes, representantes culturales y conservadores de plantas medicinales con el fin de compartir experiencias, intercambiar iniciativas y conocer los avances científicos-tecnológicos, de innovación e institucionalización del rol de las plantas medicinales y sus aplicaciones en las sociedades latinoamericanas. Lo que motiva a los jóvenes científicos en formación, integra colectividades de investigadores y valora los conocimientos y esfuerzos de hombres y mujeres responsables de la conservación de plantas medicinales.

El COLAPLAMED se viene realizando desde la gestión 2013, hasta la actualidad.

**2013:** I COLAPLAMED, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Argentina.

**2014:** II COLAPLAMED, Universidad de Santiago de Chile, Santiago de Chile, Chile.

**2015:** III COLAPLAMED, Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú.

**2016:** IV COLAPLAMED, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.

**2017:** V COLAPLAMED, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

**2018:** VI COLAPLAMED, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.

**2019:** VII COLAPLAMED, Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

**2020:** VIII COLAPLAMED, Virtual, Universidad de Cuenca, Ecuador.

**2021:** IX COLAPLAMED, Virtual, Universidad Ikiam, Ecuador.

**2022:** X COLAPLAMED, Universidad Veracruzana, Xalapa, México.

**2023:** XI COLAPLAMED, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia.

**2024:** XII COLAPLAMED, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.

**2025:** XIII COLAPLAMED, Universidad Católica Sedes Sapientiae, Chulucanas, Perú

## **COMITÉ ORGANIZADOR**

Presidente: Fidel Torres (AGRORED NORTE, Perú)  
Vicepresidente 1: José Luis Sosa (Universidad Católica Sedes Sapientiae, Perú)  
Vicepresidente 2: Omar Malagón (Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador)  
Secretaria general: Pedro Palacios (Universidad Católica Sedes Sapientiae, Perú)  
Tesorera: Belisa Aguilar (AGRORED NORTE, Perú)

## **COMITÉ DE APOYO LATINOAMERICANO**

Presidente de SOLAPLAMED: Patricia Landázuri (Colombia)  
Secretario permanente de SOLAPLAMED: José Luis Martínez (Chile)  
Director de SOLAPLAMED: Mayar Ganoza (Perú)

## **COMITÉ CIENTÍFICO LATINOAMERICANO**

Presidente: Nelsy Loango (Universidad del Quindío, Colombia)  
Vicepresidente: Mayar Ganoza (Universidad Nacional de Trujillo, Perú)  
Secretaria: Ninoska Flores (Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia)

## **MIEMBROS REVISORES DEL COMITÉ CIENTÍFICO LATINOAMERICANO**

Alina Freire-Fierro (Universidad Regional Amazónica Ikiam, Ecuador)  
Antonietta D'Elia (Universidad de Salerno, Italia)  
Carlos Guerra (Universidad de Panamá, Panamá)  
Fabiana Lora (Universidad del Quindío, Colombia)  
Gabriela Valenzuela (Universidad de Chile, Chile)  
Giuliana Vila Verde (Universidade Estadual de Goiás, Brasil)  
Janne Rojas (Universidad de Los Andes, Venezuela)  
Jeremías Puentes (Universidad Nacional de La Plata, Argentina)  
Juan Bueno (Research Center of Bioprospecting and Biotechnology for Biodiversity Foundation, Colombia)  
Leticia Cano (Universidad Veracruzana, México)  
Maite Rodríguez (Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile)  
María Elena Cazar (Universidad de Cuenca, Ecuador)  
Maria D'Elia (Universidad de Salerno, Italia)  
Miguel Ávila (Universidad de las Américas, Chile)  
Nelsy Loango (Universidad del Quindío, Colombia)  
Ninoska Flores (Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia)  
Omar Malagón (Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador)  
Oscar Sánchez (Universidad Veracruzana, México)  
Ricardo de Albuquerque (Universidade Federal Fluminense, Brasil)

## **COMITÉ CIENTÍFICO NACIONAL**

Presidente: Wilfredo Mendoza (Universidad Católica Sedes Sapientiae, Lima, Perú)

Vicepresidente: Vicente Tirado (AGRORED NORTE, Piura, Perú)

Secretario: Lidman Gálvez (Universidad Nacional de Frontera, Sullana, Perú)

## **MIEMBROS REVISORES DEL COMITÉ CIENTÍFICO NACIONAL**

Carlos Serrano (Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, Cusco, Perú)

Gladys Tello (Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú)

Isela Arce (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, Lima, Perú)

Jesús Charcape (Universidad Nacional de Piura, Piura, Perú)

Joaquina Alban (Museo de Historia Natural UNMSM, Lima, Perú)

Lidman Gálvez (Universidad Nacional de Frontera, Sullana, Perú)

Marta Tostes (Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú)

Mayar Ganoza (Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú)

Mónica Arakaki (Museo de Historia Natural UNMSM, Lima, Perú)

Nilda Montes (Universidad Católica Sedes Sapientiae, Lima, Perú)

Patricia Lozada (Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú)

Vicente Tirado (AGRORED NORTE, Piura, Perú)

Wilfredo Gonzales (Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú)

Wilfredo Mendoza (Universidad Católica Sedes Sapientiae, Lima, Perú)

## CONTENIDO

Conferencias magistrales	1
Pasado, presente y futuro de la etnobotánica en Perú <i>José Mostacero León</i>	2
Construyendo sostenibilidad para una especie etnomedicinal poco conocida: el caso de <i>Croton draco</i> <i>Feliza Ramón Farías</i>	3
Etnofarmacología de plantas cultivadas por inmigrantes asiáticos en el periurbano de Buenos Aires, Argentina <i>Jeremías Pedro Puentes</i>	4
Actividad antiparasitaria de plantas medicinales de la flora boliviana <i>Ninoska Flores</i>	5
Estado actual de la flora medicinal de Veracruz: un análisis <i>Leticia Margarita Cano Asseleih</i>	6
Gestión en el acceso a los recursos genéticos y sus derivados del patrimonio forestal: experiencias del SERFOR <i>Isela Arce, Hellen Castillo-Vera, Gian Carlo Pezo Ruíz</i>	7
Análisis computacional de metabolitos de plantas medicinales peruanas en la búsqueda de nuevos candidatos a fármacos antifúngicos <i>Víctor E. Villarreal-La Torre</i>	8
Tratamiento del cáncer por modulación del inmunometabolismo a través del uso de plantas medicinales y comestibles <i>Patricia Landazuri, Nelsy Loango Chamorro, Alison Benavides Garzón</i>	9
Nogal peruano y su metabolito juglona: explorando su efecto espasmolítico y potenciales mecanismos de acción <i>Roberto O. Ybañez-Julca</i>	10
Orquídeas ecuatorianas: biodiversidad, relaciones simbióticas y bioactividad <i>María Elena Cazar Ramírez</i>	11
Potenciales agentes terapéuticos derivados de plantas medicinales para el tratamiento del cáncer colorrectal <i>Jose Andrés Morgado Díaz</i>	12
De la tradición a la ciencia: evaluación del efecto del extracto de hojas de <i>Psidium guajava</i> L. en el acné <i>Daniela Gutierrez-Montiel, Alma L. Guerrero-Barrera, Norma A. Chávez-Vela, Francisco J. Avelar-Gonzalez, G. Cristian Guadalupe-Martínez-Ávila, Flor Y. Ramírez-Castillo, Ingrid G. Ornelas-García, E. Jolie Rodríguez-Pérez, Jaime Guerrero-Muñoz</i>	13



Modulación de la comunicación bacteriana por productos naturales: una alternativa para vencer la resistencia <i>Fernando Echeverri</i>	14
Procesamiento y actividad biológica en plantas medicinales chilenas: efecto del secado en sus propiedades bioactivas <i>Gabriela Valenzuela-Barra, Antonio Vega-Gálvez</i>	15
Lipoperoxidación y productos naturales <i>Nelsy Loango Chamorro, Patricia Landazuri</i>	16
BLACPMA: 25 años de historia de investigación en plantas medicinales <i>José L. Martínez, Magdalena Martínez-Joo</i>	17
Similitud de perfiles cromatográficos y diferencias químicas de plantas medicinales usadas en el sistema de salud del Perú <i>Mayar L. Ganoza-Yupanqui</i>	18
Extracción sostenible y análisis fitoquímico avanzado de subproductos vegetales <i>Luca Rastrelli</i>	19
Desarrollo de la cadena de valor de las plantas medicinales en el Perú <i>Martha Villar López</i>	20
Potencial de innovación de especies medicinales andinas y amazónicas del norte del Perú <i>Ricardo D.D.G. de Albuquerque</i>	21
Oportunidades y desafíos para la comercialización de alimentos desarrollados con tecnología basadas en plantas medicinales <i>José Carlo Cabrera Lázaro</i>	22
Aceites esenciales de plantas prometedoras en la provincia de Pastaza-Ecuador: una exploración química inicial y colaborativa con comunidades Kichwa, Huaorani y Shuar <i>Omar Malagón Avilés</i>	23
Ponencias orales	24
Etnobotánica medicinal en caserío La Encantada, Chulucanas, Morropón-Piura, Perú <i>Merary Ithamar Torres Chaname, Shirley Johanna León Morán</i>	25
Plantas aromáticas de Chile y sus aplicaciones <i>Jessica Bravo, Daniela Siel, Martina Jacobs, Martín Varas, Gabriela Valenzuela, Flavia Bruna</i>	26
Etnobotánica y medicina tradicional en el contexto afroyapaterano <i>Alfredo Augusto Alzamora Arévalo, Antio Abelardo Alzamora Arévalo, Leónidas Gómez Calle</i>	27

De la vereda a la ciudad: ¿cómo varía el uso de las plantas medicinales en Santander (Colombia)? <i>Juliana Duarte, Felipe Castaño</i>	28
Preparación y Caracterización de una crema fotoprotectora a base de extractos de líquenes <i>Lesly Alvarez Laura, Valeria Yglesias Casimiro, Nino Castro Mandujano, Mónica Pusari, Marco Guerrero</i>	29
Análisis liquenoquímico de <i>Psiloparmelia distincta</i> Hale y preparación de una crema con actividad fotoprotectora y antibacteriana <i>Brigham Alejandro Quilca Quispe, Jeannette Stefany Gonzales Ocampo, Olivio Nino Castro Mandujano</i>	30
Regulación en Chile de plantas medicinales y alimenticias, y la importancia del reconocimiento de las especies nativas y endémicas chilenas <i>Mirtha Parada Valderrama</i>	31
Estudio preliminar comparativo de enraizamiento en estacas apicales y axilares de <i>Banisteriopsis caapi</i> (Spruce ex Griseb.) C. V. Morton. (Malpighiaceae) <i>Edson J. Morales-Parra, Danilo Aranda-Santiago</i>	32
Investigación liquenoquímica de líquenes peruanos andinos <i>Nino Castro Mandujano</i>	33
Efecto protector de extractos de <i>Physalis peruviana</i> y <i>Mammea americana</i> en un modelo murino de colitis ulcerosa inducida por DSS <i>Gisell C. Mercado-Polo, Juan J. Conde-Espinosa, Yuranis M. Macea-Medina, Andrés F. Franco-Montoya, Geraldine M. Martelo-Ramirez, Yuri P. Palacio-Taborda, Leonar A. Arroyo-Gamero, Jenny P. Castro-Guerrero, Indira B. Pájaro-Bolivar, Daneiva C. Caro-Fuentes, Luis A. Franco-Ospina</i>	34
Validación de un método por UHPLC-MS/MS-MRM para cuantificar con precisión compuestos fenólicos en especies antidiabéticas de la Amazonía peruana <i>Celia M. Amoroto-Enriquez, Gabriel E. Vargas-Arana, Mayar L. Ganoza-Yupanqui</i>	35
Aplicación de diseño experimental en la optimización de perfil cromatográfico-DAD del extracto de <i>Ambrosia cumanensis</i> <i>Heidy P. Meza-Barros, Yeniris Y. Viana-Moreno, Gina P. Domínguez-Moré, Ana M. Reyes-Vargas, Indira B. Pájaro- Bolívar, Carlos A. Bernal-Rodríguez, Luis A. Franco-Ospina</i>	36
Caracterización química y actividad antibacteriana del aceite esencial encapsulado de “inkamuña” ( <i>Clinopodium bolivianum</i> ) frente al <i>Helicobacter pylori</i> <i>Rubén E. Cueva-Mestanza, David Salazar-Leguía, Erick G. Álvarez-Yanamango</i>	37
Caracterización fitoquímica y evaluación de las propiedades biológicas de aceites esenciales procedentes de especies vegetales de Jaén, Perú <i>Frank Fernández Rosillo, Cinthya Yanina Santa Cruz López, Eliana Milagros Cabrejos Barrios</i>	38

Caracterización fitoquímica y citotoxicidad del extracto de cáscara verde de <i>Musa</i> AAB variedad Dominico-Hartón sobre la línea celular HMEC-1 <i>Alison Vanesa Benavides-Garzón, B. E. Cadena-Hincapié, J. C. Guerrero-Ospina, P. Landázuri</i>	39
<i>Siparuna gesnerioides</i> as a potential source of inhibitors against SARS-CoV-2 <i>Jhon F. Castañeda-Gómez, Diégina A. Fernandes, Nayara S. Ricardo, Esthella AS. Silva, Simony C. Mendonça, Mariana F. Campos, Thamires S. Fonseca, Diego Allonso, Suzana G. Leitão, Gilda G. Leitão</i>	40
Variación estacional de la fenología y fitoquímicos de cinco frutales silvestres de páramos y bosques nublados del norte peruano <i>Fidel A. Torres-Guevara, Mayar L. Ganoza-Yupanqui, Cristhian N. Aldana-Yarleque, Wilson M. Castro-Silupú, Franz Zirena-Vilca, Lidman D. Gálvez-Paucar, Vicente Tirado-Kulieva</i>	41
Biosanitizante con aceite esencial y nanopartículas de plata para la desinfección clínica <i>Noelia Valdivia, Victoria Rubina, María Pérez, Katia Fernández, Manuel Gacitúa, Gonzalo Órdenes, Roberto Lavín, Jessica Bravo</i>	42
Actividad antioxidante y antidiabética <i>in vitro</i> de un banco de extractos de especies de plantas amazónicas <i>Gabriel Vargas-Arana, Isis Arana-Tello, Miriam Montes-Macalapú, Claudia Merino-Zegarra, Mario Simirgiotis</i>	43
Evaluación del uso del hongo endófito <i>Colletotrichum dianesei</i> como elicitor biológico en la producción de plántulas de <i>Duroia macrophylla</i> <i>Cristine L. de Souza Rescarolli, María I. Correia Osório, Cecilia V. Nunez</i>	44
<i>Laretia acaulis</i> (Cav.) Gill. et Hook.: extracción con tecnologías verdes y evaluación de su actividad antimicrobiana <i>Maité Rodríguez-Díaz, Fabián Silva, Beatriz Sepúlveda, Carlos Areche</i>	45
Evaluación de la actividad antioxidante, fenoles totales, flavonoides y ácido úsnico por UV-visible del líquen <i>Cora reticulífera</i> Vain <i>Roony Rojas Olortegui, Adrian Vilches Javier, Maira Crespo Placido, Nino Castro Mandujano</i>	46
Concentración mínima inhibitoria de fracciones cromatográficas de extracto metanólico de <i>Myrcianthes myrsinoides</i> <i>Mayer M. Ganoza-Suárez, Fidel Á. Torres-Guevara, Luz A. Suárez Rebaza, Mayar L. Ganoza-Yupanqui</i>	47
Viabilidad de células SW480 de adenocarcinoma de colon expuestas a extractos de <i>Tagetes patula</i> <i>Carolina López Rivera, Yenni Leandra Rodríguez Ruiz, Johanny Aguillón Osma</i>	48
Propóleo peruano disminuye el daño oxidativo hepático por consumo crónico de etanol en ratas Sprague-Dawley <i>Juan Trabucco Ricaldi, Silvia Suárez Cunza, Bertha Ruiz Jange</i>	49

<p>Análisis fitoquímico del extracto hidroalcohólico de <i>Vismia cayennensis</i> y su evaluación de la actividad antibacteriana e insecticida</p> <p><i>Nataly Roxana Adanaque Yparraguirre, Nino Castro Mandujano, Oscar Tinoco Gómez, Jenny Álvarez Bautista</i></p>	50
<p>Bioaccesibilidad y capacidad antioxidante del extracto etanólico de <i>Tagetes patula</i> durante la digestión gastrointestinal <i>in vitro</i></p> <p><i>Yenni Leandra Rodríguez Ruiz, Rocio Campos Vega, Nelsy Loango Chamorro, Johanny Aguillón Osma</i></p>	51
<p>Efecto hipoglucemiante del extracto de hojas de <i>Acalypha argomuelleri</i> Briq. en <i>Rattus rattus</i> var. <i>albinus</i></p> <p><i>Jorge Guillermo Morales Ramos, Berta Loja Herrera, César Alfredo Vargas Rosado</i></p>	52
<p>Transforming biodiversity into health: food innovation from medicinal plant derivatives</p> <p><i>Maria D'Elia, Antonietta D'Elia, Luca Campone, Massimo Labra, Luca Rastrelli</i></p>	53
<p>Potencial diurético de <i>Tiquilia paronychioides</i> “flor de arena”: ensayo farmacológico e identificación fitoquímica</p> <p><i>Sebastián CA. Roldán-Zavaleta, Yender K. Azañedo-Atoche, Mayar L. Ganoza-Yupanqui</i></p>	54
<p>Pósteres</p>	55
<p>Influencia de la digestión gástrica e intestinal <i>in vitro</i> de <i>Curcuma longa</i> sobre su efecto en conducto deferente de rata</p> <p><i>Julio Campos Florián, Betsabé Chunga Flores, Verónica Neri Uriol, Patricia Minchán Herrera, Gladys Galliani Huamanchumo, Gianfranco Ramos Farfán, Alessandra Campos Bazán</i></p>	56
<p>Actividad diurética del extracto hidroalcohólico de <i>Allium porrum</i> “puerro” en <i>Mus musculus</i> “ratón albino”</p> <p><i>Angie R Chumpitaz-Mesias, Eva Ramos-Llica, Mónica G. Retuerto-Figueroa, Francisco J. M. Ramírez-Cruz, Elizabeth C. Ortega-Romero, Jossimar P. Huamani-Tarazona, Margarita E. Lobatón-Erazo</i></p>	57
<p>Efecto del extracto de <i>Cecropia angustifolia</i> sobre el desarrollo larval de <i>Danio rerio</i></p> <p><i>Stefany Hernández-Marín, Madely Giraldo-Soto, Karen Alejandra Perdomo-Prieto, Marleny Salazar-Salazar, Johanny Aguillón-Osma</i></p>	58
<p>Conservación <i>in vitro</i> de cultivares de “tomate Cherry” <i>Solanum lycopersicum</i> var. <i>cerasiforme</i> para uso en estudios de elicitación</p> <p><i>Anyela Marcela Ríos Ríos, Jose Luis Pinedo Mas, Eliana Alviárez Gutiérrez, Manuel Alejandro Ix Balam, Jorge Alberto Condori Apfata, Diego Silva Batista, Jorge Ronny Díaz Valderrama</i></p>	59
<p>Caracterización palinológica y acción antimicrobiana del seis extractos de propóleos procedentes de diversas regiones de Chile</p> <p><i>Jorge Veloz Pérez</i></p>	60

Utilización de plantas nativas en fitoremediación: experiencia de Chile y Perú <i>Macarena Mendiola, Rodrigo Allende, Bernardo Morales, Héctor Bruna, Jorge Escobar, Oscar Bustos, Francisco Rodríguez, Alfredo Artigas, José L. Martínez</i>	61
Cuantificación de mangiferina por HPLC en muestras de <i>Gentianella</i> “hercampuri” comercializadas en la ciudad de Trujillo, Perú <i>Clara D. Rodríguez-Aredo, Yender K. Azañedo-Atoche, Dilver A. Zavala-Ríos, Mayar L. Ganoza-Yupanqui</i>	62
Preparación de una crema fotoprotectora a partir del extracto hidroalcohólico de la planta <i>Stachys arvensis</i> de la zona de Luya-Amazonas <i>Carlos Abel Solís Párraga, Renzo Flores Gomez, Nino Castro Mandujano</i>	63
Evaluación del efecto citotóxico del extracto etanólico de <i>Pitavia punctata</i> “pitao” en células de cáncer gástrico humano <i>Andrés Gallegos, Daniel Chacín, Andrés Freire, Miguel Ávila</i>	64
Actividad antifúngica <i>in vitro</i> del extracto etanólico de <i>Bidens pilosa</i> contra <i>Alternaria tenuis</i> <i>Kassandra M. Muñoz-Guerra, José Mostacero-León, Anthony J. De La Cruz-Castillo, José Luis Martínez-Salinas, Segundo E. López-Medina, Armando E. Gil-Rivero, Carmen Lizbeth Yurac Gonzales-Velásquez, Jose L. Castillo-Zavala</i>	65
Evaluación <i>in vitro</i> e <i>in silico</i> de la actividad antiespasmódica de fenilaminojuglonas derivadas de dapsona y bencidina <i>Ricardo E. Zavaleta-Miñano, Elena Mantilla-Rodríguez, Julio Benites</i>	66
Evaluación de la actividad antibacteriana <i>in vitro</i> del extracto etanólico y aceite esencial de <i>Matricaria chamomilla</i> , frente a <i>S. aureus</i> y <i>S. epidermidis</i> <i>Ana María Gallego-Chica, Fabiana Lora-Suarez, Nelsy Loango-Chamorro</i>	67
Actividad repelente de una nanoemulsión de aceite esencial de <i>Corymbia citriodora</i> contra <i>Aedes aegypti</i> <i>Edmundo A. Venegas-Casanova, Felipe R. Rubio-López, Demetrio R. Jara-Aguilar, Iris Melina Alfaro-Beltrán, Luis D. Rubio-Rodríguez, Marko A. Hidalgo-Meregildo, Azucena P. Cienfuegos-Zegarra, Miguel A. Ojeda-Meléndrez</i>	68
Estudio y aplicación fotoprotectora del líquen <i>Cora glabrata</i> extraído de la provincia de Chavín, Áncash <i>Jhefferson Andre Zagaceta Pinpincos, Zulie Milene Yucra Luza</i>	69
Evaluación farmacológica de extractos de partes aéreas de <i>Sida rhombifolia</i> L. en modelos murinos <i>Nayeli Monterrosas-Brisson, Jacqueline Hakdara Cartujano-Conde, Valeria Beltrán-Salazar, Jesús Enrique Jiménez-Ferrer, Maribel Lucila Herrera-Ruiz</i>	70

Actividad hipoglicemiante del extracto etanólico de <i>Gentianella tristicha</i> “hercampuri” en <i>Mus musculus</i> “ratón albino” <i>Lessly Sofia Carolina Medina-Carranza, Ivan J. Paredes-Támara, Eva Ramos-Llica, Mónica G. Retuerto-Figueroa, Francisco J. M. Ramírez Cruz, Elizabeth Ortega Romero, Jossimar P. Huamani Tarazona, Raúl M. Soria López, María Carrasco-Cordova, Patricia Qqueccaño-Qqueccaño, Ursula Villafuerte-Montes</i>	71
Análisis en tándem por UHPLC-ESI-MS/MS de <i>Minthostachys</i> spp. “muña” comercializados en la ciudad de Trujillo, Perú <i>Yender K. Azañedo-Atoche, Luz A. Suárez-Rebaza, Carlos A. Ayala-Falcón, Inés Y. Castro-Dionicio, Valérie Jullian, Mayar L. Ganoza-Yupanqui</i>	72
Innovación industrial rural de infusiones nutraceuticas y funcionales de frutales nativos de los páramos y bosques nublados del norte del Perú <i>Lidman D. Gálvez-Paucar, Mayar L. Ganoza-Yupanqui, Fidel A. Torres-Guevara</i>	73
Diversidad y uso medicinal de plantas en Guadalupe, La Libertad, Perú: un enfoque etnobotánico <i>Anthony J. De La Cruz-Castillo, Kassandra M. Muñoz-Guerra, José Mostacero-León, José Luis Martínez-Salinas, Segundo E. López-Medina, Armando E. Gil-Rivero, Carmen Lizbeth Yurac Gonzales-Velásquez, Jose L. Castillo-Zavala</i>	74
Estudio etnofarmacológico de preparados emolientes usados tradicionalmente para tratar afecciones del tracto urinario en Trujillo, Perú <i>Gianfranco Ramos-Farfán, Lucía Flores-Atoche, Georgina Gonzáles-Méndez, Alessandra Campos-Bazán, Gina Zavaleta-Espejo, Josué Urquiaga-Zavaleta, Julio Campos-Florián</i>	75
Plantas medicinales frescas comercializadas en mercados locales de Lima Metropolitana <i>Sara Terreros Camac, Cecilia Ballón Falcón, José Giacomotti Tuezta, Pamela Taís Arroyo, Alexia Michelle Padilla, Lucero Martinez Bautista, Karen Esthefany Rodríguez, Michell Francisco Bustamante, Enrry Laquise Manayalle, Jonatan Mio Mansilla, Antoni Ocampo Gomez, Mei Saenz Bocanegra, Michelle Peramás Rospigliosi, Xiomara Lévano Huaman, Valery Durand Velasquez, Jeremy Albuja Salas</i>	76
Plantas medicinales y perspectiva de género en la Comunidad Campesina de Cocharcas, Apurímac, Perú <i>Gladys Tello Ceron</i>	77
Diversidad y usos etnobotánicos de la flora promisorio en el ACP Lomas del Cerro Campana, La Libertad, Perú <i>José Mostacero-León, José Luis Martínez-Salinas, Anthony J. De La Cruz-Castillo, Kassandra M. Muñoz-Guerra, Carmen Lizbeth Yurac Gonzales-Velásquez, Jose L. Castillo-Zavala</i>	78



Orientaciones para la realización de estudios etnobotánicos en Perú <i>Lucas Souza Oliveira, José Eduardo Brasil Pereira Pinto, Luisa Riveros Torres, Carlos A. Saavedra Panduro, Elio Enai Sanchez Barbaran, Fernando Jair Sandoval Palacios, Henry Guillermo Cardenas Pinchi, Jhon Joel Huilca Quispe, Jhon Briner Trinidad Quedo, Leyson Ricopa Chota, Milagros Vanessa Villacorta Oberluis, Nicoll Abigail Reyna Shapiama, Vilma Andrea Silva Mendoza</i>	79
Diversidad de plantas medicinales que se expenden en el mercado Challwa de Huaraz (Ancash, Perú): aspectos etnobotánicos y perspectivas etnofarmacológicas <i>Mercedes González-de la Cruz, Valérie Jullian, Geneviève Bourdy, Eric Deharo, Laura Trujillo-Mundo, Jorge Cárdenas-Callirgos</i>	80
Uso medicinal de flora no maderable por las comunidades Wampis en los ríos Santiago y Morona, Perú <i>Estela Elvira Villanueva Galván, Ruth Elizabeth Pesantes Castillo, Wilfredo Mendoza-Caballero</i>	81
Estudio de plantas medicinales por los Matsigenkas en el Bajo Urubamba en Cusco, Perú <i>Ana Isabel Contreras Simon, Grace Katherine Delgado Gonsales, Amalia Delgado Rodríguez, Rossio Del Pilar Alva Pretel, Wilfredo Mendoza-Caballero</i>	82
Estudio preliminar de la actividad espasmolítica del extracto liofilizado de <i>Calophyllum longifolium</i> Willd <i>Angell D. Mantilla Sanchez, David A. Lujan Sandoval, Daniel Asunción-Alvarez, Iván M. Quispe-Díaz<sup>1</sup>, Frank R. León-Vargas, Javier Palacios, Mario J. Simirgiotis, Roberto O. Ybañez-Julca</i>	83
Policy and prevention: promoting sustainable, biodiversity-based models for women's health through legal and scientific integration <i>Antonietta D'Elia, Maria D'Elia, Marcello Feola, Luca Rastrelli</i>	84
Preparación y caracterización de crema fotoprotectora a base de extracto de <i>Usnea flaveola</i> Motyka <i>Meylin P. Ríos Velasco, Emely I. García Alarcón</i>	85
Evaluación del efecto cardioprotector del extracto etanólico seriado de frutos de <i>Ugni molinae</i> Turcz (n.v. Murtilla) en isquemia/reperfusión cardiaca <i>Javier Acevedo-Hernández, Gindra Latorre Vergara, Constanza Rimassa Taré, Vicente Valenzuela Bass, Jaime A. Riquelme, Gabriela Valenzuela-Barra</i>	86
Actividad antioxidante y efecto protector del extracto de hojas de <i>Pitavia punctata</i> "pitao" frente a daño oxidativo en células vegetales <i>Miguel Ávila, Fernanda Albornoz, Florencia Alcántar, Robinson Albornoz, Andrés Freire, Daniel Chacín, Andrés Gallegos</i>	87
Potencial antiproliferativo del extracto etanólico de <i>Tagetes patula</i> en células SW480 de adenocarcinoma de colon humano <i>Carolina López Rivera, Yenni Leandra Rodríguez Ruiz, Nelsy Loango Chamorro</i>	88

Discriminación de plantas medicinales: aplicación de imágenes aéreas y herramientas deep-learning <i>Wilson Castro, Matthew Juarez, Cristhian Aldana, Lidman Gálvez, Vicente Tirado-Kulieva, Fidel A. Torres-Guevara</i>	89
Análisis por HPLC de polifenoles en recursos vegetales terapéuticos del Seguro Social de Salud del Perú <i>Dilver A. Zavala-Ríos, Danuska T. Jimenez Alcantara, Yender K. Azañedo-Atoche, José L. Fernández-Sosaya, Mayar L. Ganoza-Yupanqui</i>	90
Comparación de la actividad antioxidante y antifúngica del látex de <i>Croton draco</i> y <i>Croton lechleri</i> frente a cepas de <i>Candida</i> <i>Oscar Antonio Sánchez-Aguirre, Miguel Ángel González-Hernández, Marina Guevara-Valencia, Feliza Ramón-Farias</i>	91
Caracterización química del aceite esencial de <i>Minthostachys mollis</i> por GC-MS y evaluación de su actividad antiinflamatoria y antibacteriana <i>Lily Jesús Mayorga Ruiz, Héctor Enrique Terrones Diaz, Teresa Cano</i>	92
Tamizaje fitoquímico y cromatografía en capa fina para la identificación de metabolitos en hojas y flores de <i>Ochroma pyramidale</i> <i>Tania Guerrero Vejarano, Pedro Vejarano Jara</i>	93
Cuantificación de nicotinoides en el porcentaje de hidrodestilado de “tabaco” ( <i>Nicotiana tabacum</i> ) bioactivo aplicado al cultivo de “lechuga” ( <i>Lactuca sativa</i> ) <i>Cumandá Játiva Gavilanes, Ronnal Ortiz, Isabel Yankur</i>	94
Explorando compuestos naturales con potencial espasmolítico: un estudio preliminar de la naftazarina utilizando enfoques experimentales y computacionales <i>David A. Lujan Sandoval, Angell D. Mantilla Sanchez, Daniel Asunción-Alvarez, Cinthya Enríquez, Roberto O. Ybañez-Julca, Iván M. Quispe-Díaz, Julio Benites</i>	95
Análisis fitoquímico del extracto de la semilla de palta mediante pruebas cualitativas y cuantificación de taninos <i>Jeannette Stefany Gonzales Ocampo, Brigham Alejandro Quilca Quispe, Olivio Nino Castro Mandujano</i>	96
Análisis multivariado de perfiles cromatográficos de <i>Equisetum</i> spp. “cola de caballo” <i>Ann K. Avila-Sauna, Yender K. Azañedo-Atoche, Luz A. Suárez-Rebaza, Mayar L. Ganoza-Yupanqui</i>	97
Perfil fitoquímico del extracto metanólico de <i>Psilocybe cubensis</i> : cuantificación de alcaloides y análisis por FTIR <i>Santiago Arango Campuzano, Jhon Carlos Castaño Osorio</i>	98
Estudio fitoquímico preliminar y actividad antibacteriana de extractos etanólicos de <i>Acalypha arvensis</i> Poepp. & Endl. <i>Oscar Antonio Sánchez-Aguirre, Omar Germán Malagón-Avilés, Leticia Margarita Cano-Asseleih</i>	99

Compuestos fenólicos con actividad antioxidante de las partes aéreas de <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. de La Libertad-Perú Verónica E. Neri-Uriol, Segundo G. Ruiz-Reyes	100
Identificación de metabolitos secundarios por UPLC-MS del extracto acuoso de las hojas de <i>Croton draco</i> var <i>panamensis</i> Adrián Vargas Obando	101
Análisis fitoquímico y separación de compuestos bioactivos de la semilla de <i>Heliotropium angiospermum</i> Murray “cola de alacrán” o “alacrancillo” Gloria Tomas, Juana Huaman, Rosa Aguirre, Deysi Jaramillo	102
Identificación de compuestos fenólicos por UHPLC-MS/MS de <i>Desmodium molliculum</i> (Kunth) DC. dispensada en el Seguro Social de Salud-Perú Mariela Hernández-Vásquez, Celia M. Amoroto-Enriquez, Mayar L. Ganoza-Yupanqui, Luz A. Suárez-Rebaza	103
Compuestos fenólicos en el género <i>Eryngium</i> L. (Apiaceae, Saniculoideae) del Perú: presencia de los ácidos clorogénico y rosmarínico Carlos A. Serrano, Alicia Claverí, Jorge Choquenaira, Dina Pillco, Franklin Mayhua	104
Estudio fitoquímico y potencial antibacteriano de cuatro especies medicinales de la región Cajamarca sobre microorganismos farmacorresistentes Cinthya Santa Cruz-López, Roxana Soto-Vásquez	105
Tamizaje fitoquímico y citotoxicidad: <i>Piper aduncum</i> , <i>Croton lechleri</i> y <i>Tara spinosa</i> del jardín botánico “San Fernando”-Lima Eva Ramos-Llica, Mónica L. Hinostroza-Lorenzo, Elizabeth C. Ortega-Romero, Mónica G. Retuerto-Figueroa, Ursula Villafuerte-Montes, Angie R. Chumpitaz-Mesias, Sofia C. Medina-Carranza	106
Caracterización química y evaluación de la actividad antioxidante de extractos seriados de hojas y flores de <i>Fuchsia magellanica</i> Lam. “chilco” Gabriela Valenzuela-Barra, Luis Ruiz Villaseca, Maribel Quintana Lagos, Mónica Cáceres Ilaja, Javier Acevedo-Hernández, Myriam Navarro Pérez, Jessica Bravo-Garrido	107
Estudio preliminar del efecto hipolipemiante de <i>Corryocactus brevistylus</i> (K. Schum. ex Vaupel) Britton & Rose “sanky” Ana Luisa Vega Ortiz <sup>1</sup> , Anthony J. De la Cruz-Castillo, José L. Martínez	108
<i>Sida rhombifolia</i> inhibe la activación de NF- $\kappa$ B/AP1-inducida por LPS en células RAW-Blue Emely D. Jiménez-Herrera, Maritza Zapata-Lopera, Valeria Beltrán-Salazar, Maribel L. Herrera-Ruiz, Enrique J. Jiménez-Ferrer, Nayeli Monterrosas-Brisson	109
Galería de fotos	110

## Conferencias magistrales

## Pasado, presente y futuro de la etnobotánica en Perú

José Mostacero León<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Trujillo, Perú

e-mail: jmostacero@unitru.edu.pe

La etnobotánica en el Perú ha transitado un vasto recorrido desde los orígenes de la vida hasta consolidarse como una ciencia interdisciplinaria y reconocida. Esta conferencia repasa los hitos más significativos en el desarrollo etnobotánico del país, iniciando con la evolución biológica y la relación ancestral entre el ser humano y las plantas. En tal sentido, si consideramos que el proceso de hominización se inicia con la aparición del *Homo habilis*, hace aproximadamente 2,8 millones de años, y continuó con diversas especies: *Homo ergaster*, *Homo georgicus*, *Homo erectus*, *Homo antecessor*, *Homo denisovensis*, *Homo heidelbergensis*, *Homo neanderthalensis*, *Homo naledi*, *Homo rhodesiensis*, *Homo de Nesher Ramla*, *Homo floresiensis*, *Homo longi*, *Homo luzonensis* y finalmente *Homo sapiens*, todas ellas mantuvieron una estrecha relación con la naturaleza. Sin embargo, se reconoce que el *Homo neanderthalensis*, hace unos 400 mil años, fue el primero en interesarse en las plantas con fines medicinales.

De esta manera, las distintas especies del género *Homo* que coexistieron en el planeta desde hace 400 mil años hasta la actualidad aportaron, en mayor o menor grado, al conocimiento de los recursos vegetales, muchas veces al costo del sacrificio humano en el afán de descubrir sus propiedades. Dichos saberes fueron transmitidos oralmente durante milenios, hasta que la invención de la escritura permitió preservar y difundir gran parte de este conocimiento a través de obras que atravesaron las grandes culturas de la humanidad como Mesopotamia, egipcia, India antigua, China antigua, Grecia clásica, del Imperio romano, persa, hebrea y fenicia.

Hace unos 15 mil años, el ser humano colonizó América y dio origen a grandes culturas como la Maya, la Gran Colombia y las sudamericanas. En el Perú, destacaron Caral, Chavín, Paracas, Mochica, Nazca, Chimú y, posteriormente, la Cultura Inca, con figuras como los *Hampicamayoc*, *Oquetlupuc* y *Collahuayas*, quienes aportaron enormemente al conocimiento de las plantas medicinales. Durante la época colonial, cronistas como Pedro Cieza de León, Inca Garcilaso de la Vega, Bernabé Cobo y Baltasar Jaime Martínez de Compañón registraron la sabiduría vegetal de los pueblos originarios. Ya en la república, botánicos de la talla de Antonio Raimondi, Augusto Weberbauer y James Macbride realizaron expediciones científicas fundamentales que cimentaron las bases de la botánica sistemática en el Perú, influyendo en tres grandes escuelas: la Escuela del Norte, con Abundio Sagástegui Alva; la del Centro, liderada por Ramón Ferreyra Huerta; y la del Sur, con Julio César Vargas Calderón.

En la actualidad, la producción de conocimiento sobre plantas medicinales en el Perú es vasta, reflejada en artículos, tesis y libros que abordan la conservación del saber tradicional, el uso sostenible de la biodiversidad y la validación científica de especies. La etnobotánica contemporánea se centra en la revalorización del conocimiento ancestral, su integración con la medicina moderna, el rol de la OMS y la OPS en su reconocimiento internacional, así como en los estudios fitoquímicos y farmacológicos de especies medicinales. Sin embargo, enfrenta desafíos urgentes como la pérdida de saberes tradicionales, la deforestación, el cambio climático, la necesidad de enfoques interdisciplinarios y la escasa vinculación entre universidades y comunidades.

De cara al futuro, la etnobotánica tiene la oportunidad de apoyarse en la biotecnología y la genómica, en la creación de bancos de germoplasma de especies útiles, en la integración entre ciencia y sabiduría ancestral y en su aporte al desarrollo sostenible. En suma, la etnobotánica constituye un puente entre ciencia y cultura. El Perú posee un legado botánico único y su porvenir dependerá de la investigación continua y la preservación de los saberes ancestrales.

**Palabras clave:** Perú, plantas medicinales, conocimiento ancestral, desarrollo sostenible.

## Construyendo sostenibilidad para una especie etnomedicinal poco conocida: el caso de *Croton draco*

Feliza Ramón Farías<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas Agropecuarias. Universidad Veracruzana, México. Investigador independiente

e-mail: felizarf@hotmail.com

*Croton draco* es un árbol que crece en las partes tropicales y subtropicales del continente americano. Su importancia radica en el uso etnomedicinal; sin embargo, el potencial en la industria en general es grande. El objetivo de este trabajo es lograr el aprovechamiento biotecnológico de una especie vegetal silvestre. Para eso es necesario llevar a cabo estudios de investigación, taxonómicos, etnobotánicos, anatómicos, ecológicos, de toxicidad, de actividad biológica, además de cumplir con los permisos y registros que se requieren para poder comercializar productos. Para lograr esto se necesita la vinculación con especialistas en diferentes disciplinas y tesis. Mediante el uso de claves taxonómicas y revisión de herbarios se determinó que la especie presenta tres variedades, correspondiendo a la var. *draco* los árboles aquí estudiados; a través de entrevistas abiertas a médicos tradicionales y bibliografía se reconocieron 14 usos tradicionales, de manera similar al uso que se le da en otros países del centro y Sudamérica, donde la especie se distribuye de manera natural. Entre los principales usos está el de cicatrizante, antimicrobiano, estimulante del sistema inmunológico y antitumoral. Para la caracterización de las células laticíferas, donde se produce el látex se hizo el estudio anatómico e histológico, observando que los laticíferos son células individuales, ramificados no anastomosados y con un diámetro promedio de 40 µm y que estos varían en número dependiendo de la ubicación en la planta. El látex es de color rojo debido principalmente a la presencia de proantocianidinas y compuestos fenólicos identificándose también aceite, almidón, proteínas, entre otros compuestos. La especie y variedad contiene al alcaloide taspina, metabolito que, de acuerdo con la literatura, es el principal responsable de la actividad biológica que se reconoce en el látex. Debido a que es una especie silvestre que no ha sido cultivada y a la importancia de contar con material de calidad, se estableció una parcela demostrativa que nos permita obtener materia prima suficiente, lo que significa el primer intento de cultivo para la especie. De igual manera se estudiaron los hongos endomicorrizógenos asociados a la rizosfera de la planta, considerando diferentes ambientes. Como parte de la caracterización se cuenta con códigos de barras inscritos en la base de datos mundial BARCODE. Un estudio transcriptómico permitió la anotación de genes de diferentes rutas metabólicas correspondientes a alcaloides aporfínicos, esta información servirá para un posible mejoramiento genético, buscando una mayor producción de taspina. Un aspecto importante es el registro de la especie en la Farmacopea Herbolaria Mexicana, lo que permitirá la comercialización de productos elaborados a partir de esta especie. Un logro importante es la obtención de una patente que protege el uso del látex que hacen los médicos tradicionales para deshacer tumores, donde los propios médicos tradicionales son coautores de esta. En cuanto a formulaciones se cuenta con shampoo para humanos y shampoo para perros. Después de 18 años de trabajo conjunto, se han elaborado treinta tesis (dos de maestría, dos de doctorado) y cuatro artículos científicos. Vinculación con 20 investigadores de seis instituciones nacionales (UV, UNAM, INECOL, INIFAP, UASL, COLPOS) y una internacional (IIAP).

Lograr que un recurso vegetal silvestre, de importancia etnomedicinal sea llevado a un proyecto sostenible, significa un gran esfuerzo que involucra a diferentes actores: grupo social (médicos tradicionales en este caso), investigadores, recursos de infraestructura, equipo y reactivos, estudiantes de grado y posgrado, promover cultivos de la especie, generar propuestas de aprovechamiento, estudios de mercado, registro de marcas, permisos sanitarios, diseño de envases, publicidad, estrategias de venta, diversificación de productos, organización, creación de la empresa. Todo esto requiere de mucho tiempo, dinero, conocimiento y experiencia por lo que la vinculación con los diferentes sectores es la mejor vía para lograr el aprovechamiento integral y sostenible no solo de esta especie, si no de cualquier otra que tenga potencial de aprovechamiento. Nunca olvidar retribuir y reconocer a los médicos tradicionales por el conocimiento enorme que tiene de los recursos botánicos y que tan generosamente comparten con nosotros.

**Palabras clave:** *Croton draco*, especie etnomedicinal, aprovechamiento biotecnológico.



## Etnofarmacología de plantas cultivadas por inmigrantes asiáticos en el periurbano de Buenos Aires, Argentina

Jeremías Pedro Puentes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Etnobotánica y Botánica Aplicada (LEBA), Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina

e-mail: jeremiasppuentes@gmail.com

La etnobotánica urbana se centra en el estudio del conocimiento botánico en el ámbito urbano, resultado de las complejas relaciones entre el ser humano y las plantas de su entorno. Uno de los temas actuales abordados por la etnobotánica urbana es el estudio de los huertos comerciales y familiares en contextos pluriculturales como son las grandes extensiones metropolitanas. El periurbano bonaerense posee el cinturón hortícola más extenso de Argentina y las plantas que se cultivan son comercializadas en diferentes ciudades y barrios de Buenos Aires. En estudios anteriores se han localizados productores hortícolas de origen chino que cultivan variedades vegetales que abastecen al Barrio Chino de Buenos Aires. Existen antecedentes sobre estudios etnobotánicos que se complementan con estudios fitoquímicos a través de distintas técnicas para evaluar la potencialidad en cuanto a las propiedades alimenticias y/o medicinales de las plantas cultivadas. El objetivo general de este trabajo fue actualizar los datos etnobotánicos de cultivos producidos por agricultores de tradición china y evaluar si existen diferencias significativas en cuanto a la composición química de estas plantas producidas de manera convencional y de forma orgánica. En el trabajo de campo se emplearon distintas metodologías y técnicas cualitativas usuales en los relevamientos etnobotánicos: caminatas etnobotánicas, listados libres, entrevistas abiertas y semiestructuradas. Para este estudio preliminar se seleccionaron algunos cultivos que son exclusivos del Barrio Chino de Belgrano y que se producen en forma orgánica y convencional, se cultivan todo el año y por lo tanto son de las plantas más vendidas. Para los perfiles fitoquímicos se empleó la técnica de cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC) con longitudes de onda: 254 y 330. Se analizaron tres variedades de cultivos ligados a cultivos chinos: *Brassica juncea* L., *Brassica rappa* L. var *chinensis* "pak choi" y "chapaichai". Se actualizaron los datos de estas plantas, referidos a sus usos locales asignados, los usos tradicionales registrados en su país de origen y la actividad biológica y efectos estudiados. Las variedades registradas son empleadas en forma cocida en diversos platos como sopa, encurtidos, salteados y diversos platos ligados a la gastronomía asiática. Además, poseen numerosos usos medicinales tradicionales en su país de origen: expectorante, hemostático, desintoxicante, antiinflamatorio, entre otros. Se realizaron análisis multivariados que evidenciaron que los cultivos que se producen en forma orgánica tienen una similitud en cuanto al perfil fitoquímico, lo cual es un indicio de que el modelo de producción orgánica influye la composición química de las plantas. En distintas partes del mundo, la agricultura orgánica es llevada a cabo por comunidades indígenas las cuales abastecen a mercados urbanos y ferias informales. Esto es de gran utilidad para estudiar la circulación de plantas cultivadas en forma orgánica en el ámbito urbano junto al conocimiento botánico asociado. Estos resultados motivan a realizar nuevos estudios comparativos entre plantas que se produzcan siguiendo el modelo orgánico y convencional. Se debe continuar con el estudio del conocimiento botánico urbano de estas especies, evaluando como los saberes tradicionales y no tradicionales interactúan y son parte de este conocimiento complejo y dinámico en contextos pluriculturales.

**Palabras clave:** etnobotánica, migrantes chinos, perfiles fitoquímicos, agrobiodiversidad.

## Actividad antiparasitaria de plantas medicinales de la flora boliviana

Ninoska Flores<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Área de Química Farmacéutica, Instituto de Investigaciones Fármaco Bioquímicas, Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia

e-mail: eflores5@umsa.bo

La biodiversidad vegetal en las tierras bajas del departamento de La Paz en Bolivia, son una fuente importante de plantas medicinales, las que tradicionalmente son utilizadas por los pueblos que habitan en la región. Por otra parte, en esta región las enfermedades parasitarias como la leishmaniasis (conocida como espundia en la zona), la malaria y giardiasis son un problema de salud pública. La necesidad de contar con tratamientos alternativos para estas enfermedades es que el Instituto de Investigaciones Fármaco Bioquímicas (IIFB), se dedica al rescate de conocimientos tradicionales ancestrales de los Tacana, con el fin de documentar la información sobre los usos medicinales de las plantas. Se registra la parte de la planta utilizada, forma de uso y el problema de salud para el cual lo utilizan. Por otra parte, en el laboratorio las plantas son analizadas mediante estudios químicos (extracción, fraccionamiento y aislamiento) biodirigidos frente a modelos de parásitos de *Leishmania*, *Plasmodium* y *Giardia in vitro*. De los extractos activos en el modelo biológico, se obtienen los perfiles químicos por cromatografía líquida de alta resolución (CLAR). Bajo esta estrategia se han documentado 152 especies, de las cuales 46 (30 %) fueron activas para uno o más parásitos estudiados. Frente a parásitos de *Leishmania* presentaron actividad el 17 % de los extractos, de las cuales seis estaban asociadas a usos tradicionales, tres cuentan con estudios previos y tres no; esto nos demuestra que el conocimiento tradicional es una buena estrategia para la búsqueda de productos activos. Por otra parte, nos permite identificar especies de plantas poco estudiadas lo que requiere del diseño de estrategias eficaces para abordar sus estudios químicos biodirigidos.

La corteza de *Galipea longiflora* “evanta” es utilizada tradicionalmente para la espundia en forma de cataplasma y para eliminar los parásitos intestinales se sancocha (hervir la corteza de la planta con agua hasta que se reduzca a la mitad), se toma durante 3 días. El extracto de alcaloides totales (AT) resultó activo, y en su perfil de CLAR acoplado a masas se han identificado doce alcaloides quinolínicos, siendo el compuesto mayoritario 2-fenilquimilina (51 %). Se han preparado cremas y jarabes al 2 % AT para el tratamiento de la espundia y los parásitos intestinales.

Las hojas de *Tessaria integrifolia* conocida por los Tacana como “kawara”, son también utilizadas para la espundia, con la hoja fresca se prepara la cataplasma y se aplica sobre la herida, hasta que la misma se cierre. La planta se encuentra distribuida en Argentina, Ecuador, Colombia, Costa Rica y Perú. Los estudios fitoquímicos reportan esteroides, sesquiterpenos así como flavonoides y saponinas. El extracto de la planta presentó actividad leishmanicida *in vitro* (IC<sub>50</sub> 31,6 mg/mL), el perfil de CLAR-EM ha mostrado la presencia de dos flavonoides y tres eudesmanos. Con el extracto estandarizado se pretende preparar una pomada y continuar con los estudios de aplicación.

**Palabras clave:** antiparasitarios, fenilquinolinas, *Galipea longiflora*, sesquiterpenos, *Tessaria integrifolia*.

## Estado actual de la flora medicinal de Veracruz: un análisis

Leticia Margarita Cano Asseleih<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Proyecto Flora Medicinal de Veracruz, Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México

e-mail: lecano@uv.mx

México es un país con una gran diversidad biológica y cultural, lo que ha permitido entre otras cosas, el desarrollo de una rica herbolaria. Veracruz es el segundo estado más rico en biodiversidad, de las 25 000 especies aproximadamente que se localizan en México, 8500 se encuentran en Veracruz, un 34 % del total. De los 212 municipios de Veracruz, solo en 32, se ha investigado el uso de las plantas medicinales coincidiendo con las regiones indígenas. El proyecto Flora Medicinal de Veracruz que se realiza en el Centro de Investigaciones Tropicales de la Universidad Veracruzana, ha desarrollado una base de datos de plantas medicinales de Veracruz. Para ello se han revisado 63 trabajos (libros, tesis, artículos científicos), de los cuales se han documentado 1334 especies. Las familias más numerosas son la Asteraceae con 145, Fabaceae con 65, Solanaceae con 60, Euphorbiaceae con 56 y Lamiaceae con 54. Las hierbas constituyen el 50,4 %, seguido de arbustos 25,7 %, árboles 18,9 % y bejucos 5,0 %. Alrededor del 83 % son nativas y el 16 % introducidas. En relación con el uso medicinal por aparato o sistema, el 34,4 % digestivo, 20,2 % para la piel, 12,6 % respiratorio, 12,2 % inespecífico, 11,5 % circulatorio y 9,1 % musculo esquelético. Se describen las enfermedades más frecuentes por aparato o sistema y las especies de plantas medicinales utilizadas. Se presenta también un análisis del número de las especies de las que se han realizado al menos una investigación química (35 %), farmacológica (más del 46 %), toxicológica (21 %) y del 14 % se conoce el principio activo. En cuanto a la actividad biológica detectada en los estudios farmacológicos, la actividad antibiótica en el 15,8 %, la hipotensora en el 5,6 %, la antiespasmódica 4,9 %, diurética, citotóxica, hipoglicémica, antiinflamatoria y antihelmíntica en 2,7 % esta última. Las plantas utilizadas con mayor frecuencia fueron *Sambucus nigra* "sauco", *Teloxys ambrosioides* "epazote", *Psidium guajava* "guayaba", *Ricinus communis* "higerilla", *Tagetes erecta* "cempazuchitl", *Piper auritum* "acuyo", *Bursera simaruba* "chaca" "palo mulato", *Artemisia ludoviciana* "estafiate" y *Hamelia patens* "cacahuapaxtle". De cada una de estas especies se presenta una ficha etnobotánica que incluye el nombre científico, la familia a que pertenece, los usos medicinales documentados y las referencias bibliográficas de los autores que documentaron las especies. De todas las especies reportadas existen ejemplares de herbario, depositados en algún herbario local, regional, estatal o nacional reconocido.

**Palabras clave:** flora medicinal, plantas medicinales, herbolaria mexicana, Veracruz, México

## **Gestión en el acceso a los recursos genéticos y sus derivados del patrimonio forestal: experiencias del SERFOR**

Isela Arce<sup>1,\*</sup>, Hellen Castillo-Vera<sup>1</sup>, Gian Carlo Pezo Ruíz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dirección de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal de la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre – SERFOR, Lima, Perú

\*e-mail: iarce@serfor.gob.pe

El Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR como Autoridad Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, gestiona y promueve el uso sostenible y la conservación de los recursos forestales y de fauna silvestre incluyendo sus recursos genéticos, por ello, viene impulsando el desarrollo de actividades de investigación vinculadas a innovación y desarrollo a través de la difusión y sensibilización de los procedimientos para acceder a los recursos genéticos y sus derivados del patrimonio forestal y de fauna silvestre, en el marco del acceso y participación justa y equitativa de los beneficios – APB, que se deriven de la obtención y utilización de estos recursos genéticos y sus derivados, en concordancia con el Convenio de Diversidad Biológica, el Protocolo de Nagoya, la normativa regional y nacional. Desde la aprobación del Reglamento de acceso a los recursos genéticos y sus derivados<sup>1</sup> (en adelante, el Reglamento), el SERFOR, en calidad de Autoridad Nacional Competente-ANC bajo las modalidades que rige el Reglamento, ha otorgado 22 autorizaciones de acceso sin fines comerciales para actividades de investigación científica y/o desarrollo tecnológico de índole no comercial, que no comprendieron la comercialización o industrialización de un producto o un proceso y dos contratos de acceso a los recursos genéticos y sus derivados con fines comerciales, para actividades de investigación y desarrollo, que están referidas a la obtención de un producto o proceso para su precomercialización o comercialización. Entre los principales beneficios no monetarios generados se destacan: el acceso a información científica relevante (33 %), la formación y capacitación de actores clave (20 %), la cooperación en programas de investigación (13 %) y la difusión de resultados. Asimismo, los contratos comerciales han generado beneficios monetarios mediante el pago de regalías anuales al Estado. Se cuenta con la guía orientadora del procedimiento: <https://www.gob.pe/institucion/serfor/informes-publicaciones/4862898-guia-orientadora-para-acceder-a-los-recursos-geneticos-y-sus-derivados-en-el-peru-flora-y-fauna-silvestre-y-sus-microorganismos-asociados>

**Palabras clave:** APB, autorizaciones, contratos, guía orientadora, beneficios.

<sup>1</sup> Decreto Supremo N° 019-2021-MINAM "Reglamento de acceso a los recursos genéticos y sus derivados". Literal a) del artículo, se indica que el SERFOR es Autoridad Nacional Competente en materia de acceso a los recursos genéticos y sus derivados del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre, incluyendo los parientes silvestres de especies cultivadas; así como sus microorganismos asociados a dicho patrimonio, que se encuentran en el territorio nacional, que comprende a las áreas de conservación regional y áreas de conservación privada.

## Análisis computacional de metabolitos de plantas medicinales peruanas en la búsqueda de nuevos candidatos a fármacos antifúngicos

Víctor E. Villarreal-La Torre<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de investigación en Bioinformática y Quimioinformática, Departamento de Farmacología, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo, Perú

e-mail: vvillarreal@unitru.edu.pe

Existe una problemática creciente altamente relevante en el ámbito de la salud global, la resistencia y el impacto de los patógenos fúngicos. A partir de la publicación de la lista de patógenos fúngicos prioritarios por parte de la Organización Mundial de la Salud en 2022, se plantea la necesidad urgente de desarrollar nuevos tratamientos antifúngicos, y que mejor, si provienen de fuentes naturales como las plantas medicinales.

El estudio se basa en el análisis de datos publicados en artículos científicos indexados en bases de datos de alto impacto, donde, los compuestos hayan sido identificados mediante técnicas como cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS), resonancia magnética nuclear (RMN), espectrometría de masas de alta resolución (HRESIMS), y la actividad antimicrobiana mínimamente cuantificada a partir ensayos *in vitro* frente a hongos como *Candida albicans*, *Aspergillus niger*, *Trichophyton mentagrophytes*, entre otros. Se identificaron quince investigaciones científicas que reportan veintitrés compuestos con actividad antifúngica, extraídos de diversas especies vegetales peruanas. Al comparar estos metabolitos con la base de datos PeruNPDB, se encontró que veinte de ellos no están registrados, lo que evidencia una oportunidad para ampliar el conocimiento sobre la biodiversidad química del país.

Mediante herramientas de modelado molecular, se identificaron tres compuestos con alta afinidad hacia blancos farmacológicos clave en el tratamiento de infecciones fúngicas. El genipatriol, extraído de *Genipa spruceana*, mostró interacción con la enzima farnesiltransferasa; el machaeridiol B, proveniente de *Machaerium multiflorum*, se vinculó con la enzima CYP51; y la jujubogenina, aislada de *Anomospermum grandifolium*, presentó afinidad con la 1,3- $\beta$ -glucano sintasa. Estos compuestos, especialmente los triterpenoides, destacaron por su capacidad de interacción con los blancos terapéuticos, lo que los convierte en candidatos prometedores para el diseño racional de nuevos fármacos.

Se concluye que los metabolitos provenientes de plantas medicinales peruanas no solo poseen potencial terapéutico, sino que también representan una vía estratégica para el desarrollo de medicamentos innovadores, sostenibles y culturalmente pertinentes. Se propone continuar con estudios computacionales y modificaciones estructurales que permitan optimizar su actividad biológica, reforzando así el valor de la biodiversidad peruana en la ciencia farmacéutica contemporánea. Esta propuesta se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, aportando desde la academia a la solución de desafíos globales en salud pública.

**Palabras clave:** metabolito, antifúngico, plantas medicinales, modelado molecular, biodiversidad peruana.

## Tratamiento del cáncer por modulación del inmunometabolismo a través del uso de plantas medicinales y comestibles

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

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad del Quindío, Colombia; <sup>2</sup>Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Quindío, Colombia

\*e-mail: plandazu@uniquindio.edu.co

El metabolismo puede dividirse, a grandes rasgos, en procesos anabólicos o biosintéticos, que consumen energía, y procesos catabólicos que generan energía. El aporte de recursos metabólicos (energía y metabolitos) apoya las defensas del huésped. A todo nivel (celular, tejidos y organismo completo), los resultados de las investigaciones muestran una compleja interacción entre el metabolismo y el sistema inmune, el rompimiento de esta interacción lleva a procesos inflamatorios y de enfermedad, pero también recuperar esas complejas relaciones es la base de muchos tratamientos especialmente para el cáncer en lo que se ha llamado la inmunoterapia.

Los organismos, cualquiera que sea su complejidad (desde unicelulares a pluricelulares) usan los recursos metabólicos para tres funciones básicas: crecimiento, reproducción y mantenimiento, cuando los recursos metabólicos escasean, se prioriza la función de mantenimiento y esa conservación de energía para lo básico (dormancia), debilita el sistema inmune y no le permite dar respuesta a los agentes o factores dañinos.

La adaptación metabólica progresiva de las células tumorales permite usar todos los recursos metabólicos a su favor, así en un microambiente tumoral próspero, las células inmunes siempre pierden la capacidad inicial de eliminar células cancerosas. La evidencia ha demostrado que las plantas medicinales y comestibles, tienen la capacidad de modular el metabolismo y sus complejas relaciones con el sistema inmune, a partir de regular vías del metabolismo de los lípidos y carbohidratos principalmente, a través de vías de señalización como PI3K/AKT/mTOR y LKB1-AMPK.

Varios estudios han demostrado que *Poria cocos*, *Curcuma longa*, *Crocus sativus*, *Platycodon grandiflorum* y *Glycyrrhiza uralensis* son las más estudiadas en el contexto del cáncer y son promisorias para ser estudiadas en el contexto de la modulación del sistema inmune. También la evidencia ha demostrado que esta modulación por las plantas es debida en parte a componentes como curcumina, polisacáridos, flavonoides y triterpenos.

Sin embargo, se necesita investigar más sobre estos componentes aislados o en su interacción en los extractos y sus fracciones, aumentar la tasa de efectividad de estos debido a la heterogeneidad tumoral y la falta de comprensión de sus mecanismos, combinar terapias basadas en plantas medicinales y comestibles, con enfoques como la terapia celular adoptiva (CAR-T) y estrategias de ingeniería inmunológica. La modulación del metabolismo de células T y la reducción de células T reguladoras son áreas prometedoras para mejorar la inmunoterapia contra el cáncer.

**Palabras clave:** inmunometabolismo, vías de señalización, microambiente tumoral, fitoquímicos, inmunoterapia.



## Nogal peruano y su metabolito juglona: explorando su efecto espasmolítico y potenciales mecanismos de acción

Roberto O. Ybañez-Julca<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de investigación, Estudios de compuestos naturales y sintéticos con actividad a nivel sistema nervioso central y musculo liso, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo, Perú

e-mail: rybanez@unitru.edu.pe

*Juglans neotropica* “nuez peruana” ha sido ampliamente utilizada por las poblaciones andinas en forma de infusiones y decocciones por sus propiedades antioxidantes, hipoglucemiantes, hepatoprotectoras, antifúngicas y antibacterianas. Este estudio tuvo como objetivo investigar el efecto del extracto hidroalcohólico de *Juglans neotropica* (JNE) en la actividad espasmolítica y antiespasmódica en el íleon de ratas. Nuestros experimentos demostraron que JNE mostró actividad espasmolítica a altas concentraciones, pero no exhibió efectos antiespasmódicos. Además, se determinó la concentración de juglona en JNE mediante HPLC-DAD, se sintetizó juglona utilizando química verde y se comparó su actividad espasmolítica con la que mostró JNE. La juglona mostró actividad espasmolítica en secciones aisladas del íleo de ratas. La juglona, produjo un efecto relajante después de la contracción mediante un mecanismo que involucra el bloqueo de los receptores muscarínicos M2 y M3 y el bloqueo de los canales de calcio, sin un efecto significativo en la apertura de los canales de potasio. Finalmente, los análisis de acoplamiento molecular *in silico* mostraron que la juglona mostró altos puntajes de acoplamiento para los receptores muscarínicos de acetilcolina M2 y M3, y los canales de calcio de tipo CaV1.2 activados por voltaje. En resumen, la JNE exhibe actividad espasmolítica, pero no presenta efecto antiespasmódico, mientras que la juglona demuestra actividades tanto espasmolíticas como antiespasmódicas. En conclusión, nuestro estudio demostró que el extracto de *Juglans neotropica* exhibe actividad espasmolítica a mayores concentraciones. La evidencia indica que la juglona, un compuesto clave en el extracto ejerce sus efectos espasmolíticos y antiespasmódicos a través de múltiples mecanismos, incluyendo la modulación de los receptores muscarínicos y la inhibición de la entrada de calcio. Estos hallazgos sugieren que la juglona es un compuesto natural prometedor para el manejo de los trastornos de hipercontractilidad intestinal. Se justifica una mayor investigación para elucidar las interacciones moleculares precisas y las posibles aplicaciones terapéuticas para la disfunción gastrointestinal.

**Palabras clave:** *Juglans neotropica*, juglona, actividad espasmolítica, efecto antiespasmódico, química verde, docking molecular.

## Orquídeas ecuatorianas: biodiversidad, relaciones simbióticas y bioactividad

María Elena Cazar Ramírez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Biotecnología y Biodiversidad, Departamento de Química Aplicada y Sistemas de Producción, Universidad de Cuenca, Ecuador

e-mail: maria.cazar@ucuenca.edu.ec

Las orquídeas constituyen el 10 % de las angiospermas a nivel mundial. Se trata del grupo más diverso de plantas con flores, con un estimado de 26 667 especies, que pertenecen a cerca de 750 géneros. Las orquídeas se encuentran en un amplio rango de hábitats, que incluyen a bosques, humedales y páramos. En los Neotrópicos, las orquídeas contribuyen significativamente a la biodiversidad vegetal. En esta familia existen miembros que se adaptan a condiciones terrestres, y otros que crecen como epífitos. Ciertas orquídeas se asocian a rocas o son saprófitas de hospederos.

Las investigaciones que se desarrollan para conocer la biodiversidad, y relaciones de las orquídeas con su entorno son de gran valor, pues permiten mejorar las técnicas de cultivos *in vitro* y entender la fisiología de estas especies. En el presente trabajo se presenta una breve perspectiva sobre la biodiversidad de orquídeas ecuatorianas, sus relaciones simbióticas y el potencial de estas especies asociado a la producción de metabolitos secundarios bioactivos.

En Ecuador se han catalogado cerca de 4200 especies de orquídeas (20 % de la flora del país), de las cuales 1706 orquídeas son endémicas. Los ecosistemas ecuatorianos tienen alta variabilidad de especies, debido a sus condiciones cambiantes de elevación, temperatura, carga de lluvia, etc. El interés del estudio de las orquídeas también se orienta a los réditos comerciales que se obtienen al reproducirlas en condiciones *in vitro*. No obstante, esta estrategia se aplica también a la conservación de las especies que, lamentablemente, se encuentran amenazadas por actividades antrópicas como la expansión de la frontera agrícola, minería, ganadería, cambio de uso de suelo, entre otras. En la Universidad de Cuenca (Ecuador), el Orquideario de la Universidad de Cuenca constituye una colección *ex situ* donde se mantienen alrededor de 60 géneros y 280 especies de orquídeas, recolectadas en diferentes pisos climáticos del país. El orquideario cuenta con laboratorios e invernaderos, donde se reproducen *in vitro* cerca de 70 especies.

En este escenario, es necesario abordar las relaciones de las orquídeas con otros reinos. Para estas plantas, las asociaciones con hongos micorrícicos son fundamentales. Estas plantas se denominan *micoheterótrofas*, ya que la relación hongo-planta permite a las orquídeas subsanar sus necesidades de carbono en etapas cercanas sin fotosintetizar. Los beneficios de la micorrización en orquídeas tienen beneficios potenciales para la propagación *in vitro*, sea para fines comerciales o conservación. En el Orquideario de la Universidad de Cuenca se cuenta aislados fungales de hongos micorrícicos obtenidos de raíces de orquídeas, caracterizados por herramientas de biología molecular.

Especies de orquídeas han sido usadas con fines medicinales. En la herbolaria china se registran preparaciones medicinales de bulbos, pseudobulbos, rizomas, raíces, hojas, flores e incluso orquídeas completas. Estas preparaciones se aplican en afecciones dérmicas, gastrointestinales, inflamaciones, etc. En Ecuador, especies del género *Epidendrum*, conocido en las provincias de la Sierra Sur como "Flor de Cristo", se usan tradicionalmente en curas de enfermedades sobrenaturales (susto, espanto) y para controlar la temperatura corporal en procesos febriles. En los laboratorios del Orquideario de la Universidad de Cuenca, se ha evaluado la capacidad antioxidante de las hojas de la planta, comparada con plántulas generadas *in vitro*. La actividad antioxidante vía la enzima catalasa es mayor en la plántula, indicando una posible respuesta al estrés generado en el crecimiento en condiciones *in vitro*. Se prevé nuevos estudios para caracterizar el perfil de metabolitos secundarios de esta especie, para relevar su potencial como productora de metabolitos secundarios bioactivos.

**Palabras clave:** orquídeas, hongos micorrícicos, *Epidendrum*, actividad antioxidante.

## Potenciales agentes terapéuticos derivados de plantas medicinales para el tratamiento del cáncer colorrectal

Jose Andrés Morgado Diaz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Oncobiología Celular e Molecular, Instituto Nacional de Câncer, Rio de Janeiro, Brasil

e-mail: jmorgado@inca.gov.br

El cáncer colorrectal (CCR) es el tercer tipo de cáncer más incidente y la segunda causa de muerte por cáncer en todo el mundo. A pesar de los grandes esfuerzos hechos para combatir este tipo de cáncer, como la mejora en el diagnóstico y terapias, todavía existe limitaciones para desarrollar un tratamiento efectivo, justamente debido a la resistencia terapéutica adquirida por las células tumorales que son responsables por la recaída y metástasis del paciente. En este sentido, la medicina tradicional proporciona un terreno fértil para el desarrollo de medicamentos modernos los cuales deben pasar por un largo camino, desde su descubrimiento, aislamiento/purificación y estudios de mecanismos de acción, antes de su eventual implantación en la clínica. Nuestro laboratorio en colaboración con otros, estudiamos dos compuestos aislados de plantas medicinales: kopsanona y partenolide (PT). El primero es un alcaloide indólico derivado del triptófano y extraído de la *Aspidosperma macrocarpon*, popularmente conocida como “guatambu” o “peroba”, encontrado desde Norteamérica (México) hasta Sudamérica (Argentina) y en Brasil. Actúa como intercalador de ADN en diferentes tipos celulares y su actividad farmacológica está relacionada con la inducción de la muerte celular. El segundo, PT, es un producto natural presente en la planta matricaria (*Tanacetum parthenium*), perteneciente a la familia de las lactonas sesquiterpénicas, conocido por inhibir, predominantemente, la señalización de NF-κB. Los efectos de estos compuestos en modelos de cáncer colorrectal y su mecanismo de acción no son todavía conocidos. Nuestros resultados indican que la kopsanona presenta un efecto antitumoral *in vitro*, ya que este alcaloide disminuye la viabilidad de células de CCR invasivas al disminuir la proliferación y migración celular. Además, nuestros hallazgos muestran que este compuesto modula las adhesiones intercelulares y los componentes del citoesqueleto de actina, lo que sugiere una interacción entre estas estructuras y sus efectos celulares en la migración celular. Por otro lado, la actividad antitumoral del PTL se extiende más allá de la inhibición de la vía NF-κB, ya que su efecto puede depender del estado mutacional de p53. Por lo tanto, la inhibición por PTL de la vía NF-κB estimula muerte celular, disminuye la proliferación y los niveles de ARNm IL-1β, revierte la desorganización célula-célula mediada por E-cadherina y reduce el potencial invasivo de las células CRC. Aunque se necesitan futuras investigaciones para elucidar por completo los mecanismos antitumorales de estos compuestos, en conjunto, nuestros resultados pueden contribuir al desarrollo de nuevos candidatos alternativos para el tratamiento de las etapas iniciales del CCR.

**Palabras clave:** kopsanona, partenolide, cáncer colorrectal, migración, invasión.

## De la tradición a la ciencia: evaluación del efecto del extracto de hojas de *Psidium guajava* L. en el acné

Daniela Gutierrez-Montiel<sup>1,2,\*</sup>, Alma L. Guerrero-Barrera<sup>1</sup>, Norma A. Chávez-Vela<sup>2</sup>, Francisco J. Avelar-Gonzalez<sup>3</sup>, G. Cristian Guadalupe-Martínez-Ávila<sup>4</sup>, Flor Y. Ramírez-Castillo<sup>1</sup>, Ingrid G. Ornelas-García<sup>1</sup>, E. Jolie Rodríguez-Pérez<sup>1</sup>, Jaime Guerrero-Muñoz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Biología Celular y Tisular, Departamento de Morfología, Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes, México; <sup>2</sup>Departamento Ingeniería Bioquímica, Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes, México; <sup>3</sup>Laboratorio de Estudios Ambientales, Departamento de Fisiología y Farmacología, Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes, México; <sup>4</sup>Laboratorio de Química y Bioquímica, Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León, México

\*e-mail: al158823@edu.uaa.mx

El acné vulgar constituye una de las enfermedades cutáneas más prevalentes a nivel global, cuyo manejo se ha complicado progresivamente debido al incremento de la resistencia microbiana en bacterias como *Cutibacterium acnes* y *Staphylococcus epidermidis*, así como a los elevados costos asociados a consultas y tratamientos dermatológicos. Esta problemática tiene repercusiones en la autoestima y calidad de vida de los pacientes, que demandan el desarrollo de terapias eficaces, seguras y económicamente accesibles. Los fitoquímicos surgen como una alternativa prometedora, ya que poseen actividad antimicrobiana con múltiples mecanismos de acción, reduciendo el riesgo de resistencia y ofreciendo una opción más natural, segura y económica. En el presente estudio se purificaron los compuestos polifenólicos de la hoja de guayaba con el adsorbente comercial Amberlita-XAD16, se caracterizaron mediante UPLC-MS y se microencapsularon en  $\beta$ -ciclodextrinas mediante secado por aspersión. Posteriormente, se evaluó su actividad antimicrobiana contra *C. acnes* CDBB-B-1909 y *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228, utilizando la técnica de microdilución en placa. Además, se analizó la actividad antiadhesión en microplaca y mediante microscopía confocal de barrido láser (CLSM). Finalmente, se realizó una prueba de irritación dérmica en rata Wistar, de acuerdo con lo descrito en las directrices de la OCDE 404.

Compuestos bioactivos como la quercetina, kaempferol y avicularina se identificaron en el extracto, el cual exhibió actividad antimicrobiana contra las dos cepas evaluadas. La purificación y microencapsulación tuvieron un efecto positivo en la actividad antimicrobiana y antibiopelícula, logrando establecer una MIC de 0,625 mg/mL para *S. epidermidis* y de 2,5 mg/mL para *C. acnes*. Además, se logró inhibir hasta un 99 % la adhesión bacteriana de *S. epidermidis*. Finalmente, ninguno de los tres extractos evaluados (crudo, purificado y microencapsulado) generó eritema o edema en el modelo de rata Wistar. El extracto de hojas de guayaba es un potencial agente antimicrobiano, eficaz contra cepas involucradas en la patología del acné, además, el hecho de que logró inhibir la formación de biopelículas, uno de los principales mecanismos de resistencia bacteriana, y que no generó irritación en el modelo de rata Wistar lo posicionan como un candidato prometedor para el desarrollo de agentes desinfectantes y terapias tópicas seguras.

**Palabras clave:** *Psidium guajava*, fitoquímica, acné, guava.

## Modulación de la comunicación bacteriana por productos naturales: una alternativa para vencer la resistencia

Fernando Echeverri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Antioquia, Instituto de Química, Colombia

e-mail: fechelo@outlook.com

Desde hace más de una década la OMS ha alertado sobre el riesgo inminente de una pandemia, peor que la COVID-19, causada por la resistencia a los antibióticos, y ha urgido a los países miembros a promover la investigación para superarla. Además de la búsqueda de nuevos y potentes antibióticos, también ha propuesto otras estrategias; una de ellas podría ser la modulación de la formación de biopelículas, responsables en alto grado de las infecciones nosocomiales persistentes y de la muerte de millones de personas, con un creciente número de la tercera edad. Este biofilm es originado como consecuencia del mecanismo de comunicación microbiana llamado Quorum Sensing, a través del cual se forma una colonia protegida por una película; asimismo se secretan toxinas, enzimas hidrolíticas, sideróforos, elastasas y otros factores de patógenesis y virulencia, además de bacterias persistentes.

En la búsqueda de nuevas moléculas antipatogénicas, se ha estudiado el biofilm y procesos asociados en *Klebsiella pneumoniae* (una ATCC y tres aislados clínicos, dos de ellos BLEE y multirresistentes), *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli* (dos aislados cada uno), empleando cuatro dispositivos médicos diferentes, además de microplatos de 96 pozos. Se analizaron sustancias puras obtenidas de *Garcinia mangostana*, *Tecoma stans*, además de otros productos naturales, medicamentos y sustancias isostéricas o análogas de autoinductores de QS.

Los resultados indicaron sustancias inductoras del biofilm y varios inhibidores; incluyendo en el primer grupo xanthonas y algunos medicamentos como acetaminofén, lovastatina y verapamilo. Se encontraron varios inhibidores, entre los cuales cabe resaltar la metilfuranona (en aroma de whisky y uvas) y la cetirizina, aunque un rango de acción más amplio, incluyendo inhibición e inestabilidad del biofilm y reversión de resistencia se detectó con varios flavonoides de *Tecoma*. Como puede verse, algunos medicamentos tienen una acción dual, que podría ser potencialmente peligrosa en persona de edad avanzada en riesgo de contraer alguna de esas bacterias, por ejemplo, en procesos quirúrgicos.

Sin embargo, el panorama parece ser muy complejo, pues el efecto es altamente específico de la especie y cepa, el tipo de sustancia, la concentración y la clase de dispositivo o su superficie. Esto implica la necesidad de profundos estudios bioquímicos y moleculares para comprender su mecanismo de acción y tratar de usar la modulación del biofilm y en general de Quorum Sensing para combatir la resistencia microbiana. Además, es de preverse la necesidad de racionalizar esquemas terapéuticos que involucren drogas inductoras de biofilm. Por demás que los ensayos primarios con violaceína y *Chromobacterium violaceum* no son un correcto indicador de modulación de QS en especies diferentes, de lo que se ha abusado bastante recientemente.

**Palabras clave:** antibióticos, resistencia, Quorum Sensing, biofilm, metabolitos, medicamentos, dispositivos, aislados clínicos.

## Procesamiento y actividad biológica en plantas medicinales chilenas: efecto del secado en sus propiedades bioactivas

Gabriela Valenzuela-Barra<sup>1,\*</sup>, Antonio Vega-Gálvez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Productos Naturales, Departamento de Química Farmacológica y Toxicológica, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile, Chile; <sup>2</sup>Departamento de Ingeniería de Alimentos, Facultad de Ingeniería, Universidad de la Serena, Chile

\*e-mail: gabriela.m.valenzuela@ciq.uchile.cl

Chile presenta una extraordinaria biodiversidad vegetal y un alto nivel de endemismo, lo que ofrece un enorme potencial para la investigación fitoquímica y farmacológica. Sin embargo, la caracterización química y biológica de muchas especies nativas sigue siendo limitada. En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo estudiar el efecto del procesamiento, particularmente del secado, sobre la composición química y las propiedades bioactivas de especies medicinales chilenas, con énfasis en *Ugni molinae* Turcz. “murtilla” y *Fuchsia magellanica* Lam. “chilco”, tradicionalmente empleadas por sus efectos antiinflamatorios y antioxidantes. El material vegetal fue recolectado en diferentes zonas del país y sometido a procesos de secado controlado mediante cuatro técnicas: secado al aire a temperatura ambiente, secado en estufa con convección forzada (35–45 °C), secado al vacío (baja presión y temperatura controlada) y liofilización. Estas metodologías se seleccionaron por su relevancia en el procesamiento de material vegetal destinado a estudios farmacognósticos y en la estandarización de extractos bioactivos. A partir del material seco se realizaron extracciones seriadas con disolventes de diferente polaridad (hexano, diclorometano, etanol y etanol acidificado), y se efectuó su caracterización química mediante técnicas cromatográficas y espectrométricas (HPLC-DAD, HPLC-ESI-MS/MS y GC-MS). La actividad biológica se evaluó mediante ensayos antioxidantes *in vitro* (DPPH, FRAP y ORAC-FL) y modelos antiinflamatorios y analgésicos *in vivo*, como el edema en la oreja de ratón y pruebas de nocicepción. En *U. molinae*, los extractos etanólicos de hojas y frutos mostraron una alta concentración de triterpenoides pentacíclicos y compuestos fenólicos, correlacionados con una marcada actividad antiinflamatoria tanto por vía tópica como oral. Asimismo, se observó un efecto cardioprotector en un modelo *ex vivo* de isquemia-reperfusión, lo que sugiere la presencia de metabolitos con acción antioxidante y moduladora del estrés oxidativo. En relación con el procesamiento, los frutos sometidos a liofilización conservaron de mejor forma los compuestos fenólicos y la capacidad antioxidante, evidenciando que este método de secado resulta el más eficaz para preservar los metabolitos termolábiles y mantener la actividad biológica. En *F. magellanica*, el tipo de secado determinó cambios significativos en el perfil químico y la actividad antioxidante. Los métodos suaves, como la liofilización y el secado al vacío, favorecieron la preservación de antocianinas, flavonoides y otros compuestos fenólicos, con mayor capacidad reductora y captadora de radicales libres. En contraste, los procesos térmicos prolongados redujeron la concentración de metabolitos sensibles al calor, evidenciando la degradación parcial de antocianinas y triterpenoides. En conjunto, los resultados confirman que el secado es una variable crítica que influye directamente en la estabilidad química, la composición fitoquímica y la potencia biológica de los extractos vegetales. El control del método de secado resulta esencial para garantizar la reproducibilidad de los ensayos biológicos y la conservación de los metabolitos de interés. Estos hallazgos contribuyen al conocimiento de la biodiversidad vegetal chilena y ofrecen una base científica para la valorización de especies nativas y endémicas en el desarrollo de fitofármacos, cosméticos y alimentos funcionales de alta calidad.

**Palabras clave:** *Ugni molinae*, *Fuchsia magellanica*, secado, compuestos fenólicos, propiedades bioactivas.



## Lipoperoxidación y productos naturales

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

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas, Facultad ciencias de la Salud, Universidad del Quindío, Colombia; <sup>2</sup>Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación, Facultad de Ciencias Básicas y tecnologías, Universidad del Quindío, Colombia

\*e-mail: neloango@uniquindio.edu.co

La lipoperoxidación es un proceso oxidativo que afecta la salud celular, influenciado por factores internos y externos, convirtiéndose en una amenaza silenciosa para la salud celular. Ocasiona degradación oxidativa de lípidos de membranas celulares y la lipoperoxidación es iniciada por radicales libres que sustraen electrones a los lípidos, provocando daño celular. Existen factores intra orgánicos que desencadenan la lipoperoxidación como lo son la disminución exagerada de antioxidantes como vitaminas E y C, falla en enzimas como el superóxido dismutasa, estos elementos son cruciales para combatir el daño oxidativo y por último el estrés metabólico y el envejecimiento aumentan la susceptibilidad al daño oxidativo. A nivel clínico, se ha implicado la lipoperoxidación con el desarrollo de y la progresión de enfermedades neurodegenerativas, cardiovasculares, cáncer, inflamación crónica y envejecimiento.

Además, se han descritos factores ambientales como son el humo de tabaco, las radiaciones y el calor inducen oxidación lipídica. Los factores de estilo de vida como la actividad física, el estrés, la falta de sueño pueden producir estrés oxidativo. Sin embargo, el ejercicio regular, las dietas ricas en lípidos poliinsaturados (omega 3), el consumo de fitoquímicos ricos en polifenoles y la vitamina E puede mejorar la capacidad antioxidante.

Los fitoquímicos actúan como antioxidantes, donando electrones a radicales libres y protegiendo las células. Se ha documentado que extractos como el de *Ginkgo biloba* reducen la peroxidación lipídica y protegen membranas celulares. Los productos naturales se han descrito como fuentes ricas en antioxidantes que ayudan a neutralizar radicales libres, tales como frutas y verduras, granos, nueces, hierbas y cacao. Una dieta equilibrada y rica en antioxidantes es fundamental para prevenir la lipoperoxidación y mantener la salud celular. En la literatura se ha descrito que el extracto de *Mangifera indica* L. previene la lipoperoxidación mitocondrial inducida por hierro en ratas. En otro estudio se observa cómo los polifenoles vegetales y la vitamina E reducen la lipoperoxidación en vacas lecheras alimentadas con ácidos grasos n-3.

Para mitigar el daño celular por lipoperoxidación, se proponen: investigar mecanismos específicos (iniciación, propagación y terminación) para identificar blancos terapéuticos precisos; desarrollar biomarcadores (TBARS/MDA, F2-isoprostanos) para cuantificar el daño lipídico *in vivo*; e implementar estrategias de reducción como dietas ricas en antioxidantes, suplementación específica y hábitos de vida saludables (ejercicio moderado, sueño adecuado, manejo del estrés).

**Palabras clave:** lipoperoxidación, antioxidantes, radicales libres, productos naturales.

## **BLACPMA: 25 años de historia de investigación en plantas medicinales**

José L. Martínez<sup>1,\*</sup>, Magdalena Martínez-Joo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Metalúrgica, Facultad de Ingeniería, Universidad de Santiago de Chile, Chile; <sup>2</sup>Escuela de Periodismo, Facultad de Humanidades, Universidad de Santiago de Chile, Chile

\*e-mail: editor.blacpma@ms-editions.cl - joseluis.martinez@usach.cl

En abril de 2026 el Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas (BLACPMA), cumple 25 años desde que fue presentado en Buenos Aires (Argentina), en un Congreso Latinoamericano de Fitoquímica. En sus inicios solo era un Boletín de noticias y luego de dos números comenzó a publicar artículos científicos, no sin antes, tener un bochornoso incidente debido a que los artículos no fueron revisados.

Con el correr de los años, BLACPMA ha visto pasar las diferentes tendencias de las investigaciones en plantas medicinales: compuestos puros, aceites esenciales, extractos, estudios farmacológicos, etc. También ha recibido aportes de científicos que han marcado etapas (Michel Heinrich, José M. Prieto, Arnaldo Bandoni y muchos más). Ha visto pasar la filiación con diversas instituciones académicas (CLACPMA, USACH, etc.).

Ha visto el nacimiento y desaparición en algunos casos de un noticiario, de un evento, y otros que se mantienen, un congreso y libros. Uno que intenta resucitar, otra revista.

BLACPMA llenó un vacío existente en América Latina en el rubro de las plantas medicinales y si bien hoy publica más artículos asiáticos, sigue siendo un ente importante para muchos investigadores, en especial de Perú, Colombia y Brasil.

En los próximos 10 años, BLACPMA pretende ser una herramienta para que todos los investigadores, latinos principalmente, como también europeos, asiáticos y africanos la miren como su revista. BLACPMA pretende ocupar todos los meses, para salir a circulación, hasta 2025 es 6 veces al año y desde 2026 comenzará a salir también en el mes aniversario.

BLACPMA, es y será un aporte para quienes estudian las plantas medicinales, los productos naturales, plantas alimenticias, sustancias aromáticas...

**Palabras clave:** BLACPMA, plantas medicinales, publicaciones, plantas aromáticas.

## Similitud de perfiles cromatográficos y diferencias químicas de plantas medicinales usadas en el sistema de salud del Perú

Mayar L. Ganoza-Yupanqui<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de investigación Control de Calidad de Plantas Medicinales, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo, Perú

e-mail: mganoza@unitru.edu.pe

En el Perú se utilizan plantas medicinales desde las culturas preincas, debido a su uso masivo han llegado a ser comercializadas en los mercados de abastos de una manera muy desorganizada, a tal extremo que pueden vender una especie en lugar de otra, debido al desconocimiento de varios vendedores, generando en algunas personas problemas en su salud. Ante esta situación el Seguro Social de Salud del Perú en el año 1998 creó los Centros de Atención de Medicina Complementaria, para atender a los pacientes con problemas de salud crónicos brindando tratamientos complementarios al tratamiento con medicamentos. Estos tratamientos complementarios consisten en diversos tipos de terapias como acupuntura, aromaterapia, geoterapia, fitoterapia, entre otros. Es así como se implementan las Farmacias Naturales, donde se dispensa recursos naturales terapéuticos a los pacientes con su respectiva receta, prescrita por un médico especialista del mismo centro. Esto generó una forma segura de utilizar las plantas medicinales por parte de los pacientes, evitando la posibilidad de confundirse al momento de tratar de conseguirlas por sus propios medios.

A pesar de todo ello, los controles de calidad aún no son los suficientes para asegurar que algunas plantas medicinales, que el seguro adquiere, sean realmente las que se mencionan en los empaques. Ante esta situación se está desarrollando una investigación sobre los perfiles cromatográficos de los recursos vegetales terapéuticos, encontrándose que las muestras del empaque denominado “valeriana” y cuyo nombre científico figura como *Valeriana officinalis*, no corresponden a esa especie porque de acuerdo a reportes científicos, esta especie no está distribuido en Perú, al realizar la comparación de los perfiles cromatográficos existe una similitud con *Valeriana pilosa*, que crece en la los Andes del norte peruano. Además, se encontró que existe otra planta que la denomina “valeriana”, pero cuyo perfil cromatográfico no corresponde *Valeriana pilosa*, de acuerdo con la literatura podría corresponder a *Phyllactis rigida*.

Respecto a la “flor de arena”, se evidencia la denominación de *Tiquilia paronychioides* en el empaque, pero al obtener su perfil cromatográfico, este no corresponde a dicha especie. Al realizar un análisis macroscópico, se puede evidenciar que corresponde a *Clinopodium revolutum*. En la comparación de sus perfiles cromatográficos se puede verificar las diferencias químicas, pero existe una molécula mayoritaria en común para ambas especies que corresponde al ácido rosmarínico, es posible que, debido a la acción altamente diurética de esta molécula, ambas especies sean usan indistintamente.

**Palabras clave:** *Valeriana pilosa*, *Tiquilia paronychioides*, *Clinopodium revolutum*, perfiles cromatográficos, EsSalud.

## Extracción sostenible y análisis fitoquímico avanzado de subproductos vegetales

Luca Rastrelli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Farmacia, Universidad de Salerno, Italia

e-mail: rastrelli@unisa.it

La experiencia desarrollada en la Universidad de Salerno en el campo de la fitoquímica y la valorización de matrices vegetales complejas refleja una trayectoria de investigación que integra tradición y modernidad. Nuestro punto de partida fue el estudio clásico de plantas medicinales y alimentarias, centrado en el aislamiento de metabolitos secundarios y en la comprensión de sus propiedades biológicas. Estas investigaciones iniciales, ancladas en la fitoquímica tradicional, nos permitieron sentar las bases de un conocimiento sólido sobre compuestos fenólicos, flavonoides, ácidos fenólicos y otros metabolitos presentes en especies de interés medicinal y nutricional.

Con el tiempo, la incorporación de técnicas analíticas avanzadas ha transformado radicalmente este campo. El uso de UHPLC acoplada a espectrometría de masas de alta resolución (Q-Orbitrap-MS/MS) y la resonancia magnética nuclear (NMR) ha acelerado de manera notable la caracterización de metabolitos en matrices de gran complejidad, ofreciendo perfiles químicos detallados e información estructural que antes requería largos procesos de aislamiento. Este avance ha permitido un salto cualitativo: ya no se trata únicamente de identificar moléculas individuales, sino de comprender redes metabólicas completas y sus variaciones en función de la especie, la parte de la planta o las condiciones de cultivo.

Sobre esta base analítica, dimos un paso más hacia el desarrollo de tecnologías de extracción sostenibles que respondan a los principios de la química verde y de la bioeconomía circular. El empleo de métodos innovadores como la extracción asistida por ultrasonidos, microondas, fluidos supercríticos o líquidos presurizados ha permitido incrementar la eficiencia, reducir tiempos y solventes, y adaptar los procesos a la valorización industrial de subproductos vegetales.

El caso de la alcachofa (*Cynara scolymus*), cultivo emblemático del Mediterráneo, se ha convertido en un modelo paradigmático: lo que antes era residuo agrícola ahora se transforma en fuente de compuestos bioactivos con aplicaciones en múltiples sectores. Sus brácteas y hojas externas, ricas en ácidos cafeoilquínicos, flavonoides, cinaropicrina e inulina, representan el punto de partida de un prototipo de planta piloto desarrollado en la Universidad de Salerno. Este sistema integra tecnologías verdes como ultrasonidos, y filtración por membranas, y es capaz de procesar semanalmente hasta 60 kg de subproductos de alcachofa. De este modo se obtienen extractos estandarizados, inulina en polvo y biomasa residual valorizada en compost o bioplásticos, demostrando en la práctica la viabilidad de un modelo *zero waste* y escalable a nivel industrial.

La visión que emerge de esta experiencia es la de un laboratorio universitario que trasciende los muros académicos, conectando la investigación básica con la innovación aplicada. Desde compuestos aislados como la cinarina, la luteolina o la inulina, hasta extractos estandarizados y polvos funcionales, cada fase del proceso refleja una misma filosofía: convertir el conocimiento fitoquímico en soluciones concretas para la salud, la alimentación, la cosmética y el medio ambiente.

En este sentido, la experiencia de la Universidad de Salerno constituye un ejemplo de cómo la investigación académica puede integrarse en modelos de economía circular, contribuyendo tanto al desarrollo científico como a la sostenibilidad ambiental y al valor económico de los territorios.

**Palabras clave:** fitoquímica avanzada, extracción sostenible, alcachofa, *Cynara scolymus*, economía circular, planta piloto.

## Desarrollo de la cadena de valor de las plantas medicinales en el Perú

Martha Villar López<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Nacional de Investigación Social e Interculturalidad en Salud-CENSI, Instituto Nacional de Salud-INS, Ministerio de Salud, Perú

e-mail: mavillar3377@gmail.com

Antes de que apareciera la vida animal sobre la Tierra lo hicieron los vegetales, modificando la atmósfera, disminuyendo el exceso de anhídrido carbónico, a la vez que aumentaba la presencia de oxígeno. Así, conocemos que el hombre prehistórico observaba el comportamiento instintivo de los animales a la hora de restaurar sus heridas o paliar sus enfermedades y fue aprendiendo qué plantas utilizar.

En el Perú, el hecho de haber contado con 28 de los 32 climas existentes en el planeta, 84 de las 103 zonas de vida conocidas en la tierra, ha llevado a estar dentro de los diez países con mayor biodiversidad en el mundo, muchas de las plantas con acción medicinal, conocidas debido a la medicina tradicional y que ahora nos permite realizar investigaciones observacionales que ayudan a verificar los efectos terapéuticos de las plantas medicinales y orientan las investigaciones.

Para investigar plantas medicinales, se debe respetar la cadena de valor que ellas tienen, iniciando desde el conocimiento ancestral de las diversas comunidades, para ello es importante pedir permiso a los conocedores de la medicina tradicional y a la comunidad en general, utilizando el Protocolo de Nagoya firmado por el Perú en el año 2014, tanto para reconocerlos, como para hacerles partícipes de la autoría y de los reconocimientos monetarios y no monetarios que se logren en las investigaciones. Siguiendo con la cadena de valor, otro aspecto importante es la colecta de plantas medicinales, las que deberán contar con los permisos correspondientes de la Comunidad, de SERFOR y de INIA, pues estas investigaciones conducen a la identificación de la especie, tanto desde el punto de vista botánico, químico, histológico, como el geo referenciado, el principio marcador de la planta medicinal, todo ello para estandarizar el extracto que se utilizará. En la actualidad, además se tienen los estudios *in silico* que orientan el camino de la investigación.

Para los bioensayos, se deberá contar con el permiso del Comité de ética en investigación en animales, cumpliendo el ciclo de las investigaciones preclínicas que brinden información en la farmacocinética y farmacodinamia, así como sus efectos farmacológicos y el grado de toxicidad. Con todo ello, recién se iniciarán los estudios clínicos en humanos, que, por cierto, también deberán contar con el permiso del comité de ética en investigación. Sin embargo, debemos mencionar que, en Perú, hay algo *sui generis*, pues no empezamos de cero, debido a la medicina tradicional, ya hay una riqueza de conocimientos ancestrales y eso es lo que aún no explotamos, pues necesitamos realizar más investigaciones observacionales que orienten nuestras investigaciones en plantas medicinales, incluso llegando a validar usos tradicionales para nuestras comunidades. Sin embargo, allí no termina, puesto que es necesario contar con la agricultura que nos asegure el cuidado de ellas y no la depredación, también el control de calidad de cada uno de los procesos y además conocer por cada planta su monografía que conduzca a la Farmacopea Nacional y al Petitorio de Plantas Medicinales, para que el estado peruano pueda brindar en los establecimientos de salud, las plantas medicinales que se requieren para el cuidado de la salud de la población.

**Palabras clave:** tratado de Nagoya, SERFOR, INIA, cadena de valor, plantas medicinales.

## Potencial de innovación de especies medicinales andinas y amazónicas del norte del Perú

Ricardo D.D.G. de Albuquerque<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Tecnologia de Produtos Naturais, Universidade Federal Fluminense, Brasil

e-mail: richardcabofrio@gmail.com

La flora medicinal andina y amazónica constituye una fuente estratégica de especies con alto valor agregado y potencial innovador. Las plantas andinas, adaptadas a condiciones climáticas extremas, producen una notable diversidad de metabolitos secundarios de interés farmacológico. En contraste, la flora amazónica, caracterizada por su extraordinaria biodiversidad y el amplio uso etnobotánico por comunidades indígenas, representa un reservorio único de recursos terapéuticos. Entre las especies andinas destacan *Minthostachys mollis* “muña” y *Sambucus peruviana* “sauco”, ambas con un número creciente de investigaciones en la última década. En el caso de la muña, se han descrito dos perfiles químicos diferenciados para su aceite esencial, además de dilucidarse mecanismos de acción relacionados con sus efectos sobre el tracto gastrointestinal, que incluyen actividad antiinflamatoria, analgésica y gastroprotectora. Un campo promisorio de desarrollo lo constituye la aplicación de nanotecnología para optimizar la eficacia terapéutica en el tratamiento de úlceras. Por su parte, el “sauco” ha sido objeto de diversos estudios fitoquímicos y farmacológicos que han demostrado la actividad de los extractos de hojas y frutos. En particular, el elevado contenido de antocianinas en los residuos frutales, junto con su notable potencial antioxidante, ofrece perspectivas de innovación sostenible. Asimismo, sus propiedades farmacológicas respaldan el diseño de formulaciones antidiabéticas y la futura realización de ensayos clínicos. De la flora amazónica sobresalen *Croton lechleri* “sangre de drago” y *Ficus pertusa* “renaquilla”, ambas especies con alto potencial de innovación. En sangre de drago, los estudios fitoquímicos se orientan a la estandarización química de la resina, con especial énfasis en el protoalcaloide taspina y el alcaloide isoboldina, este último presente en todas las variedades. La incorporación de nanotecnología constituye otra estrategia relevante para mejorar la biodisponibilidad oral y tópica de sus compuestos activos. En el caso de *F. pertusa*, se han identificado recientemente sus metabolitos mayoritarios, confirmando su valor como potente agente antiinflamatorio tradicionalmente empleado por comunidades amazónicas. Los resultados preliminares de estudios farmacológicos *in vivo* apuntan a la necesidad de avanzar hacia ensayos clínicos y al desarrollo de formulaciones optimizadas que potencien su aplicación terapéutica.

**Palabras clave:** muña, sauco, sangre de drago, *Ficus pertusa*, *Croton*.

## Oportunidades y desafíos para la comercialización de alimentos desarrollados con tecnología basadas en plantas medicinales

José Carlo Cabrera Lázaro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IDOM Consulting, Perú

e-mail: jcabrerai@cip.org.pe

Actualmente, existe una demanda de más de 443,5 mil millones de dólares americanos en productos derivados de plantas medicinales y aromáticas, con proyección a 966,5 mil millones de dólares americanos en el 2035, donde los principales productos comercializados son aceites esenciales, hierbas, raíces y partes de plantas para la fitomedicina, productos que han sido motivo de exposición a lo largo del congreso. Sin embargo, ¿cuál es el porcentaje de productos que llega al mercado, a partir de la investigación que realizamos en Latinoamérica? Al parecer, es muy bajo, porque países como Brasil y Perú, comercializan sobre todo materias primas. La biodiversidad nos indica que existe oportunidades muy grandes, sin embargo, se presenta algunos desafíos como la articulación, ya que no se ha articulado con los gestores q podrían llevar el conocimiento y tecnología desarrollados al mercado; la cultura, pues es común que el conocimiento se desarrolle en una zona específica, que no tiene las características que la zonas demandantes de la tecnología; la propiedad intelectual, cuya forma de protección debe ser comprendida en función a lo que se tiene y lo que se busca hacer a futuro, para garantizar una retribución equitativa; la normativa legal, que solicita trámites burocráticos cuando se aprovecha plantas autóctonas, o que requiere certificaciones que necesitan inversiones altas en función a lo que se ha producido, entre otras. En conclusión, las oportunidades que se tienen no se aprovecharán al máximo si no se solucionan en primera instancia, los desafíos que se tiene como región, para la comercialización de alimentos e incluso cosméticos desarrollados a partir de tecnologías basadas en plantas medicinales.

**Palabras clave:** oportunidad, desafío, innovación, propiedad intelectual, articulación, plantas medicinales.



## Aceites esenciales de plantas prometedoras en la provincia de Pastaza-Ecuador: una exploración química inicial y colaborativa con comunidades Kichwa, Huaorani y Shuar

Omar Malagón Avilés<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Química, Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador

e-mail: omalagon@utpl.edu.ec

La presente investigación se enmarca en las rutas estratégicas de la bioeconomía en Ecuador y corresponde al proyecto “Aprovechamiento del potencial de los bio-recursos vegetales como nuevas oportunidades económicas para la Amazonía ecuatoriana: desarrollo de una bioindustria sostenible y resiliente al clima”, financiado por DEFRA-UK en el marco del programa GCBC y ejecutado por la UTPL, en colaboración con Terrambiente y SEDEFA.

El objetivo del estudio fue evaluar el potencial aromático y bioactivo de especies vegetales amazónicas, mediante la caracterización química de sus aceites esenciales. Para ello, se establecieron acuerdos de consentimiento libre, previo e informado con siete comunidades indígenas de la provincia de Pastaza (Kichwa, Shuar y Huaorani), además de un convenio con la Federación Nacional Shuar de Pastaza (FENASH-P). Se recolectaron 96 muestras vegetales, de las cuales se obtuvieron aceites esenciales por destilación y se analizaron empleando cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS), detector de ionización de flama (FID), análisis enantioselectivo y cromatografía de gases-olfatometría. Hasta la fecha se han caracterizado 23 aceites esenciales con rendimientos superiores al 0,5 %. Entre las especies con mayor interés se encuentran *Piper peltatum* (phytol >11 %), *Protium amazonicum* ( $\beta$ -humuleno >40 %), *Hedyosmum sprucei* ((*E*)-caryophyllene y  $\gamma$ -muurolene), *Vismia cayennensis*, *Aristolochia lagesiana* ( $\delta$ -cadinene), (*E*)-caryophyllene,  $\alpha$ - y  $\beta$ -pinene), *Ocotea quixos* (compuestos fenólicos y antioxidantes), *Zingiber officinale* y *Curcuma aromatica*.

Los resultados preliminares evidencian la existencia de metabolitos con propiedades antiinflamatorias, antimicrobianas, antioxidantes y cicatrizantes, de interés para aplicaciones en farmacología, fitomedicina, cosmética y perfumería. Asimismo, la integración del conocimiento tradicional indígena constituye un insumo fundamental para orientar la bioprospección responsable. En conjunto, estos hallazgos refuerzan el potencial de la Amazonía ecuatoriana como recurso estratégico para el desarrollo de la bioeconomía sustentable.

**Palabras clave:** aceites esenciales, Amazonia, bioeconomía, comunidades indígenas, bioprospección, Ecuador.



## Ponencias orales

## Etnobotánica medicinal en caserío La Encantada, Chulucanas, Morropón-Piura, Perú

Merary Ithamar Torres Chaname<sup>1,\*</sup>, Shirley Johanna León Morán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Católica Sede Sapientiae filial Chulucanas, Perú

\*e-mail: mitorres@ucss.edu.pe

### Introducción

La etnobotánica medicinal en Piura representa una rica tradición de conocimiento ancestral que vincula a las comunidades rurales con su entorno natural, buscando su conservación y aprovechamiento. Esta disciplina estudia el uso de plantas con fines terapéuticos. Piura, alberga una notable diversidad de ecosistemas, lo que favorece una variedad de especies vegetales con potencial medicinal. Investigaciones recientes, han identificado más de 300 especies nativas, utilizadas en la región para tratar diversas dolencias. El propósito de este estudio es recopilar, analizar y sistematizar la información etnobotánica sobre las especies medicinales presentes en el caserío de La Encantada, distrito de Chulucanas-Piura.

### Materiales y métodos

La presente investigación se realizó en el caserío de La Encantada, ubicado en el distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, región Piura. Se empleó el método de muestreo no probabilístico por bola de nieve. La encuesta, se aplicó a las personas mayores de edad en sus viviendas, consultándoles sobre especies medicinales utilizadas en general (silvestres, nativas o introducidas). La información fue organizada en tablas previamente complementada con información científica. Se aplicó el método del Índice de Valor de Uso (IVU) propuesto por Phillips y Gentry, que permite reflejar el grado de conocimiento y relevancia cultural de una planta en una comunidad. Para este cálculo, se empleó la fórmula:

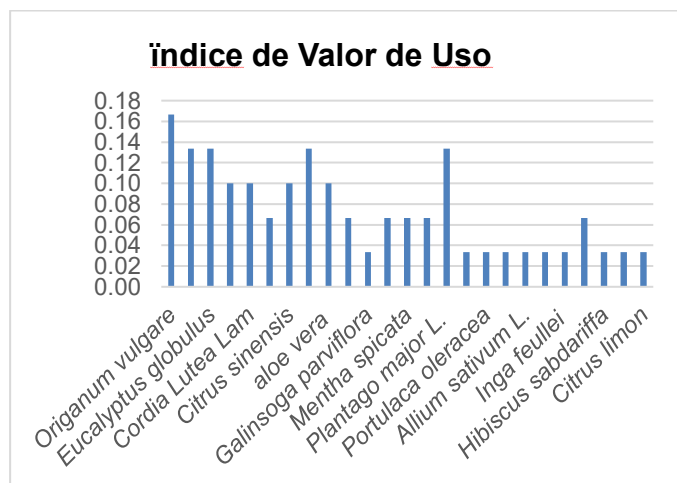
$$IVU_{is} = \frac{\sum U_{is}}{ni}$$

Donde: U<sub>is</sub> = número de usos mencionados por cada informante para una especie determinada. ni = número total de informantes entrevistados.

### Resultados y discusión

La investigación permitió documentar un total de 25 especies pertenecientes a 17 familias botánicas, la familia Lamiaceae fue la más representativa con un total de 4 especies. Para cada especie se registraron la frecuencia de uso y el Índice de Valor de Uso (IVU), evidenciando su relevancia dentro del conocimiento etnobotánico local. Las dolencias más frecuentemente tratadas con estas plantas fueron los trastornos estomacales, la gripe y las infecciones renales. Las partes de las plantas más utilizadas fue el uso de las hojas, principalmente preparadas en infusión. El predominio del uso de hojas, principalmente en forma de infusiones, resultados que se alinean con los patrones

observados en diversas regiones del Perú [1-3]. Destacándose el uso extendido de hojas para el tratamiento de afecciones estomacales, respiratorias y renales.



**Figura 1.** IVU de las especies empleada por los pobladores de La Encantada.

### Conclusión

Los pobladores de La Encantada reportan el uso 25 especies de plantas medicinales de 17 familias. La familia Lamiaceae es la más representativa, con cuatro especies. *Origanum vulgare* destaca como la más usada y con mayor valor de uso, siendo considerada la planta medicinal más importante para la comunidad.

### Financiación y agradecimientos

Expresamos nuestro agradecimiento a la FCAA de la Universidad Católica Sede Sapientiae filial Chulucanas, a los estudiantes de I ciclo de Agronomía y a todas las personas que participaron como informantes.

### Referencias

- [1] Zurita F, Crisanto CK, et al. (2024). *Rev Biol*, 43(2):20–2.
- [2] De La Cruz A, Mostacero J. (2019). *Manglar*, 16(2):119–24.
- [3] Saavedra J. (2003). *Espac Desarro*, 15:143–64.

## Plantas aromáticas de Chile y sus aplicaciones

Jessica Bravo<sup>1,\*</sup>, Daniela Siel<sup>2,3</sup>, Martina Jacobs<sup>4</sup>, Martín Varas<sup>4</sup>, Gabriela Valenzuela<sup>1</sup>, Flavia Bruna<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Productos Bioactivos, Facultad de Medicina, CIB, Universidad Diego Portales, Chile; <sup>2</sup>Escuela de Medicina Veterinaria, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad Mayor, Chile; <sup>3</sup>Centro de Biomedicina, Universidad Mayor, Chile; <sup>4</sup>Laboratorio de Productos Naturales, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile, Chile

\*e-mail: jessica.bravo@mail.udp.cl

### Introducción

Las plantas aromáticas de Chile representan un valioso recurso natural con un alto potencial de aplicación en diversas industrias. Estas especies nativas han sido tradicionalmente utilizadas por comunidades locales por sus efectos terapéuticos, culinarios y cosméticos. Hoy en día, la investigación científica respalda muchas de estas aplicaciones y permite identificar compuestos bioactivos relevantes. Sin embargo, aún existe una brecha entre el conocimiento tradicional y su aprovechamiento industrial, lo que abre oportunidades para la innovación, el desarrollo de productos naturales y la conservación de la biodiversidad chilena [1].

### Materiales y métodos

La información presentada se recopiló mediante una revisión bibliográfica sistemática de bases de datos científicas (Scopus, SciELO, Web of Science), centrada en publicaciones de los últimos 10 años relacionadas con especies aromáticas chilenas. Se priorizaron estudios sobre *Peumus boldus*, *Aristotelia chilensis*, *Laurelia sempervirens*, *Cryptocarya alba* entre otras, evaluando sus compuestos volátiles, métodos de extracción, y aplicaciones bioactivas. Además, se incluyeron casos de estudio de proyectos nacionales sobre desarrollo de aceites esenciales, producción sustentable y aplicaciones en fitocosmética y alimentos funcionales [2].

### Resultados y discusión

Se identificaron más de 40 especies de plantas aromáticas endémicas y nativas de Chile con aceites esenciales de interés industrial. Destacan compuestos como eucaliptol, ascaridol y boldina, con efectos antimicrobianos, antioxidantes y antiinflamatorios. Estudios recientes han demostrado la eficacia del aceite de *Peumus boldus* como conservante natural en alimentos y del extracto de *Aristotelia chilensis* en productos dermocosméticos. No obstante, persisten desafíos como la estandarización en la extracción, la validación clínica y la certificación de calidad. Las experiencias locales evidencian que, con prácticas sostenibles y apoyo regulatorio, es posible integrar estas

especies al desarrollo económico local, generando valor agregado a partir de la biodiversidad chilena [3].

Tabla 1. Resumen de plantas aromáticas de Chile

Nombre científico	Nombre común	Compuestos principales	Propiedades destacadas	Aplicaciones
<i>Peumus boldus</i>	Boldo	Boldina, cineol, eucaliptol	Antioxidante, hepatoprotector, antimicrobiano	Infusiones, fitofármacos, cosmética natural
<i>Aristotelia chilensis</i>	Maqui	Delfinidinas, antocianinas, taninos	Antioxidante, antiinflamatorio	Jugos funcionales, suplementos, cosmética
<i>Laurelia sempervirens</i>	Laurel	Safrol, eugenol	Analgésico, antiséptico, repelente natural	Aromaterapia, aceites esenciales, herbolaria
<i>Azorella compacta</i>	Llaret	Azorellanol, diterpenos	Antiinflamatorio, antioxidante	Fitofármacos en estudio, uso tradicional andino
<i>Baccharis linearis</i>	Romerillo / Incienso	Terpenos, flavonoides, ácido rosmarinico	Antiséptico, antiinflamatorio, cicatrizante	Medicina tradicional, cosmética artesanal
<i>Cryptocarya alba</i>	Peumo	Cineol, linalol, safrol	Antimicrobiano, expectorante, antiespasmódico	Aceites esenciales, medicina tradicional

### Conclusión

Las plantas aromáticas de Chile ofrecen un enorme potencial como base de productos innovadores en diversas industrias. Su aprovechamiento sostenible puede impulsar economías locales y conservar el patrimonio vegetal nacional.

### Financiación y agradecimientos

FONDEF IDEA ID24110250.

### Referencias

- [1] Miller W, Griffin C, Campbell KM, Muller GM. (2013). *Elsevier*, 351-63.
- [2] Mølgaard P, Holler JG. (2011). *J Ethnopharmacol*, 138(1):219-27.
- [3] Bruna F, Fernández K. (2022). *Arab J Chem*, 15(12):104271.

## Etnobotánica y medicina tradicional en el contexto afroyapaterano

Alfredo Augusto Alzamora Arévalo<sup>1,\*</sup>, Antio Abelardo Alzamora Arévalo<sup>1</sup>, Leónidas Gómez Calle<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Asociación Casa de la Cultura Yapatera, Perú

\*e-mail: aalzamoraarevalor@gmail.com

### Introducción

El conocimiento ancestral sobre las bondades de las plantas ha gestado una ciencia que integra varios saberes desde la antropología, biología, agricultura, ecología, etnología, en una ciencia interdisciplinar a la que se le ha denominado etnobotánica. Este término fue dado por John William Harshberger en 1896, como estudio arqueológico que han tenido las plantas usadas por los pueblos aborígenes [1]. La etnobotánica busca ser un campo que une la ciencia y la tecnología, pues no sólo ha generado trabajos interdisciplinarios en los distintos niveles del conocimiento, sino que también busca transformar la realidad [2].

### Materiales y métodos

El presente es un estudio etnográfico, el cual se ha realizado fundamentalmente en tres momentos: Se elaboraron las fichas de recojo de información oral sobre el uso de las plantas medicinales, el área de estudio fue delimitada en base a la comunidad de Yapatera, tomando como base fundamental la cuenca del río Yapatera, se usó como técnica la entrevista, con una encuesta semiestructurada a personas cuyas edades fluctúan entre 42 y 92 años entre hombres y mujeres. Luego se acondiciono un espacio en la Casa de la Cultura de Yapatera, para un jardín etnobotánico con 40 plantas, que son las más usuales. La parte final ha sido realizar el proceso de ordenamiento de la información de las especies vegetales reconocidas triangulando con la bibliografía correspondiente.

### Resultados y discusión

De acuerdo con el estudio realizado podemos señalar que abundan las plantas que son utilizadas en tratamientos de males digestivos, como son los cólicos, malestar estomacal, diarreas, náuseas, vómitos. Las hierbas más usuales para estos casos son la “menta”, “manzanilla”, “orégano chino”,

“hierba luisa”, “cedrón”, “albahaca”, la parte más utilizada son las hojas con tallos; para este tipo de dolencia estomacal se ubica también al “mostrante”, que es un arbusto; cuya parte útil son las hojas. Las plantas digestivas su modo más usual de utilizarlas es en infusión. Luego se tienen las plantas antiinflamatorias entre los que destaca el “overall”; en inflamaciones de la piel, como son golpes, irritaciones, alergias, para estas dolencias destaca el “cuncun” y “mataperro” en este caso se utilizan las hojas; para desinflamar heridas y con propiedades cicatrizantes se recomienda el “matico”. Existen plantas que actúan para desinfectar y curar las heridas y de aplicación directa como la “sábila”, el “matico” cuyas hojas deben ser molidas, lo mismo que el “cuncun”, colocándose sobre la herida o golpe; las hojas de llantén sean en forma directa o haciendo lavados con las hojas hervidas.

### Conclusión

El saber del pueblo afroperuano sobre la etnobotánica deviene de la oralidad, sumado con los saberes de la población andina y costera rural. Las plantas no necesariamente son cultivadas para uso medicinal, sino que son ornamentales, alimenticias, mágico religiosas y plantas silvestres.

### Financiación y agradecimientos

El estudio ha sido financiado por el Centro Regional de Salvaguarda del Patrimonio Inmaterial de América Latina (CRESPIAL-UNESCO). Nuestro agradecimiento a McKnight Foundation por la publicación del texto.

### Referencias

- [1] Blanco E. (1994). *DRA*, 49(2).
- [2] Luna C. (2002). Ciencia, Conocimiento Tradicional y Etnobotánica. *Etnobiología*, 2.

## De la vereda a la ciudad: ¿cómo varía el uso de las plantas medicinales en Santander (Colombia)?

Juliana Duarte<sup>1,\*</sup>, Felipe Castaño<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Herbario Universidad Industrial de Santander, Colombia

\*e-mail: gjduamar@uis.edu.co

### Introducción

El uso de las plantas nativas ha venido decreciendo, de la mano de procesos como la globalización, la urbanización y la deforestación. Sin embargo, no es claro cómo han impactado dichos fenómenos en el conocimiento y la dependencia sobre las plantas medicinales. Las comunidades campesinas resguardan aún un considerable conocimiento de la flora medicinal, aunque poco documentado hasta el momento [1]. Mediante el registro de las plantas usadas como medicinales en poblaciones con diferentes niveles de urbanización, este estudio pretende responder a la pregunta: ¿cómo varían los patrones de uso de las plantas medicinales a diferentes escalas en Santander, Colombia?

### Materiales y métodos

Se implementaron entrevistas semiestructuradas y recorridos en cuatro localidades con distintos grados de urbanización (en orden decreciente: Bucaramanga, Contratación, El Guacamayo y San Pablo, Departamento de Santander, Colombia) con 54 participantes con diferente nivel de conocimiento acerca del uso de las plantas medicinales. Se cuestionó sobre la frecuencia de uso de las plantas, con el fin de comparar entre los sitios. Además, se recolectaron, describieron morfológicamente y fotografiaron muestras botánicas que fueron determinadas taxonómicamente en el herbario UIS, usando catálogos florísticos en línea y/o claves taxonómicas. Se calculó el índice de importancia relativa (IR) para cada especie y se comparó la diversidad de plantas medicinales nativas e introducidas entre localidades.

### Resultados y discusión

Se registraron 196 especies de plantas medicinales (104 nativas) en total. Bucaramanga alcanzó la mayor diversidad (123 spp.) de plantas medicinales, quizás debido a que es un centro urbano que recibe especies de toda la región para ser comercializadas. Sin embargo, también registró la menor proporción de especies nativas (40 %) (Tabla 1), el IR más bajo (*Espeletia standleyana* IR=0,05), y la menor frecuencia de uso (semanal). San Pablo presentó una alta proporción de plantas nativas (70 %) y el IR más alto (*Verbena litoralis* IR=0,952), aunado a la mayor frecuencia de uso (diario). Así, se confirma que el distanciamiento de los centros urbanos principales conlleva una mayor dependencia sobre las plantas medicinales [1]. En paralelo, dicho distanciamiento favorece el conocimiento entre la población sobre el uso de las plantas medicinales, en especial de la flora nativa. Además, se encontró que cada

sitio tiene al menos una planta exclusiva, que en el sitio más aislado (San Pablo) corresponde a una especie nativa. Al comparar con otras comunidades campesinas se encontró que la diversidad de plantas usadas fue baja, mientras que la proporción de plantas introducidas (35 %) es similar [1-3], lo que probablemente se asocia a factores geográficos y/o culturales.

**Tabla 1.** Proporción de especies de plantas medicinales.

Distribución en Colombia	Localidad			
	Bucaramanga	Contratación	El Guacamayo	San Pablo
Introducida	53 %	39 %	33 %	28%
Nativas	40 %	57 %	64 %	70%
Total, de especies	123	97	92	87

### Conclusión

A medida que las comunidades se distancian de los centros urbanos principales, su conocimiento y frecuencia de uso de las plantas medicinales aumenta, en especial las especies nativas. Los campesinos asignaron mayor importancia relativa a la flora nativa que a las especies introducidas, mientras que los vendedores a la introducida. Es importante generar acciones para acercar a las comunidades al conocimiento de la flora nativa y su importancia.

### Financiación y agradecimientos

Se agradece al Ministerio De Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia. Contrato 2022-0721 - Proyecto 8289 "Una expedición científica para enfrentar déficits en el conocimiento de la biodiversidad, promoviendo la generación de productos transmedia de divulgación y la evaluación del potencial turístico en una zona de Santander, Colombia" por la financiación de este estudio. Al personal del Herbario UIS de la Universidad Industrial de Santander (proyecto VIE:8289) por el acceso a la colección de referencia y el apoyo logístico.

### Referencias

- [1] Duarte J, Mantilla A, et al. (2023). *Econ Bot*, 77:153–68.
- [2] Rodríguez M, Angueyra A, et al. (2018). *J Ethnobiol Ethnomed*, 14:35.
- [3] Bussmann RW, Paniagua-Zambrana NY, et al. (2018). *J Ethnobiol Ethnomed*, 14:43.



## Preparación y Caracterización de una crema fotoprotectora a base de extractos de líquenes

Lesly Alvarez Laura<sup>1,\*</sup>, Valeria Yglesias Casimiro<sup>1</sup>, Nino Castro Mandujano<sup>1</sup>, Mónica Pusari<sup>1</sup>, Marco Guerrero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Química e Ingeniería Química, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

\*e-mail: lesly.alvarez1@unmsm.edu.pe

### Introducción

Los líquenes son seres complejos, forman una asociación simbiótica entre un hongo heterótrofo (micobionte) y un socio fotosintético (fotobionte), estos organismos presentan resiliencia a la irradiación UV por ello es importante su estudio como agente fotoprotector, el ácido úsnico es el componente mayoritario presente en líquenes. En el Perú hay líquenes en todas las altitudes y resisten a la radiación del sol y viven en condiciones geográficas difíciles de vivir, en este punto, ahí radica la importancia de estos estudios líquénicos, ya que se conoce por la bibliografía que poseen propiedades antioxidantes y fotoprotectoras [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.

Los análisis que se realizaron fueron:

- Análisis de antioxidantes por UV visible.
- Análisis de fenoles totales por UV visible.
- Cuantificación de ácido úsnico por UV visible.
- Análisis antimicrobiano contra 3 cepas.
- Análisis de ácidos grasos por cromatografía de gases.
- Preparar la crema y determinar propiedades fisicoquímicas y el factor de fotoprotección [1,2].

### Resultados y discusión

Para la preparación de la crema propuesta se midieron 20 mL de cada extracto acetona-metanólico, se obtuvo dos cremas untuosas de fácil aplicación y absorción, de color crema-verdoso, olor agradable y valor de pH 6. los extractos tienen un halo de inhibición 4,4, 2,8 y 2,1 para *B. subtilis*, *S. aureus* ATCC433000 y *S. aureus* ATCC 29213 respectivamente para el liquen sp1; y para el liquen sp2 los halos son: 6,5, 3,5 y 3,2 cm respectivamente. Los ácidos grasos: oleico, linoleico y linolénico y araquídico contienen ambos líquenes. Las dos especies tiene actividad antioxidante sus valores con el análisis con el DPPH dieron: 7,81 g ácido gálico/100 g

liquen sp1 y 18,38 g ácido gálico/100 g liquen sp2 (Tabla 1). Finalmente, los factores de protección de las cremas preparadas son de factor de protección medio aplicando la ecuación de Mansur [2,3].

**Tabla 1.** Concentración de ácidos grasos (AG) presentes en los líquenes *Hypotrachyna* sp1 y sp2. Concentración [mg AG/g de muestra], (% AG).

Ácidos grasos	Fórmula	TR (min)	<i>Hypotrachyna</i> sp1	<i>Hypotrachyna</i> sp2
A. Oleico	C18:1 n-9	25.773	[21.3], (7.2)	[18.8], (6.8)
A. Linoleico	C18:2 n-6	27.344	[162.4], (54.7)	[107.6], (38.8)
A. Linolénico	C18:3 n-3	29.116	[48.4], (16.3)	[124.1], (44.8)
A. Araquidónico	C20:4 n-6	32.428	[42.7], (14.4)	[42.7], (13.2)
Total, A.G.S			[22.3], (7.5)	[26.8], (9.7)

### Conclusión

Se realizó el análisis liquenoquímico de dos líquenes (*Hypotrachyna* sp1 y *Hypotrachyna* sp2) en base a sus valores antioxidantes, fenoles totales, contenido de ácido úsnico, componentes lipídicos, y análisis antimicrobiano; podemos decir que los extractos de líquenes tienen un potencial de compuestos químicos que tiene actividades importantes.

### Financiación y agradecimientos

Se agradece al Dr. Jesús López Rodilla de la Universidad Interior da Beira-Portugal, por realizar los análisis espectroscópicos. También un agradecimiento a la FQIQ-UNMSM por permitirnos trabajar en el laboratorio de Productos Naturales.

### Referencias

- [1] Castro O. (2017). *EAE*.
- [2] Carrasco F, Castro O, et al. (2023). *Rev Colomb Cienc Quím Farm*, 52(3):1262-77.
- [3] Alvarez J, Castro O. (2021). *Rev Bol Quim*, 38(3):104-12.

## **Análisis liquenoquímico de *Psiloparmelia distincta* Hale y preparación de una crema con actividad fotoprotectora y antibacteriana**

Brigham Alejandro Quilca Quispe<sup>1,\*</sup>, Jeannette Stefany Gonzales Ocampo<sup>1</sup>, Olivio Nino Castro Mandujano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

\*e-mail: brigham.quilca@gmail.com

### **Introducción**

Los líquenes son una simbiosis entre un alga y hongo; como todo ser vivo, estos producen metabolitos secundarios con propiedades bioactivas como el ácido úsnico, que presenta propiedades antifúngicas, cicatrizantes. Estas características han permitido que haya un enfoque en la cosmética y la farmacéutica; además de aprovechar los recursos naturales de nuestra flora peruana. La presente investigación busca evaluar la capacidad fotoprotectora y antibacteriana en el desarrollo de una crema [1].

### **Materiales y métodos**

Se recolectaron muestras del líquen *Piloparmelia distincta* en la Reserva Nacional de Junín, se le realizó extracción con acetona etanol (1:1) usando el equipo ultrasonido. Posteriormente con el extracto concentrado se realizaron los siguientes análisis [2]:

- Actividad antioxidante (DPPH y ácido ascórbico).
- Fenoles totales (reactivo de Folin-Ciocalteu).
- Ácido úsnico.
- Actividad antibacteriana.
- Preparación de la crema.
- Factor de protección solar (método de Mansur).

### **Resultados y discusión**

El análisis del extracto acetona-etanol reveló una buena capacidad antioxidante de 2,19 mg/g, con un IC<sub>50</sub> de 0,98, además de 88,36 % de inhibición del radical DPPH. El contenido de fenoles totales fue de 52,3 mg equivalentes de ácido gálico por gramo de extracto, el ácido úsnico se cuantificó en 100,11 mg/g, lo que respalda su potencial como agente fotoprotector y antibacteriano. Estos resultados concuerdan con estudios previos que destacan al ácido úsnico como un metabolito clave en líquenes, con aplicaciones dermatológicas. Este análisis liquenoquímico fundamenta la viabilidad de formular una

crema natural con actividad dual: protección solar y efecto antibacteriano. A partir del extracto, se formuló una crema con alginato de sodio. Evaluando sus características fisicoquímicas y organolépticas, observándose una textura estable, olor neutro y adecuada extensibilidad. La crema elaborada con el extracto mostro buena estabilidad fisicoquímica (pH 6 con viscosidad de 3200 cP). El índice de FPS determinado *in vitro* mediante la ecuación de Mansur fue 12,9, clasificado como protección baja. Además, en pruebas de difusión en agar, la crema presento actividad antibacteriana frente a *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* [3].

### **Conclusión**

*Psiloparmelia distincta* demostró poseer compuestos bioactivos con alta capacidad antioxidante, fotoprotectora y antibacteriana. La crema formulada mostró FPS alto y eficacia frente a bacterias patógenas. Estos hallazgos respaldan su potencial como base para productos dermatológicos naturales, promoviendo el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad líquénica andina.

### **Financiación y agradecimientos**

Programa de Investigación de Tesis de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

### **Referencias**

- [1] Bačkor M, Hudáčková M. (2019). *Front Microbiol*, 10:39.
- [2] Blois MS. (1958). *Nature*. 181(4617):1199–200.
- [3] Mansur JS, Breder MN, et al. (1986). *An Bras Dermatol*, 61(3):121–4.

## Regulación en Chile de plantas medicinales y alimenticias, y la importancia del reconocimiento de las especies nativas y endémicas chilenas

Mirtha Parada Valderrama<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Salud Pública de Chile, Chile

\*e-mail: mparada@ispch.cl

### Introducción

Actualmente la legislación sanitaria vigente en Chile, contenida en el DS N° 3/2010 de medicamentos y en el DS N° 977/96 de alimentos, considera que los productos elaborados con ingredientes de origen vegetal corresponden a alguna de estas dos categorías. Estos diferentes grupos, contienen en su mayoría plantas introducidas, que son las que se encuentran descritas en los textos oficiales. Lo cual es discordante con la gran variedad de especies nativas y endémicas chilenas, por la biodiversidad geográfica. Entonces es de suma importancia, promover el estudio de plantas nativas y endémicas chilenas que posteriormente puedan ser reconocidas por la autoridad sanitaria y valoradas como patrimonio natural.

### Materiales y métodos

Este trabajo tiene por objetivo, exponer los alcances de la regulación chilena que involucra a las plantas, tanto para uso terapéutico como para uso alimenticio y, mostrar cuantas plantas nativas se encuentran registradas en Chile en los diferentes textos y bases de datos reconocidas por la autoridad sanitaria, dentro de su legislación. Se usa la información de base de datos de productos registrados como medicamentos (fitofármacos) [1], de las plantas contenidas en el Reglamento Sanitario de los Alimentos [2], del Listado de Medicamentos Herbarios Tradicionales [3], de las plantas descritas en la Farmacopea Chilena Cuarta Edición [4], de los listados de plantas tóxicas [5] y de las plantas con propiedades psicotrópicas y estupefacientes [6].

### Resultados y discusión

En Chile, la autoridad sanitaria circunscribe el uso de plantas y vegetales a dos Decretos, por un lado, el Reglamento Sanitario de los Alimentos-RSA (DS N°977/96) y por otro, al Reglamento del Sistema Nacional de Control de los Productos Farmacéuticos de Uso Humano (DS N°3/10). El RSA tiene tres categorías de productos que incluyen plantas: Condimentos o especias, Hierbas aromáticas o de agrado y Hierbas en alimentos para deportistas. Por su parte, el DS N° 3/10, incluye los siguientes productos con plantas: Fitofármacos, Medicamentos Herbarios Tradicionales- MHT (Resol. Ex. N°548/09) y Medicamentos homeopáticos. Por otra parte,

la autoridad sanitaria, reconoce como un texto oficial a la Farmacopea Chilena. Revisadas estas bases de datos, es posible confirmar que las plantas nativas chilenas se encuentran incluidas de la siguiente forma: de las 103 plantas del listado de MHT, hay 41 plantas nativas chilenas. En la base de fitofármacos registrados en Chile, de un total de 158 productos registrados, hay 12 plantas nativas chilenas. En la farmacopea chilena cuarta edición, de un total de 26 monografías de plantas, hay 8 plantas nativas chilenas. De las monografías de plantas tóxicas publicadas por el ISP, de un total de 47 plantas, hay 4 plantas nativas chilenas. De las plantas incluidas como ingredientes alimentarios, no hay plantas nativas chilenas en el Reglamento de Alimentos.

### Conclusión

Es necesario impulsar el estudio de plantas nativas chilenas, lo cual entrega valor al patrimonio natural y a su vez, sustenta seguridad y eficacia en su uso, cuando se utilizan plantas, en cualquiera de las categorías de medicamentos o alimentos. Lo cual se puede alcanzar, fortaleciendo vínculos entre los investigadores y la autoridad sanitaria.

### Referencias

- [1] Reglamento del Sistema Nacional de Control de los Productos Farmacéuticos de Uso Humano, Decreto Supremo N°3/10, arts.14°, 15° y 27°).
- [2] Reglamento Sanitario de los Alimentos, Decreto Supremo N° 977/96, arts.430°, 459° - 464°, 540°, letras j) y l).
- [3] Listado de Medicamentos Herbarios Tradicionales, Resol. Ex. N°548/09 del Ministerio de Salud de Chile.
- [4] Irarrazabal A, Olcese C, Weinstein C, Rubio C, Escobar M, Carreño P, Díaz R. (2017). *Farmacopea chilena*.
- [5] Monografías de plantas tóxicas para Chile.
- [6] Monografías de plantas y hongos con propiedades psicotrópicas publicadas en página web ISP.



## Estudio preliminar comparativo de enraizamiento en estacas apicales y axilares de *Banisteriopsis caapi* (Spruce ex Griseb.) C. V. Morton. (Malpighiaceae)

Edson J. Morales–Parra<sup>1,2,\*</sup>, Danilo Aranda–Santiago<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima, Perú; <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agrícolas y Ambientales, Universidad Católica Sedes Sapientiae, Lima, Perú

\*e-mail: emorales@ucss.edu.pe

### Introducción

*Banisteriopsis caapi* “ayahuasca” es una liana amazónica de profunda importancia cultural y etnobotánica para comunidades indígenas [1], quienes la gestionan en sus territorios [2]. El creciente interés global ha generado una demanda comercial y extracción insostenible, resultando en un desconocimiento del estado de sus poblaciones silvestres y su ecología [3]. Ante esta problemática, la propagación asexual es crucial para el cultivo sostenible y la restauración. Este estudio preliminar evaluó la efectividad de estacas apicales y axilares.

### Materiales y métodos

El estudio se realizó en el centro experimental Marankiari, Ucayali, Perú, en un bosque húmedo tropical. Se emplearon 100 estacas de *Banisteriopsis caapi* (50 apicales y 50 axilares), de 10 cm con dos nudos, obtenidas de un individuo de 8 años durante la estación húmeda. Las estacas se sembraron en bolsas de polietileno con un sustrato de tierra, cascarilla de arroz y arena (50:25:25), cubriendo un nudo, bajo malla Rachel del 75 %. No se aplicaron tratamientos fitosanitarios. El monitoreo semanal de enraizamiento, brotes y desarrollo foliar se realizó durante 90 días (febrero-abril 2025).

### Resultados y discusión

La propagación vegetativa de *B. caapi* mostró éxito en ambos tipos de estacas durante 12 semanas. Las estacas apicales promediaron 3,5 raíces y 3,75 hojas semanales, mientras que las axilares 3,42 raíces y 3,67 hojas. El análisis de regresión lineal confirmó el tiempo en semanas como predictor altamente significativo ( $p < 0,001$ ) del incremento de raíces y hojas, con alta variabilidad explicada ( $R^2$  entre 0,831 y 0,950). Los coeficientes de incremento semanal variaron de 0,895 a 1,073. Las estacas axilares mostraron una ventaja en la rapidez inicial de enraizamiento, comenzando en la semana 4, una semana antes que las apicales. Sin embargo, las estacas apicales alcanzaron un rendimiento máximo ligeramente superior (11 raíces) en la semana 11, frente a las 10 de las axilares. Las medias de raíces también fueron marginalmente superiores en apicales.

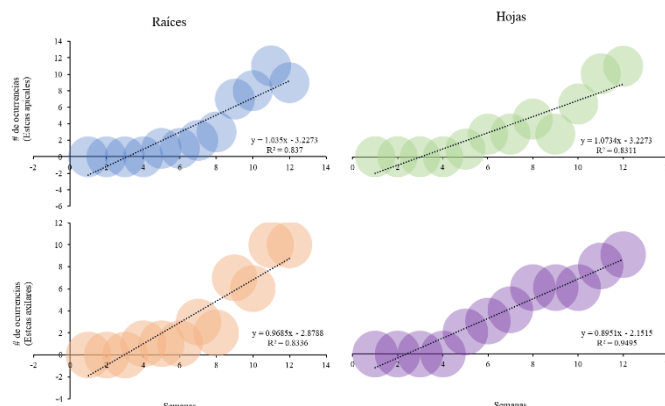


Figura 2: Comportamiento de las raíces y hojas en el tiempo.

### Conclusión

El estudio confirma la viabilidad de la propagación asexual de *B. caapi* por estacas. Las axilares inician el enraizamiento antes, mientras las apicales logran un número final de raíces ligeramente superior. Estos hallazgos son cruciales para el cultivo sostenible y la restauración ecológica.

### Financiación y agradecimientos

El estudio fue financiado por la Universidad Católica Sedes Sapientiae. Los autores agradecen a LTN, KER, XGL, AQR, JMR y LGH por su significativa contribución en la revisión bibliográfica.

### Referencias

- [1] Bussmann RW, Sharon D. (2016). *Ethnobot Res Appl*, 15(1):1-293.
- [2] Gates B. (1982). *Fl Neotrop*, 1–237.
- [3] Coe MA, Gaoue OG. (2023). *J Appl Ecol*, 1-13.

## Investigación liquenoquímica de líquenes peruanos andinos

Nino Castro Mandujano<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Escuela de Química, Facultad de Química e Ingeniería Química, Universidad Nacional Mayor de san Marcos, Perú

\*e-mail: ocastron@unmsm.edu.pe

### Introducción

Los líquenes son seres complejos, forman una asociación simbiótica entre un hongo heterótrofo (micobionte) y un socio fotosintético (fotobionte). En el Perú, hay líquenes en todas las altitudes y son indicadores de la contaminación ambiental. Tienen propiedades antioxidantes y fotoprotectoras, antitumorales, antiinflamatorios, se usan como colorantes, antibióticos; pueden vivir en extremas condiciones de clima, como de luz, calor, humedad, etc. En el Perú, hay pocos estudios fitoquímicos de los líquenes (liquenoquímica), de ahí el interés de mostrar a los jóvenes investigadores, las aplicaciones y su utilidad de los líquenes [1].

### Materiales y métodos

Las muestras, fueron recolectadas en la sierra del Perú. Las muestras líquénicas se secan a 40 °C y se pulverizan hasta malla 20. Las extracciones se realizan por maceración o ultrasonido o la combinación de estos métodos. Se emplea solvente aumentando la polaridad, como hexano, cloroformo, acetona, y etanol. Luego, se filtró, se concentró y se guardó en refrigeración. La metodología del trabajo en el laboratorio es la siguiente:

- Extracción, separación y purificación de metabolitos.
- Derivados de los compuestos líquénicos.
- Análisis liquenoquímico: antioxidante, fenoles totales, contenido de ácido úsnico, entre otros.
- Análisis farmacológico como antibacteriano, antifúngico,
- Aplicaciones: crema, hidrogel, encapsulamiento, bioindicadores, en medicina, en cosméticos.
- Análisis cromatográficos o metabolómicos: CG-MS y HPLC-MS [1,2].

### Resultados y discusión

Los compuestos líquénicos aislados de *Hypotrachyna chicitae* fueron atranorina, ácido úsnico, entre otros. Las estructuras fueron elucidadas a base del análisis de sus espectros de RMN-<sup>1</sup>H, RMN-<sup>13</sup>C. Se realizó el análisis liquenoquímico de la *Psiloparmelia distincta* (análisis antioxidantes, fenoles totales y contenido del ácido úsnico). Además, se presentará en análisis metabolómico de HPLC-MS de la *Hypotrachyna cirrhata*. Se identificó un nuevo dépsido en el extracto metanólico del liquen *Everniopsis trulla*, basándose en el análisis metabolómico UHPLC-DAD-MS y los patrones de fragmentación HESI-MS-MS, junto con treinta y dos compuestos conocidos por primera vez. Los compuestos se caracterizaron estructuralmente mediante espectros de masas UV y de orbitrap cuadrupolo de alta resolución, y mediante comparación con la literatura.

De acuerdo con los patrones de fragmentación característicos, se identificó la presencia de dos compuestos aromáticos simples, seis derivados lipídicos, ocho depsidonas, trece dépsidos, una cromona, dos difeniléteres y un dibenzofurano. Hasta donde sabemos, este es el primer estudio del liquen *E. trulla* mediante cromatografía líquida combinada con espectrometría de masas en tándem.

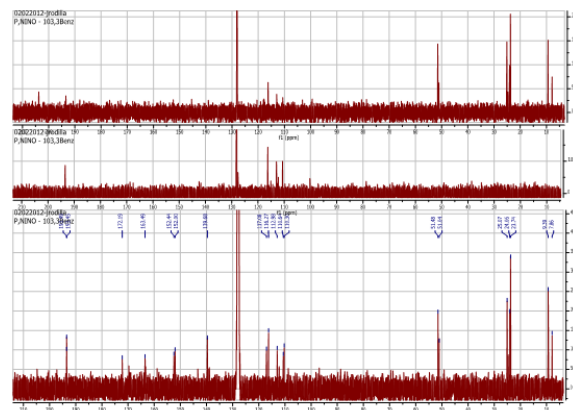


Figura 1. Espectro DEPT del sólido C

### Conclusión

Los líquenes son una fuente importante de compuestos líquénicos que tienen muchas propiedades (antibacterianas, colorantes de lanas y algodón, indicadores del ambiente) y actividades farmacológicas importantes (antibióticos, antiinflamatorios, antitumorales y antivirales).

### Financiación y agradecimientos

Se agradece al Dr. Jesús López Rodilla de la Universidade Interior da Beira-Portugal, por realizar los análisis espectroscópicos. Al Dr. Carlos Areche de la Universidad de Chile, por los análisis espectroscópicos. También un agradecimiento a la FQIQ-UNMSM por permitirnos trabajar en el laboratorio de Productos Naturales.

### Referencias

- [1] Castro O. (2017). *EAE*.
- [2] Carrasco F, Castro O, et al. (2023). *Rev Colomb Cienc Quím Farm*, 52(3):1262-77.
- [3] Alvarez J, Castro O. (2021). *Rev Bol Quím*, 38(3):104-12.

## Efecto protector de extractos de *Physalis peruviana* y *Mammea americana* en un modelo murino de colitis ulcerosa inducida por DSS

Gisell C. Mercado-Polo<sup>1</sup>, Juan J. Conde-Espinosa<sup>1</sup>, Yuranis M. Macea-Medina<sup>1</sup>, Andrés F. Franco-Montoya<sup>1</sup>, Geraldine M. Martelo-Ramírez<sup>1</sup>, Yuri P. Palacio-Taborda<sup>1</sup>, Leonar A. Arroyo-Gamero<sup>1</sup>, Jenny P. Castro-Guerrero<sup>1,2</sup>, Indira B. Pájaro-Bolívar<sup>1,2</sup>, Daneiva C. Caro-Fuentes<sup>1</sup>, Luis A. Franco-Ospina<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Grupo Evaluación Biológica de Sustancias Promisorias, Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia; <sup>2</sup>Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia

\*e-mail: lfrancoo@unicartagena.edu.co

### Introducción

La colitis ulcerosa afecta a aproximadamente 6,8 millones de personas en el mundo. *Physalis peruviana* “uchuva” y *Mammea americana* “mamey”, por su riqueza en metabolitos bioactivos, podrían ser una alternativa prometedora para su control. El modelo de colitis inducida por dextran sulfato de sodio (DSS) permite evaluar nuevas terapias determinando biomarcadores de inflamación y estrés oxidativo. En este estudio se evaluó el efecto protector de una mezcla de extractos de “uchuva” y “mamey” sobre la inflamación intestinal de bajo grado inducida por DSS en ratones [1].

### Materiales y métodos

Ratones BALB/c fueron mantenidos en condiciones libres de patógenos con acceso *ad libitum* a alimento y agua, fueron divididos en cinco grupos (n=6-7): control sano; control tratamiento, control colitis y dos grupos tratamiento. Los tratamientos fueron administrados en la dieta suplementada con la mezcla de extractos de Uchuva y Mamey a dosis diarias equivalentes a 3,6 y 7,2 g de fruta por kilogramo de peso. La colitis fue inducida administrando DSS 2,5 % en el agua durante 8 días. Los animales fueron pesados diariamente y se recolectaron las heces para cuantificar los niveles de Lcn-2 fecal. Al finalizar, los animales fueron sacrificados; el colon fue extraído, medido y conservado a -80°C para la determinación de marcadores inflamatorios. Se evaluó el efecto de los tratamientos sobre la producción de EROs y la actividad MPO mediante los métodos DCFH y ortodianisidina, respectivamente. Los datos fueron analizados mediante ANOVA de una vía [2].

### Resultados y discusión

La severidad de la colitis fue monitoreada diariamente cuantificando los niveles de Lcn-2 fecal después de la administración del DSS. Tal como se esperaba, el grupo DSS no tratado exhibió el valor más alto de este biomarcador inflamatorio, mientras que los grupos tratados

con la mezcla de extractos mostraron una reducción significativa de los niveles de Lcn-2. Este efecto protector de la inflamación por parte de la mezcla de extractos se corroboró al evitar la pérdida de peso y el acortamiento del colon, los cuales son parámetros preclínicos característicos de este modelo. Adicionalmente se observó una reducción del estrés oxidativo inducido por el DSS en el tejido colónico; este potencial antioxidante siguió un patrón dosis-dependiente, donde la dosis más alta logró reducir los valores de las especies reactivas de oxígeno (EROs) a valores cercanos a los basales. Por otro lado, la actividad de la enzima mieloperoxidasa (MPO), considerada un marcador de infiltración neutrofílica, no mostró una disminución significativa respecto al grupo control de enfermedad, lo cual sugiere que el mecanismo antiinflamatorio de los extractos en este modelo podría no estar mediado por la inhibición de esta enzima [3].

### Conclusión

La suplementación de la dieta de los animales con la mezcla de extractos de *Physalis peruviana* “uchuva” y *Mammea americana* “mamey” mostró un efecto protector en el modelo murino de colitis ulcerosa inducida por DSS. El potencial antioxidante observado y la mejora de signos preclínicos son resultados que perfilan a estos extractos como un ingrediente promisorio para desarrollar nuevas terapias basadas en frutas para el control de la enfermedad inflamatoria intestinal.

### Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad de Cartagena y a Minciencias por la financiación de este trabajo (código: 110791891995, contrato No. 589-2022).

### Referencias

- [1] Shao B, Yang W, et al. (2022). *Front Public Health*, 10:1032679.
- [2] Chassaing B, Srinivasan G, et al. (2012). *PLoS ONE*, 7(9).
- [3] Guan R, et al. (2021). *Chemosphere*, 271:129499.

## Validación de un método por UHPLC-MS/MS-MRM para cuantificar con precisión compuestos fenólicos en especies antidiabéticas de la Amazonía peruana

Celia M. Amoroto-Enriquez<sup>1</sup>, Gabriel E. 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, 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

### Introducción

Existe una diversidad de especies vegetales en la Amazonia peruana. Varias se usan como antidiabéticas por sus compuestos fenólicos (CF). Por este motivo es necesario validar un método que permita cuantificar de manera precisa dichos compuestos [1]. El objetivo de esta investigación fue validar un método por UHPLC-MS/MS-MRM para cuantificar CF.

### Materiales y métodos

Se empleó un UHPLC-MS/MS-MRM con sistema Waters® Xevo TQ-XS (ESI-), columna ACQUITY UPLC® BEH C18 (2,1 × 100 mm, 1,7 µm, 40 °C). Voltaje de cono: 30 V. Energías de colisión: 10 y 30 eV, ajustadas según el compuesto. Fase móvil: HCOOH al 0,1 % con agua ultrapura (A) y HCOOH al 0,1 % con acetonitrilo LCMS (B). La gradiente en la fase B inicio en 10 % aumentando progresivamente hasta 28 % a los 15,28 minutos, luego descendió hasta 10 % a los 21 minutos. Volumen de inyección: 2 µL. Todos los datos se adquirieron y procesaron utilizando el software MassLynk 4.2 (Waters®). Se evaluaron parámetros de validación analítica conforme a guía ICH Q2(R1), incluyendo selectividad, sensibilidad (LOD y LOQ), linealidad, precisión del sistema y repetibilidad, con el fin de garantizar la confiabilidad y robustez del método propuesto para la cuantificación de compuestos fenólicos en especies vegetales amazónicas, tales como *E. oleracea*, *B. excelsa*, *U. tomentosa*, entre otras [2].

### Resultados y discusión

El método por UHPLC-MS/MS-MRM propuesto permitió una adecuada separación y cuantificación de 14 compuestos fenólicos (Tabla 1). La selectividad fue confirmada mediante la ausencia de interferencias en los tiempos de retención de cada compuesto en las matrices evaluadas. Los límites de detección (LOD) estuvieron entre 10 y 50 ppb, y los límites de cuantificación (LOQ) fueron de 100 ppb. El método mostró una buena linealidad en el rango de 100-1000 ppb y la repetibilidad intradía a 200, 500 y 800 ppb con RSD <2 % aceptable según la guía ICH Q2(R1). Estos resultados son consistentes con otros métodos validados por UHPLC-MS/MS [3].

**Tabla 1.** Parámetros de validación del método por UHPLC-MS/MS-MRM.

Compuesto fenólico	RT (min)	Linealidad (R <sup>2</sup> )	%RSD Precisión del sistema	%RSD Repetibilidad
Ácido gálico	1,24	0,9967	0,70	1,41
Ácido protocatéquico	1,86	0,9973	1,06	0,41
Catequina	2,73	0,9961	1,55	1,55
Ácido clorogénico	2,76	0,9977	0,57	0,65
Ácido cafeico	3,65	0,9974	0,84	0,76
Epicatequina	4,13	0,9958	0,83	1,67
Ácido ferúlico	6,10	0,9960	1,04	0,95
Rutina	6,30	0,9984	1,89	0,99
Ácido <i>trans</i> -o-cumárico	8,01	0,9959	1,41	0,87
Hesperidina	9,42	0,9961	1,90	1,68
Quercetina	12,26	0,9959	0,63	0,60
Luteolina	12,32	0,9989	0,74	0,91
Apigenina	14,89	0,9988	1,01	1,18
Kaempferol	15,40	0,9992	1,03	1,25

### Conclusión

El método UHPLC-MS/MS-MRM validado permitió cuantificar compuestos fenólicos en especies antidiabéticas de la Amazonía peruana. Estos resultados evidencian que el método cumple con los criterios de selectividad, LOD, LOQ, linealidad, precisión del sistema y repetibilidad, siendo aplicable para el análisis de metabolitos secundarios en matrices vegetales complejas.

**Financiación y agradecimientos:** ProCiencia-Concytec. Contrato N° PE501082056-2023-PROCIENCIA.

### Referencias

- [1] Vargas-Arana G, Rengifo-Salgado E, et al. (2023). *BLACPMA*, 3:277-300.
- [2] Ortiz P, Cerna C, et al. (2023), *Rec Nat Prod*, 17(6):1031-45.
- [3] Bajkacz S, Baranowska I, et al. (2018). *Food Anal Methods*, 11(12): 3563-75.



## Aplicación de diseño experimental en la optimización de perfil cromatográfico-DAD del extracto de *Ambrosia cumanensis*

Heidy P. Meza-Barros<sup>1</sup>, Yeniris Y. Viana-Moreno<sup>1</sup>, Gina P. Domínguez-Moré<sup>1,2</sup>, Ana M. Reyes-Vargas<sup>1</sup>, Indira B. Pájaro-Bolívar<sup>1,3,\*</sup>, Carlos A. Bernal-Rodríguez<sup>4</sup>, Luis A. Franco-Ospina<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Control y Tecnología Farmacéutica, Universidad del Atlántico, Puerto Colombia, Colombia;

<sup>2</sup>Centro de servicios farmacéuticos y monitoreo de fármacos, Universidad del Atlántico, Puerto Colombia, Colombia;

<sup>3</sup>Evaluación Biológica de Sustancias Promisorias, Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia; <sup>4</sup>Grupo Tecnología Farmacéutica, Cosmética y de Alimentos (GITFCA), Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia

\*e-mail: indirapajaro@mail.uniatlantico.edu.co

### Introducción

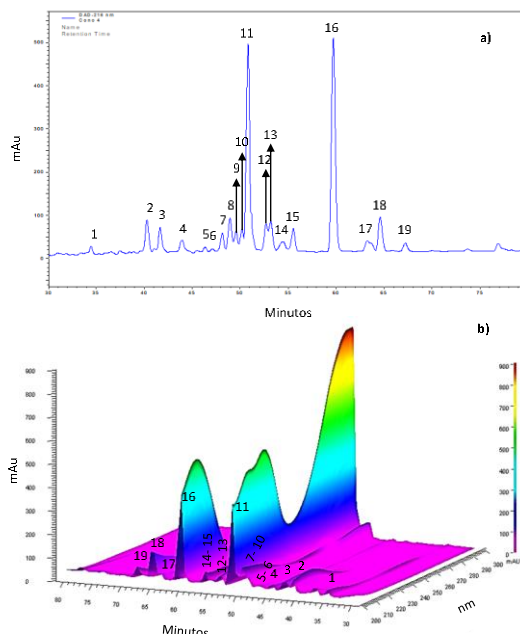
*Ambrosia cumanensis* es una planta con propiedades antiinflamatorias, bactericidas y analgésicas [1]. Un perfil cromatográfico es una herramienta importante para identificar y caracterizar extractos vegetales de interés farmacéutico [2]. En este estudio se aplicó el Diseño de Experimentos de Box-Behnken para establecer las condiciones adecuadas para obtener un perfil cromatográfico del extracto etanólico de las semillas de *A. cumanensis*, selectivo y con respuesta lineal.

### Materiales y métodos

Se empleó un diseño experimental factorial fraccionado de 3 niveles Box – Behnken con cinco réplicas del punto central. Como factores se consideraron la temperatura de la columna, porcentaje de solvente al inicio de la corrida y tiempo de cambio total de solvente, cada uno se evaluó en tres niveles: bajo (-1), medio (0) y alto (+1). Las variables respuesta fueron el número de picos y número de picos definidos. El software estadístico Minitab® 19.1 se empleó para el análisis. Se estableció la relación entre la concentración de extracto y la respuesta analítica con una curva de calibración y se confirmó la selectividad del método ensayándolo con otros extractos vegetales, bajo condiciones cromatográficas idénticas.

### Resultados y discusión

El método cromatográfico desarrollado demostró ser sensible a cambios en la concentración del extracto de *A. cumanensis* en el rango de 0,5 a 5 mg/mL. La selectividad se confirmó al diferenciar claramente el perfil cromatográfico frente a otros extractos vegetales de *Thevetia peruviana*, *Physalis peruviana* y *Mammea americana*, cada uno generando un patrón cromatográfico único y distintivo, lo que evidencia la gran capacidad del método para discriminar entre distintas muestras vegetales, identificando señales analíticas como posibles marcadores para futuros ensayos de control de calidad al extracto y sus formulaciones farmacéuticas [1,3]. Se identificaron dos señales características principales en tiempos de retención de 50,8 min (señal 11) y 59,8 min (señal 16). El análisis 3D mostró máximos de absorción en 226 y 300 nm, con pureza de pico de 0,96, para la señal 11; y en 212 nm con pureza de pico 1,00, para la señal 16 (Figura 1).



**Figura 1.** Perfil cromatográfico 2D (a) y 3D (b) del extracto etanólico de semillas de *A. cumanensis*.

### Conclusión

Se obtuvo un perfil cromatográfico selectivo para el extracto de las semillas de *A. cumanensis* mediante HPLC-DAD con herramientas analíticas y quimiométricas del Diseño Experimental. Se recomienda profundizar en la identificación y cuantificación de los fitoconstituyentes clave para correlacionar su presencia en el extracto con la actividad biológica.

### Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad del Atlántico y la Universidad de Cartagena por la financiación del proyecto.

### Referencias

- [1] Palacio Y, Castro JP, et al. (2023). *Braz J Pharm Sci*, 59:22505.
- [2] Zeghoud S, Seghir, B, et al. (2023). *MJ Chem*, 25(1):126-42.
- [3] Castro JP, Franco LA, et al. (2021). *J Appl Pharm Sci*, 11(04):106–17.

## Caracterización química y actividad antibacteriana del aceite esencial encapsulado de “inkamuña” (*Clinopodium bolivianum*) frente al *Helicobacter pylori*

Rubén E. Cueva-Mestanza<sup>1,\*</sup>, David Salazar-Leguía<sup>1</sup>, Erick G. Álvarez-Yanamango<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

\*e-mail: rcuevam@unmsm.edu.pe

### Introducción

La infección por *Helicobacter pylori* es una de las principales causas de gastritis y úlcera péptica, afectando a millones de personas en todo el mundo. En Perú, el uso tradicional de *Clinopodium bolivianum* “inkamuña” como planta medicinal ha despertado interés por su potencial gastroprotector. Sin embargo, los compuestos bioactivos del aceite esencial requieren estabilidad para conservar su eficacia. La microencapsulación con maltodextrina y aloe vera representa una alternativa innovadora. Este estudio evalúa la composición química del aceite esencial encapsulado y su efecto antibacteriano frente a *Helicobacter pylori*, con el objetivo de proponer su uso en formulaciones nutraceuticas estables.

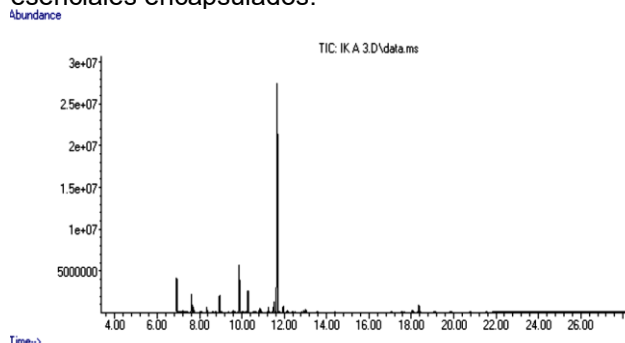
### Materiales y métodos

Se recolectaron hojas frescas de *Clinopodium bolivianum* “inkamuña” cultivadas en Amarilis (Huánuco, Perú) y hojas de *Aloe barbadensis* (*Aloe vera*) de Santa María del Valle (Huánuco). El aceite esencial se extrajo por arrastre de vapor durante 3 horas, utilizando un equipo de acero inoxidable ANSI 304. Para la microencapsulación, se preparó una mezcla de mucílago de aloe vera y maltodextrina al 15 % p/p, homogenizada a 500 rpm por 20 minutos a 25 °C, incorporando el aceite esencial con agitación continua por 60 minutos. El secado por atomización se realizó a 170 °C de entrada y 70–90 °C de salida. Se evaluaron las propiedades fisicoquímicas: humedad (método gravimétrico), pH, acidez titulable (suspensión 1 %) e higroscopicidad. La caracterización química se hizo por GC-MS. La actividad antibacteriana frente a *Helicobacter pylori* se evaluó mediante el método de difusión en disco, usando cepas de referencia y midiendo los halos de inhibición tras 72 horas de incubación.

### Resultados y discusión

El aceite esencial microencapsulado de “inkamuña” (AEMI) presentó características fisicoquímicas favorables para su almacenamiento como polvo: humedad de 2,80 %, pH de 5,71, acidez de 0,099 % e higroscopicidad de 8,36 %. Estas propiedades indican buena estabilidad, atribuida al uso de aloe vera y maltodextrina como agentes encapsulantes, lo cual concuerda con estudios previos sobre productos microencapsulados con propiedades antioxidantes estables. El análisis por GC-MS reportó 17 compuestos

volátiles, siendo los principales: pulegona (61,11 %), *trans*-*p*-mentan-3-ona (10,82 %) y eucaliptol (4,03 %). Este último ha demostrado efecto antibacteriano a nivel gastrointestinal [1]. La actividad antibacteriana del AEMI frente a *Helicobacter pylori* mostró halos de inhibición de 4,40 a 9,40 mm, superando al control negativo. El efecto puede atribuirse a la alta concentración de pulegona, compuesto reportado con acción bactericida en otras especies vegetales [2]. Además, la microencapsulación conservó la bioactividad, como se ha observado en otros aceites esenciales encapsulados.



**Figura 1.** Cromatograma obtenido por GC-MS del aceite esencial microencapsulado de “inkamuña”

### Conclusión

El aceite esencial microencapsulado de *Clinopodium bolivianum* mostró estabilidad fisicoquímica y actividad antibacteriana frente a *Helicobacter pylori*. La alta concentración de pulegona y la conservación de sus propiedades funcionales mediante atomización respaldan su potencial uso en formulaciones nutraceuticas orientadas a la prevención de trastornos gástricos de origen bacteriano.

### Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen al Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad – ProInnovate del Ministerio de la Producción del Perú, por el financiamiento otorgado al proyecto mediante el Contrato N.º 468-PROINNOVATE-PIEC1-2022.

### Referencias

- [1] Pinto N, De Castro L, et al. (2019). *Rev Bras Parasitol Vet*, 28:807-11.
- [2] Linares-Otoya V. (2020). *Ethnobot Res Appl*, 19:1-9.

## Caracterización fitoquímica y evaluación de las propiedades biológicas de aceites esenciales procedentes de especies vegetales de Jaén, Perú

Frank Fernández Rosillo<sup>1,\*</sup>, Cinthya Yanina Santa Cruz López<sup>1</sup>, Eliana Milagros Cabrejos Barrios<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigación de Ciencia de Datos de la Universidad Nacional de Jaén, Perú

\*e-mail: frank\_fernandez@unj.edu.pe

### Introducción

En la actualidad, la industria de alimentos presenta tendencia hacia el empleo de tecnologías verdes, que permitan la obtención de productos más naturales, que alarguen la vida de los productos e incluso beneficiosos para la salud humana [1]. En ese sentido, los productos naturales como aceites esenciales (AE) con propiedades antioxidantes y antimicrobianas sería una pieza clave en la búsqueda de nuevas alternativas para combatir patógenos que contaminan los alimentos y extender su vida útil. El objetivo del estudio fue realizar la caracterización fitoquímica y evaluar la actividad biológica de once especies vegetales de la provincia de Jaén, Perú.

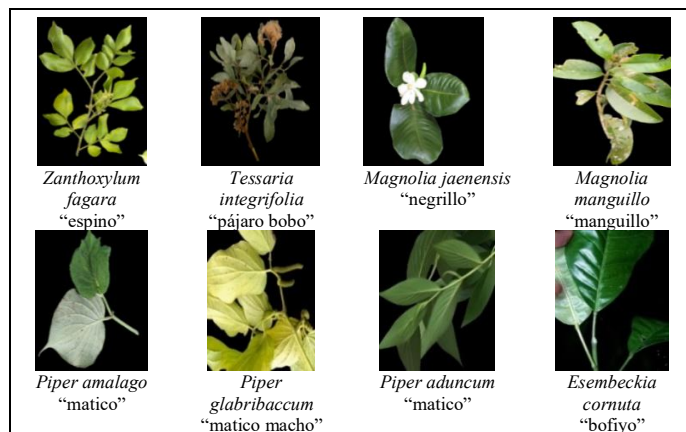
### Materiales y métodos

Se realizó una colecta de hojas frescas de 11 especies vegetales en 2 épocas del año (seca de julio a octubre 2023 y lluviosa de febrero a marzo de 2024) distribuidas en los distritos de Jaén y Bellavista, Provincia de Jaén, departamento de Cajamarca. La identificación taxonómica de las plantas se realizó en el Herbario Isidoro Sánchez Vega (Jaén). La extracción de los AE se realizó por hidrodestilación, con una proporción peso/volumen (1/11), además se calculó el rendimiento de extracción de los AE. La actividad antibacteriana se determinó mediante el ensayo de disco difusión sobre cepas de *S. aureus*, *S. enteritidis* y *E. coli*. La capacidad antioxidante se evaluó por los ensayos DPPH, FRAP y ABTS y los compuestos fenólicos por el método Folin-Ciocalteu; la composición fitoquímica se caracterizó por CG-MS. Un análisis factorial múltiple (AFM) fue aplicado para representar a los AE en función de la composición química, actividad antibacteriana y antioxidante. Adicionalmente, se aplicó un análisis de conglomerados jerárquico sobre las coordenadas de los puntos proyectados del AFM basada en las distancias euclidianas para agrupar a los AE con perfiles similares de composición química y propiedades biológicas utilizando el software mencionado.

### Resultados y discusión

Se obtuvo el AE de 11 especies vegetales y se registró un rendimiento de extracción mayor a 0,03 %, obteniendo en época de lluvia un rendimiento mayor para *Esembeckia cornuta*, *Lippia alba*, *Magnolia jaenensis*, *Piper aduncum*, *Piper amalago*, *Piper glabribaccum* y *Tessaria integrifolia*, contrario a lo obtenido para *Magnolia manguillo* y *Zanthoxylum fagara* (Fig. 1). Los resultados difieren de lo reportado en otro estudio [2] que mostró rendimientos de

AE extraídos de lavandín en distintas estaciones observándose comportamientos bajos en invierno. La actividad antibacteriana exhibió que todos los AE evaluados mostraron una baja actividad inhibitoria frente a *E. coli* y *S. enteritidis*. Sin embargo, los AE de *Piper amalago*, *Piper glabribaccum*, *Tessaria integrifolia* y *Magnolia jaenensis* mostraron actividades antibacterianas altas frente *S. aureus*. Con respecto al contenido de compuestos fenólicos los valores variaron entre 50,11 y 132,64 mg ácido gálico/g muestra en el cual *Tessaria integrifolia*, *Piper aduncum*, *Magnolia manguillo* y *Magnolia jaenensis* exhibieron valores superiores a 100 mg ácido gálico/g muestra.



**Figura 1.** Nombre científico y común de las especies de plantas de donde se obtuvo aceite esencial.

### Conclusión

Mediante el método de clusterización no jerárquico *k-means* y un análisis de componentes principales se estableció que los AE con el mejor rendimiento biológico y potencial aplicación en la industria alimentaria fueron *T. integrifolia*, *M. jaenensis* y *P. glabribaccum*.

### Financiación y agradecimientos

El estudio ha sido financiado por el Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Nacional de Jaén (UNJ), a través del Concurso de Proyectos de Investigación Tecnológica (PROINTEC 2020) con Acuerdo de Ejecución N° 02-2021-UNJ/PCO. Los investigadores muestran su agradecimiento a la UNJ.

### Referencias

- [1] Martínez Ó, Iriondo-DeHond A, et al. (2021). *CSIC*.
- [2] Liao Z, Huang Q, et al. (2021). *Molecules*, 26(18).

## Caracterización fitoquímica y citotoxicidad del extracto de cáscara verde de *Musa AAB* variedad Dominico-Hartón sobre la línea celular HMEC-1

Alison Vanesa Benavides-Garzón<sup>1,\*</sup>, B. E. Cadena-Hincapié<sup>1</sup>, J. C. Guerrero-Ospina<sup>1</sup>, P. Landázuri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de investigación en enfermedades cardiovasculares y metabólicas, Universidad del Quindío, Colombia

\*e-mail: avbenavides@uniquindio.edu.co

### Introducción

El plátano (*Musa AAB*) es un fruto tropical común y una importante fuente de alimento. Diversas partes de la planta poseen propiedades medicinales, destacando la cáscara por su efecto antioxidante. Esto se debe a la presencia de polifenoles, como la catequina, que combaten los radicales libres y las especies reactivas de oxígeno. En consecuencia, pueden prevenir enfermedades cardiovasculares relacionadas con el estrés oxidativo.

Las células endoteliales (HMEC-1) son un modelo *in vitro* frecuentemente utilizado para investigar el impacto preventivo de los extractos vegetales en la disfunción endotelial. Esta disfunción es un factor clave en el desarrollo de la aterosclerosis

En la cromatografía en columna se obtuvieron 17 fracciones, en la fracción 3 de metanol se evidenció posible presencia de catequina, lo cual se corroboró por HPLC, hallando que la fracción tiene 12,09 mg/L del flavonoide y el extracto 3,4 mg/L. Finalmente, en el ensayo de citotoxicidad celular (HMEC-1), se evidenció un efecto hormético del extracto ya que a concentraciones bajas (0,3 mg/mL) y exposición de 24 h estimula el crecimiento celular con un porcentaje de viabilidad del 123,60 % y a concentraciones altas lo inhibe (1 mg/mL), igualmente tiene incidencia el tiempo de exposición al tratamiento, toda vez que a mayor tiempo (48-72 h) se evidencia disminución del crecimiento celular

### Materiales y métodos

El extracto se obtuvo por maceración con etanol (96 %), se cuantificaron fenoles totales, flavonoides y glucósidos; se evaluó la actividad antioxidante del extracto (0,3, 0,7 y 1 mg/mL) por el método de DPPH y la actividad hemolítica por hemólisis de eritrocitos; El extracto se caracterizó por infrarrojo (IR), cromatografía de columna y seguimiento de las fracciones obtenidas por cromatografía de capa fina (CCF), finalmente se realizó análisis por HPLC de la fracción promisorio para presencia de catequina. Una vez caracterizado el extracto, se realizó el ensayo de citotoxicidad celular por medio del método de sulforodamina B (SRB) sobre la línea celular HMEC-1 a 24-48-72 horas; brevemente: las células se dejaron proliferar a una confluencia de 90 %, seguidamente se trataron con el extracto (0,1, 0,3, 0,7 y 1 mg/mL), pasado el tiempo se fijaron con ácido tricloroacético, se adicionó SRB, se agregó tris-base y se midieron las absorbancias a 490 nm.

### Resultados y discusión

El extracto presentó rendimiento de 1,37 % respecto al peso seco inicial. La cuantificación de metabolitos secundarios se muestra en la tabla 1; para la actividad antioxidante (DPPH), se encontró que el extracto tiene un porcentaje de inhibición del radical libre de 56,30, 57,68 y 60,32 % para 0,3, 0,7 y 1 mg/mL respectivamente. En la actividad hemolítica se comprobó que el extracto no presenta actividad hemolítica, ya que a las diferentes concentraciones evaluadas este no generó hemólisis de los eritrocitos (0 %).

**Tabla 1.** Metabolitos secundarios del extracto de cáscara verde de plátano.

Metabolito	Cuantificación por espectrofotometría		
	0,3 mg/mL	0,7 mg/mL	1 mg/mL
<b>Glucósidos</b> (mg EG/g ES)	28 ± 0,77	29 ± 0,99	32 ± 0,57
<b>Fenoles totales</b> (EAG/g ES)	35 ± 1,39	64 ± 2,32	67 ± 0,61
<b>Flavonoides</b> (mg EC/g ES)	460 ± 27,39	979 ± 92,81	992 ± 20,46

EG: Equivalentes de glucosa; EAG: Equivalentes de ácido gálico; EC: Equivalentes de catequina; ES: Extracto seco.

### Conclusión

Se caracterizó el extracto revelando su riqueza en polifenoles como flavonoides, lo que podría explicar su actividad antioxidante. Además, demostró ser no hemolítico y, a bajas concentraciones (24 h), estimuló el crecimiento de HMEC-1. Esto sugiere que el extracto es una fuente potencial de compuestos bioactivos contra la disfunción endotelial

### Financiación y agradecimientos

Ministerio de Ciencia y Tecnología convocatoria # 15 de 2022 y Universidad del Quindío.

Agradecimientos: Platanillos crocantes de plátano S.A.S, donación de la cáscara

### Referencias

- [1] López B, Gabriela G, et al. (2014). *Rev Med UV*, 14(2).
- [2] Quiñones M, Miguel M, et al. (2012). *Nutr Hosp*, 27(1):76–89.



## *Siparuna gesnerioides* as a potential source of inhibitors against SARS-CoV-2

Jhon F. Castañeda-Gómez<sup>1,\*</sup>, Diégina A. Fernandes<sup>2</sup>, Nayara S. Ricardo<sup>3</sup>, Esthella AS. Silva<sup>2</sup>, Simony C. Mendonça<sup>4</sup>, Mariana F. Campos<sup>5</sup>, Thamires S. Fonseca<sup>3</sup>, Diego Allonso<sup>5</sup>, Suzana G. Leitão<sup>5</sup>, Gilda G. Leitão<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Grupo químico de Investigación y Desarrollo Ambiental, Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad Surcolombiana, Neiva, Huila, Colombia; <sup>2</sup>Instituto de Pesquisas de Produtos Naturais, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil; <sup>3</sup>Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil; <sup>4</sup>Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil; <sup>5</sup>Programa de Biotecnologia Vegetal e Bioprocessos, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

\*e-mail: jhon.castaneda@usco.edu.co

### Introduction

*Siparuna gesnerioides* is a species of plant in the Siparunaceae family, commonly known as lemongrass. It is found in areas from Mexico to Venezuela, including Colombia, and is characterized by its "rotten lemon" smell. In Colombia, it is distributed in diverse regions, including humid and rainforests, from low elevations to 2,000 meters above sea level. This species belongs to a group of plants that are known for their properties anxiolytic, antioxidant, and antiviral properties [1,2] that are distributed in Central and South America. Its essential oil is rich in sesquiterpenes, although its fixed constituents and biological activities are still poorly studied [3].

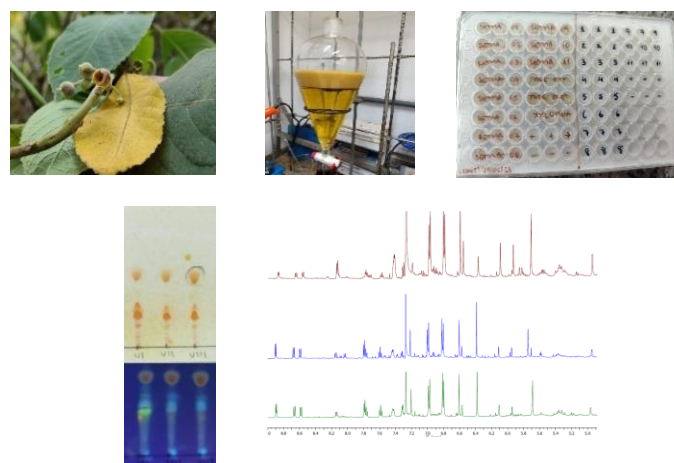
### Materials and Methods

The leaves were collected in the "La Tribuna" nature reserve in the department of Huila (Colombia), dried and pulverized. Subsequently, these were extracted with ethanol by exhaustive maceration. The crude was partitioned with a successive mixture of hexane-methanol-water, dichloromethane-methanol-water, ethyl acetate-methanol-water, and butanol-methanol-water. The extracts were then evaluated for their potential to inhibit the SARS-CoV-2 RBD:ACE2 interaction using the Lumit® PROMEGA bioluminescence assay (100 µg/mL) and the PL pro and 3CLpro proteases (100 µg/mL). The most active extract was purified by countercurrent chromatography (CCC) using an HTPrep system equipped with a 112 mL column, using a hexane-ethyl acetate-methanol-water solvent system in the ratios 3:7:5:5 and 5:5:5:5 v/v. Then, from two fractionations using the same chromatographic conditions, 75 fractions were obtained in the elution-extrusion mode, which were grouped by chromatographic similarity (TLC). The most promising fractions were purified using a Sephadex LH-20 column and analyzed by <sup>1</sup>H, <sup>13</sup>C, HMBC, and HSQC nuclear magnetic resonance. CCD analysis revealed yellow and orange bands characterized by NP-PEG and Dragendorff reagents, which are characteristic of flavonoids and alkaloids (Figure 1).

### Results and Discussion

Fraction XIII was selected for purification, allowing the identification of the flavonoid 3,7-di-O-methyl-kaempferol (kumatakenin). The extract showed a 54 % inhibition of the SARS-CoV-2 RBD:ACE2 interaction and a 92 % inhibition

in the PL pro and 3CLpro assays. Fractions VI-XV showed the presence of isoquinoline alkaloids by NMR.



**Figure 1.** Methodology for the purification of flavonoids and alkaloids from *Siparuna gesnerioides*

### Conclusion

The developed methodology has proven efficient for isolating the phenolic compounds and alkaloids present in the SGCHD extract, requiring additional fractionations for the identification and isolation of these metabolites responsible for its antiviral potential.

### Funding and acknowledgments

To Ecopetrol for the permission granted for the collection of species, as well as to the Federal University of Rio de Janeiro for the use of equipment for CCC and biological evaluation. To FAPERJ, CAPES for the scholarship granted as a visiting professor to UFRJ-Brazil.

### References

- [1] Leitão GG, et al. (2000). *Phytochemistry*, 55(6):679-82.
- [2] Leal CM, et al. (2022). *Molecules*, 27(2).
- [3] Gonzalez JEA, et al. (2022). *Revista Productos Naturales*, 5(2):179-81.

## Variación estacional de la fenología y fitoquímicos de cinco frutales silvestres de páramos y bosques nublados del norte peruano

Fidel A. Torres-Guevara<sup>1,\*</sup>, Mayar L. Ganoza-Yupanqui<sup>2</sup>, Cristhian N. Aldana-Yarleque<sup>3</sup>, Wilson M. Castro-Silupú<sup>3</sup>, Franz Zirena-Vilca<sup>4</sup>, Lidman D. Gálvez-Paucar<sup>3</sup>, Vicente Tirado-Kulieva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Asociación para la Ciencia e Innovación Agraria de la Red Norte, Piura, Perú; <sup>2</sup>Grupo de investigación Control de Calidad de Plantas Medicinales, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú; <sup>3</sup>Universidad Nacional de Frontera, Piura, Perú; <sup>4</sup>Universidad Nacional de Moquegua, Moquegua, Perú

\*e-mail: fidel.torres@agrorednorte.org.pe

### Introducción

Las fluctuaciones estacionales influyen sobre la producción de frutos y su síntesis de metabolitos secundarios. En los páramos y bosques andinos de Piura se verifica una drástica variación en las precipitaciones, radiación y temperaturas (diurna y nocturna). Durante los veranos lluviosos se afecta la capacidad productiva, generando variación en la calidad de los frutos al momento de la cosecha. Esto debido a la interacción de cada genotipo con el ambiente. El objetivo fue evaluar la correlación de la variación estacional con la producción de frutos y capacidad antioxidante (CAO) de los frutales silvestres de paramos y bosques nublados de Piura [1,2].

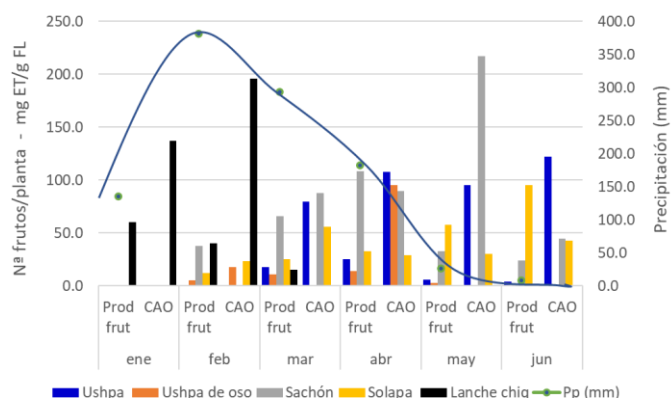
### Materiales y métodos

Se recolectaron frutos de *Myrcianthes myrsinoides* "lanche chiquito", *Hesperomeles obtusifolia* "sachón", *Vaccinium floribundum* "ushpa", *Gaultheria bracteata* "ushpa de oso" y *Macelaena solapa* "solapa", durante el periodo lluvioso de enero a junio de 2025. Se estableció cuatro parcelas de muestreo de 5 m<sup>2</sup>, para los registros mensuales de la fenología de las especies. El Herbarium Truxillense de la Universidad Nacional de Trujillo, identificó las especies en estudio. Mediante arquitectura Edge-Cloud integrada a una red de sensores IoT-IA, se obtuvo promedios diarios/mensuales de temperatura (°C), radiación UV y precipitación para el piso ecológico de bosque nublado. Los frutos fueron secados y liofilizados para su análisis de capacidad antioxidante. Se utilizó el ácido 6-hidroxi-2,5,7,8-tetrametilcroman-2-carboxílico (Trolox) como patrón, y el método de 2,2-difenil-1-picrilhidracilo (DPPH). Los resultados se expresaron en mg de equivalente de Trolox por gramo de fruto liofilizado (mg ET/g FL).

### Resultados y discusión

Los resultados muestran la variación de la capacidad de producción de frutos de cada especie, a lo largo de los meses del periodo lluvioso de verano, con diferentes momentos de inicio y culminación de la fructificación e igualmente diferentes momentos de óptima capacidad antioxidante. La mayor fructificación del conjunto de especies se registró entre marzo y abril del verano lluvioso. Los mayores valores de CAO se registraron en los frutos cosechados entre abril y mayo. El más precoz fue "lanche chiquito" que inició en enero con máxima fructificación (60 frutos/planta) y culminó en febrero; sin embargo, es al final de su fructificación que alcanza los mayores valores de CAO (195 mg ET/g FL), "ushpa de oso" al lograr su máxima

producción de frutos (14 frutos/planta) alcanza también su máximo valor de CAO (95 mg ET/g FL), igualmente "ushpa" alcanza máxima CAO en su máxima producción de frutos (25 frutos/planta y 107,9 mg ET/g). En "sachón" se observa indiferencia entre máxima producción de frutos y máximos valores de CAO. En el caso de "solapa" se observa relación entre el momento de mayor fructificación y CAO (95 frutos/planta y 42 mg ET/g FL).



**Figura 1.** Variación estacional de la producción de frutos y su capacidad antioxidante (CAO), enero-junio de 2025.

### Conclusión

La variación de las condiciones atmosféricas a lo largo de las estaciones tiene un efecto importante en la fenología y la expresión de la CAO de las especies frutales en estudio. Los momentos óptimos de rendimiento de frutos no son necesariamente coincidentes con los momentos óptimos de su CAO.

### Financiación y agradecimientos

Agradecimiento Programa Nacional de Investigación Científica y Estudios Avanzados de CONCYTEC por su financiamiento al Proyecto de Contrato N° PE501087290-2024-PROCIENCIA.

### Referencias

- [1] Qaderi MM, Martel AB, et al. (2023). *Plants*, 12:447.
- [2] Mwatope B, Tembo D, et al. (2021). *Pharmacogn Res*, 13(4):218-26.

## Biosanitizante con aceite esencial y nanopartículas de plata para la desinfección clínica

Noelia Valdivia<sup>1,2,\*</sup>, Victoria Rubina<sup>1</sup>, María Pérez<sup>1</sup>, Katia Fernández<sup>1</sup>, Manuel Gacitúa<sup>3</sup>, Gonzalo Órdenes<sup>1</sup>, Roberto Lavín<sup>3</sup>, Jessica Bravo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Salud y Odontología, Escuela de Tecnología Médica, Universidad Diego Portales, Santiago, Chile; <sup>2</sup>Centro de Investigación Biomédica, Facultad de Medicina, Universidad Diego Portales, Santiago, Chile; <sup>3</sup>Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Diego Portales, Santiago, Chile

\*e-mail: noelia.valdivia\_c@mail.udp.cl

### Introducción

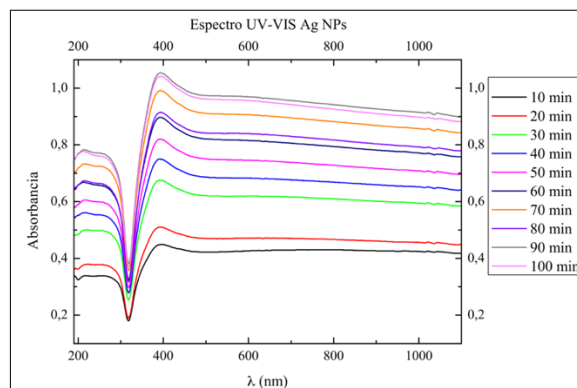
Las infecciones asociadas a la atención de salud (IAAS) representan una amenaza creciente por su alta morbi-mortalidad y resistencia antimicrobiana. Frente a esta problemática, se propone un biosanitizante basado en aceite esencial nativo chileno y nanopartículas de plata (AgNPs), combinando componentes bioactivos de origen vegetal con tecnologías avanzadas de desinfección [1].

### Materiales y métodos

Se formuló un prototipo de biosanitizante con aceite esencial TP2024 y AgNPs. Se realizaron ensayos de estabilidad química y pruebas *in vitro* por difusión en agar frente a bacterias aisladas de superficies clínicas. Posteriormente, se aplicó *in situ* en boxes odontológicos de la Universidad Diego Portales, comparando su efectividad con desinfectantes comerciales a base de cobre y amonio cuaternario [2].

### Resultados y discusión

El biosanitizante presentó halos de inhibición frente a cepas patógenas clínicas y redujo significativamente la carga bacteriana en superficies reales. La actividad fue superior a la de desinfectantes tradicionales. La caracterización del aceite esencial reveló sesquiterpenos oxigenados y compuestos fenólicos que podrían potenciar la actividad de las AgNPs (Figura 1). Se observó estabilidad química y persistencia antimicrobiana. La sinergia entre ambos componentes naturales sugiere un alto potencial como alternativa desinfectante eficaz y sustentable.



**Figura 1.** Espectros UV-VIS de soluciones coloidales de nanopartículas de Ag en agua, dispersadas por ultrasonido desde 10 a 100 min. En esta se muestra el peak característico de resonancia plasmónica de las nanopartículas de Ag a 392 nm.

### Conclusión

El prototipo mostró eficacia, estabilidad y potencial de escalamiento para su uso en entornos clínicos, contribuyendo a estrategias sustentables de prevención de IAAS.

### Financiación y agradecimientos

Agradecer el apoyo del Laboratorio de Productos Naturales de la Universidad Diego Portales y financiado por el Proyecto SEED FACTORÍA 2023 INES102.

### Referencias

- [1] Brenner P, Nercelles P, et al. (2003). *Rev chil infectol*, 20(4):285-90.
- [2] Magill SS, Edwards JR, et al. (2014). *NEJM*, 370(13):1198-208.

## Actividad antioxidante y antidiabética *in vitro* de un banco de extractos de especies de plantas amazónicas

Gabriel Vargas-Arana<sup>1,2,\*</sup>, Isis Arana-Tello<sup>1</sup>, Miriam Montes-Macalapú<sup>1</sup>, Claudia Merino-Zegarra<sup>1</sup>, Mario Simirgiotis<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú; <sup>2</sup>Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú; <sup>3</sup>Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile

\*e-mail: 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. Actualmente, se está en la búsqueda de nuevos fármacos de origen vegetal, debido a que los medicamentos sintéticos presentan efectos secundarios y las plantas con potencial antioxidante se presentan como una buena alternativa, ya que las evidencias experimentales sugieren un vínculo entre los radicales libres y las enfermedades degenerativas como la diabetes [1]. El objetivo del estudio fue evaluar la actividad antioxidante y antidiabética *in vitro* de 400 extractos hidroalcohólicos.

### Materiales y métodos

Para la elaboración del banco de extracto se realizó la colecta de 200 muestras botánicas (hojas y cortezas) en la Estación Biológica José Álvarez Alonso que se ubica dentro de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana. Se prepararon un total de 400 extractos hidroalcohólicos etanol:agua (1:1). Los ensayos de actividad antioxidante se llevaron a cabo por los métodos de DPPH, ABTS y FRAP, calculando el porcentaje de inhibición a diferentes concentraciones. El contenido de fenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu. Para los ensayos actividad antidiabética *in vitro* se evaluó el potencial inhibidor de los extractos frente a las enzimas  $\alpha$ -glucosidasa y  $\alpha$ -amilasa [2]. Para los análisis estadísticos de los datos se aplicó estadística descriptiva y multivariada.

### Resultados y discusión

Los extractos analizados presentan una variación en los valores de los diferentes ensayos realizados de actividad antioxidante y antidiabética *in vitro* (Figura 1). Para la actividad antioxidante, en el ensayo de DPPH 25 especies presentaron un IC<sub>50</sub> entre 3,53 y 5,64  $\mu$ g/mL, similar al ácido ascórbico (4,93  $\mu$ g/mL). Para ABTS, 19 especies mostraron un IC<sub>50</sub> entre 1,12 y 2,06  $\mu$ g/mL, superior al ácido ascórbico (2,44  $\mu$ g/mL). En el ensayo FRAP, 19 especies mostraron un valor FRAP superior al 1 %. En el contenido de fenoles totales 17 especies mostraron valores entre 350,14 y 507,43 mg GAE/g de extracto. Para los ensayos enzimáticos, 24 especies mostraron un buen potencial como inhibidor de la enzima  $\alpha$ -glucosidasa superior al 78 % para una concentración de 5  $\mu$ g/mL, con un IC<sub>50</sub> entre 1,49

y 9,15  $\mu$ g/mL, valores superiores a la Acarbosa (129  $\mu$ g/mL). Para  $\alpha$ -amilasa, 6 especies presentaron un IC<sub>50</sub> entre 5,52 y 56,95  $\mu$ g/mL. La acarbosa mostró un IC<sub>50</sub> de 9,99  $\mu$ g/mL. Aproximadamente un 5 % de los extractos presentaron una buena actividad en los ensayos realizados, siendo la hoja de *Eugenia patrisii* la especie que presentó excelentes valores en todos los ensayos, siendo igual o superior al control de referencia, la cual se puede considerar como un HIT.



**Figura 1.** Procedimiento de evaluación de la actividad antioxidante y antidiabética *in vitro*.

### Conclusión

Estos resultados nos indican que las especies vegetales de la Amazonía peruana que conforman el banco de extracto son una alternativa viable para futuras investigaciones en enfermedades degenerativas y también para el descubrimiento de nuevos compuestos bioactivos de origen natural.

### Financiación y agradecimientos

Banco Interamericano de Desarrollo – BID. Contrato N° RG-T4005-P002.

### Referencias

- [1] Vargas-Arana G, Rengifo-Salgado E, et al. (2023). *Bol Latinoam Caribe Plant Med Aromat*, 22(3):277-300.
- [2] Vargas-Arana G et al. (2025). *Antioxidants*, 14:246.



## Evaluación del uso del hongo endófito *Colletotrichum dianesei* como elicitador biológico en la producción de plántulas de *Duroia macrophylla*

Cristine L. de Souza Rescarolli<sup>1</sup>, María I. Correia Osório<sup>1</sup>, Cecilia V. Nunez<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Laboratório de Bioprospecção e Biotecnologia – LABB, Manaus, AM, Brasil

\*e-mail: cecilia@inpa.gov.br

### Introducción

*Duroia macrophylla* es endémica de la selva amazónica y produce triterpenos y alcaloides con actividades antituberculosas, antibacterianas y antitumorales. Al cultivarla *in vitro*, se observó que produce iridoides pero poca cantidad de alcaloides. Una vez que las plantas producen metabolitos secundarios en respuesta al estrés, cuando se cultivan en un ambiente controlado, como los viveros, se deben adoptar algunas estrategias para inducir la producción de metabolitos secundarios. Así, este trabajo tuvo como objetivo verificar el efecto del uso del hongo endófito *Colletotrichum dianesei* en plántulas de *Duroia macrophylla* [1,2]. Ese hongo es endofítico y fue aislado de *Palicourea corymbifera*, otra Rubiaceae [3].

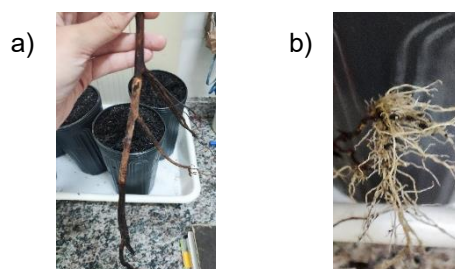
### Materiales y métodos

Para este propósito se evaluaron dos tratamientos: plántulas en sustrato comercial inoculado con *C. dianesei* y en sustrato sin el hongo. Las plantas del vivero fueron transferidas a sustrato autoclavado, donde cinco macetas recibieron discos micelares del hongo y cinco no. Después de 56 días se adicionó nuevo sustrato y hongo a los respectivos tratamientos, y se mantuvieron durante 86 días más, regando cada 3 días y suplementando con solución nutritiva cada 15 días. Finalmente, las partes de la planta se extrajeron con metanol al 100 % y los extractos se analizaron por Resonancia Magnética Nuclear (RMN) de <sup>1</sup>H y Cromatografía en capa fina (CCF).

### Resultados y discusión

En plantas cultivadas en presencia del hongo, las hojas no sufrieron abscisión, permaneciendo adheridas al tallo, incluso estando visiblemente secas, y se identificó un engrosamiento de las raíces principales, acompañado de la aparición de numerosas raíces secundarias (Figura 1). Las plantas cultivadas en ausencia del hongo mostraron una abscisión natural, y las hojas secas se desprendieron completamente de la planta madre. Las plantas sin el hongo presentan iridoides en las raíces y partes aéreas y baja concentración de alcaloides, mientras que las plantas

cultivadas en presencia del hongo presentan disminución total de estas clases en las partes aéreas. Estos resultados sugieren que la presencia del hongo endófito influye directamente en procesos fisiológicos como la abscisión de las hojas y el desarrollo del sistema radicular, destacando posibles cambios en las vías metabólicas de la planta hospedante y alentando nuevos estudios para comprender estos efectos.



**Figura 1.** Raíces de *D. macrophylla*, colectada a los 86 días, a) planta cultivada sin hongo, b) planta cultivada con hongo.

### Conclusión

Esta investigación representa un avance inicial en la comprensión de la relación entre el hongo endofítico *Colletotrichum dianesei* y la planta *Duroia macrophylla*, y destaca la necesidad de nuevos enfoques para comprender los impactos de esta interacción en la fisiología y el metabolismo de la planta huésped.

### Financiación y agradecimientos

A las fundaciones de apoyo a la pesquisa de Brasil: FAPESP, CNPq y CAPES por los auxilios y becas concedidos.

### Referencias

- [1] Souza JC, Rescarolli CLS, et al. (2018). *Rev Fitos*, 12(3):269.
- [2] Tonk D, Mujib A, et al. (2023). *Plants*, 12(19):3373.
- [3] Silva WL. (2020). *Universidade Federal do Amazonas*, 132.

## ***Laretia acaulis* (Cav.) Gill. et Hook.: extracción con tecnologías verdes y evaluación de su actividad antimicrobiana**

Maité Rodríguez-Díaz<sup>1,\*</sup>, Fabián Silva<sup>2</sup>, Beatriz Sepúlveda<sup>2,\*</sup>, Carlos Areche<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias naturales, matemática y del medio ambiente, Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago, Chile; <sup>2</sup>Facultad de Medicina, Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile; <sup>3</sup>Facultad de Ciencias, Laboratorio de Productos Naturales, Universidad de Chile, Santiago, Chile

\*e-mail: m.rodriguezd@utem.cl; beatriz.sepulveda.quimica@gmail.com

### **Introducción**

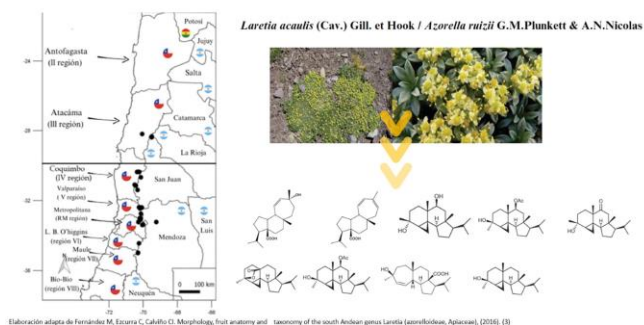
*Laretia acaulis* (Cav.) Gill. et Hook. es una especie endémica de los Andes de Chile y Argentina, rica en diterpenos tipo mulinano y azorellano con potencial farmacológico. Dada la resistencia creciente de bacterias a antibióticos convencionales, esta investigación buscó explorar tecnologías verdes para extraer metabolitos secundarios y evaluar su actividad antimicrobiana [1].

### **Materiales y métodos**

Se recolectaron muestras de *L. acaulis* en Valle Nevado, Santiago de Chile (Figura 1). Se separaron hojas y tallos, y se aplicaron tres métodos extractivos: maceración, ultrasonido y microondas, empleando solventes verdes (lactato de etilo y ciclopentilmetiléter) y metanol como control. Los extractos fueron concentrados por evaporación rotatoria. Se realizaron separaciones cromatográficas (CCF, CLAR y chromatotrón), aislamiento por Sephadex, identificación por RMN <sup>1</sup>H y cuantificación por CLAR. La actividad antimicrobiana se evaluó mediante difusión en placa frente a cepas ATCC de bacterias Gram positivas y negativas, y levaduras [2].

### **Resultados y discusión**

Se obtuvieron rendimientos variables según la técnica y el solvente, siendo más altos con microondas y LDE. Se aislaron y purificaron dos diterpenos principales: ácido mulínico y ácido mulina-11,13-dien-20-oico. Ambos compuestos mostraron actividad antimicrobiana, especialmente frente a cepas Gram positivas como *Staphylococcus aureus*, con halos de inhibición comparables a controles positivos. Se confirmó la estructura de los compuestos por RMN y sus concentraciones por CLAR. Los resultados respaldan el uso de *L. acaulis* como fuente de metabolitos bioactivos y el potencial de tecnologías verdes para su obtención [3].



**Figura 1.** Distribución geográfica, morfología e identificación de metabolitos de *Laretia acaulis* (Cav.) Gill. et Hook.

### **Conclusión**

*Laretia acaulis* contiene diterpenos con actividad antimicrobiana; las técnicas verdes permiten su extracción eficiente y sostenible.

### **Financiación y agradecimientos**

Financiamiento Proyecto Regular Fondecyt N°1231676 (2023-2026).

Se agradece al Laboratorio de Productos Naturales de la Universidad de Chile.

### **Referencias**

- [1] Marcos IS, Moro RF, Gil-Mesón A, Díez D. (2020). *Stud Nat Prod Chem*, 48:137-207.
- [2] Rasul HO, et al. (2023). *J Mol Model*, 29(6):182.
- [3] Fernández M, et al. (2016). *Syst Bot*, 41(3):807-12.

## Evaluación de la actividad antioxidante, fenoles totales, flavonoides y ácido úsnico por UV-visible del liquen *Cora reticulifera* Vain

Roony Rojas Olortegui<sup>1,\*</sup>, Adrian Vilches Javier<sup>1</sup>, Maira Crespo Placido<sup>1</sup>, Nino Castro Mandujano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Vicerrectorado de investigación y posgrado, Laboratorio de Productos Naturales, Facultad de Química e Ingeniería Química, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

\*e-mail: roony.rojas@unmsm.edu.pe

### Introducción

Los líquenes contienen una diversidad de metabolitos secundarios (dépsidos, depsidonas, betacianinas, entre otros). Estos compuestos son interesantes, desde el punto de vista químico-farmacológico, ya que poseen una gran diversidad estructural [1]. Estudios taxonómicos sugieren que *Cora reticulifera* Vain podría englobar especies crípticas, lo que implica posibles diferencias químicas no documentadas. En este sentido, se reporta la necesidad de realizar evaluaciones de la capacidad antioxidante, fenoles totales, flavonoides y contenido de ácido úsnico de los compuestos del extracto líquénico [2]. En este sentido, es nuestro interés investigar sus componentes químicos mediante la cuantificación por espectroscopia UV-visible.

### Materiales y métodos

El 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH), Trolox, Folin-Ciocalteu, ácido gálico, carbonato de sodio 20 %, AlCl<sub>3</sub>, quercetina, ácido úsnico se adquirieron de Sigma-Aldrich. El liquen *Cora reticulifera* Vain se recolectó en el Centro poblado Valle Oropeza, distrito Pichanaqui, Provincia de Chanchamayo, región Junín-2025. La muestra fue secada en una estufa por 5 días a 40 °C, luego se procedió a la molienda (malla N° 20). Posteriormente se maceró la muestra con metanol grado PA, la extracción se realizó por ultrasonido por 2 horas durante 3 días. El extracto obtenido se mantuvo a una temperatura de 10 °C. Se realizó posteriormente los análisis de eliminación de radicales empleando el DPPH, fenoles totales usando el reactivo Folin-Ciocalteu, contenido de flavonoides y cuantificación de ácido úsnico aplicando la espectroscopia UV-visible [2].

### Resultados y discusión

La cantidad de extracto obtenido de 38 g de liquen fue 133 mL dando una concentración del extracto de 285,714 mg/mL, en solución de metanol grado analítico, el cual favoreció la extracción de metabolitos, debido a la solubilidad de algunos de ellos. El ensayo DPPH, mostró como resultado el valor de 0,76 µmol Trolox/g de muestra seca, dos estudios *in vitro* sobre *Cora reticulifera* informan una actividad antioxidante moderada. El contenido de fenoles totales resultó 0,57 mg equivalente ácido gálico/g, mientras que los niveles de flavonoides fueron: 0,05 mg equivalente quercetina/g muestra seca. La literatura reporta los niveles totales de fenol varían de 4,85 a 23,97 µg de

equivalentes de ácido gálico por mg, y los niveles de flavonoides varían de 9,73 a 37,07 µg de equivalentes de quercetina por mg, un valor inferior al encontrado en otras especies de líquenes. Estudios sobre otros géneros de líquenes indican que el solvente de extracción y la composición fenólica son factores clave que influyen en la actividad. Y los niveles de ácido úsnico para el extracto líquénico resultó: 0,3 µg equivalente ácido úsnico/g muestra seca.

**Tabla 1.** Resultados del estudio de los compuestos bioactivos y su actividad en *Cora reticulifera* Vain

Nombre científico	Flavonoides (mg EQ/g)	Polifenoles (mg EAG/g)	DPPH (µmol ET/g)	Ácido úsnico (µg/g)
<i>Cora glabrata</i>	0,05	0,57	0,76	0,3

EQ: Equivalentes de quercetina; EAG: Equivalentes de ácido gálico; ET: Equivalentes de Trolox.

### Conclusión

Este trabajo permitió aportar conocimientos para la especie *Cora* que contaban con pocos estudios de cuantificación y potencial uso fotoprotector en aplicaciones. Se sugiere que se evalúe su potencial en otras actividades biológicas relacionadas con sus usos etnomedicinales, que pueden estar relacionados con la actividad antioxidante y, de esta manera, puedan ser consideradas como una fuente potencial de principios activos.

### Financiación y agradecimientos

Financiado por el Vicerrectorado de Investigación y Posgrado (VRIP) de la UNMSM. Se agradece a la Facultad de Química e Ingeniería Química de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por facilitar el espacio y los recursos del Laboratorio de Productos Naturales para la presente investigación

### Referencias

- [1] Cerón T, Munguía R, et al. (2014). *Rev Iberoamericana de Ciencias*, 1(2):213-21.
- [2] Castro N, (2010). *Rev Soc Quim Perú*, 76(4).
- [3] Popovici V, Bucur L, et al. (2021). *Plants*, 10:909.

## Concentración mínima inhibitoria de fracciones cromatográficas de extracto metanólico de *Myrcianthes myrsinoides*

Mayer M. Ganoza-Suárez<sup>1,2</sup>, Fidel Á. Torres-Guevara<sup>3</sup>, Luz A. Suárez Rebaza<sup>2</sup>, Mayar L. Ganoza-Yupanqui<sup>2,\*</sup>

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

\*e-mail: mganoza@unitru.edu.pe

### Introducción

*Myrcianthes myrsinoides* “lanche chiquito” (Myrtaceae) es 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 [2], frecuentemente implicadas en infecciones de las vías respiratorias. Por lo que, el objetivo fue determinar la actividad antibacteriana de las fracciones obtenidas por cromatografía en columna contra *Staphylococcus aureus* (SA) y *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM).

### Materiales y métodos

*M. myrsinoides* fue colectada en los páramos de Piura. Se utilizaron las hojas, previamente secadas, trituradas y tamizadas. Se pesaron 200 mg de muestra, se adicionaron 20 mL de metanol, se filtró y concentró a vacío por rotaevaporación hasta obtener extracto seco. Posteriormente se resuspendió con agua destilada y se pasó por papel de filtro, eliminase la clorofila en el residuo. Se realizó un fraccionamiento en columna con sílica UNIBOND™ C18 (150 Å de poro, 35-70 µm de tamaño de partícula), utilizando el filtrado previamente diluido con agua destilada (a), se usaron tres fases móviles (agua destilada, metanol/agua (1:1) y metanol), obteniéndose tres fracciones que fueron secadas al vacío. La fracción acuosa fue diluida en agua (b); la fracción metanol:agua (c) y la fracción en metanol (d) fueron disueltas en una mezcla de DMSO/H<sub>2</sub>O (1:2). La actividad antibacteriana se realizó contra SA y SARM, utilizando el ensayo de microdiluciones, utilizando las tres fracciones y además se ensayó la muestra original. Se determinó la concentración mínima inhibitoria (CMI) a partir de 8 mg/mL hasta 0,0156 mg/mL de extracto utilizando como agente de viabilidad bacteriana a la resazurina al 0,02 %. La fracción acuosa se pasó por UHPLC-ESI-MS/MS con columna C18 (100 x 2,1mm, 1,7 µm) 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 energías de colisión de 20 eV y 30 eV.

### Resultados y discusión

La muestra sin fraccionar (a) tuvo una CIM de 1 mg/mL contra SARM y SA, la fracción acuosa (b) tuvo una CIM de 0,25 mg/mL contra SARM y de 0,5 mg/mL contra SA, la

fracción metanol-agua (c) tuvo una CIM de 1 mg/mL contra ambas bacterias, y la fracción metanólica (d) tuvo una CIM de 4 mg/mL contra ambas bacterias. Estos resultados sugieren que los compuestos responsables de la actividad antibacteriana poseen una naturaleza polar, dada su mayor concentración y efecto en la fracción acuosa. En el análisis fitoquímico de la fracción acuosa realizado mediante UHPLC-ESI-MS/MS, se identificaron algunas proantocianidinas (compuestos 2 y 3), sus unidades monoméricas (catequinas-compuestos 4 y 5) y sus pares galoilados (ECG-compuesto 13), metabolitos secundarios ampliamente conocidos por su actividad antibacteriana [3]; así como derivados de flavonoles (compuestos 6-12 y 14). La mayor actividad observada en la fracción acuosa podría, por tanto, estar asociada a la presencia de estas moléculas.

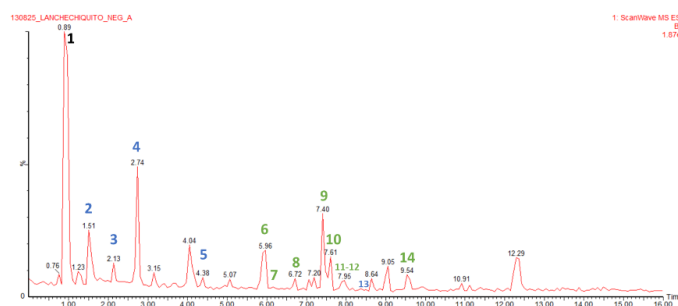


Figura 1. Cromatograma de la fracción acuosa por UHPLC-ESI-MS/MS.

### Conclusión

La fracción acuosa obtenida del fraccionamiento del extracto metanólico de *Myrcianthes myrsinoides* tuvo la mejor CMI, siendo de 0,25 mg/mL contra SARM y de 0,5 mg/mL contra SA.

### Financiación y agradecimientos

Se agradece a la Asociación INNOVA PARAMOS de Totorá por la colecta de la especie vegetal. Asimismo, al grupo de investigación Control de Calidad de Plantas Medicinales (COCAPLAMED) por facilitar los recursos y medios necesarios para la ejecución de esta investigación.

### Referencias

- [1] Torres-Guevara FÁ, Ganoza-Yupanqui ML, Mantilla-Rodriguez E, et al. (2023). *Ethnobot Res Appl*, 25:10.
- [2] Polo-Vidal ME, Avila-Sauna AK, Suárez-Rebaza LA, et al. (2022). *Rev Peru Med Integr*, 7(2):90-4.
- [3] Renzetti A, Betts JW, Fukumoto K, et al. (2020). *Food Funct*, 11(11):9370-96.



## Viabilidad de células SW480 de adenocarcinoma de colon expuestas a extractos de *Tagetes patula*

Carolina López Rivera<sup>1,2,\*</sup>, Yenni Leandra Rodríguez Ruiz<sup>1,2,3</sup>, Johanny Aguillón Osma<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Armenia, Quindío; <sup>2</sup>Grupo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Quindío, Armenia, Quindío, Colombia; <sup>3</sup>Doctorado y Maestría en Ciencias Biomédicas, Universidad del Quindío, Armenia, Quindío, Colombia

\*e-mail: clopez1@uniquindio.edu.co

### Introducción:

Los metabolitos secundarios, como los flavonoides, son compuestos producidos en bajas concentraciones por las plantas y su síntesis depende del género, la familia y factores ambientales. Cumplen funciones clave en defensa y regulación fisiológica [1]. En Colombia, el cáncer colorrectal ha aumentado un 40 % desde 2022 [1]. *Tagetes patula* contiene compuestos potencialmente bioactivos; sin embargo, se dispone de poca información sobre los efectos de extractos obtenidos con disolventes de polaridad media y baja sobre la línea celular SW480. Por ello, se propone evaluar su potencial fitoquímico y anticancerígeno.

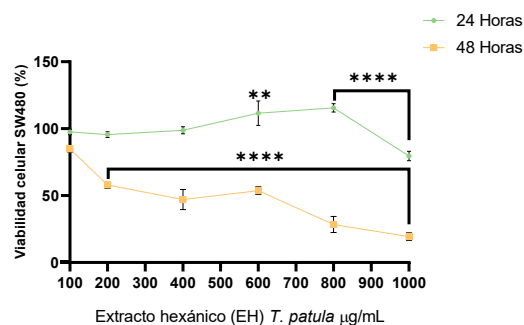
### Materiales y métodos

Los extractos se obtuvieron de hojas y flores de *Tagetes patula* mediante lixiviación empleando hexano y acetato de etilo como solvente (EH y EAE). La cuantificación de flavonoides se realizó por espectrofotometría. La citotoxicidad del extracto se evaluó en células SW480 usando el método de sulforrodamina B (SRB) [2]. Las células se cultivaron en placas a 10 000 células/pozo, se expusieron a diferentes concentraciones de EH y EAE (de 100 a 1000 µg/mL) durante 24 y 48 horas. Se midió absorbancia a 490 nm para calcular viabilidad celular. Los datos se analizaron estadísticamente con ANOVA y pruebas de Tukey ( $p \leq 0,05$ ), se realizaron regresiones no lineales para determinar concentraciones inhibitorias medias (IC<sub>50</sub>).

### Resultados y discusión

El EH de *Tagetes patula* presentó un contenido de flavonoides de  $34,4 \pm 2,02$  EC/g ES, mientras que el EAE mostró  $26,4 \pm 6,63$  EC/g ES. Aunque los flavonoides suelen ser compuestos polares, sus formas agliconas pueden presentar polaridad media o baja, lo que facilita su extracción con solventes como hexano y acetato de etilo [3]. Ambos extractos redujeron significativamente la viabilidad de células SW480 de adenocarcinoma de colon de forma dependiente del tiempo, con mayor efecto a las 48 horas. El EH mostró su mayor citotoxicidad a 1000 µg/mL, reduciendo la viabilidad al 19 % (reducción del 81 % respecto al control, IC<sub>50</sub> = 346 µg/mL) (Figura 1). El EAE alcanzó su efecto máximo a 600 µg/mL, con una viabilidad del 42 % (reducción del 58 %, IC<sub>50</sub> = 706 µg/mL). Estas

disminuciones podrían estar asociadas con la presencia de flavonoides de polaridad media y baja en el género *Tagetes*, ya que diversos estudios han reportado este tipo de compuestos en extractos obtenidos con solventes similares y sobre los cuales se han documentado múltiples actividades biológicas, incluida la actividad citotóxica [3].



**Figura 1.** Efecto de los extractos EH y EAE de *T. patula* sobre la viabilidad de células SW480 (adenocarcinoma de colon humano) tras 24 y 48 horas de exposición. Los asteriscos indican diferencias estadísticamente significativas respecto al control (células sin tratamiento) \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*\*  $p < 0,0001$ . Los datos fueron obtenidos a partir de tres ensayos biológicos, cada uno por triplicado.

### Conclusión

El EH de *Tagetes patula* presentó mayor contenido de flavonoides y mayor porcentaje de reducción de viabilidad que el EAE, esto podría atribuirse a la acción de flavonoides de naturaleza apolar presentes en EH.

### Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad del Quindío, al Grupo de Investigación GECAYME, Facultad de Ciencias de la Salud y al Grupo de Investigación GICBE, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías.

### Referencias

- [1] Aparco RH, Laimé MDCD, Tadeo FT. (2021). *Rev Colomb Cienc Quim-Farm (Colomb)*, 50(3):726-39.
- [2] Vichai V, Kirtikara K. (2006). *Nat Protoc*, 1:1112-6.
- [3] Manimegalai T, Kalai I. (2023). *AGBIR*, 39(4):584-8.

## Propóleo peruano disminuye el daño oxidativo hepático por consumo crónico de etanol en ratas Sprague-Dawley

Juan Trabucco Ricaldi<sup>1,2\*</sup>, Silvia Suárez Cunza<sup>2</sup>, Bertha Ruiz Jange<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Católica Sedes Sapientiae, Perú; <sup>2</sup>Universidad Nacional Mayor de San Marcos; Perú

\*e-mail: jtrabucco@ucss.edu.pe

### Introducción

El propóleo es elaborado por las abejas a partir de fuentes vegetales, sustancias secretadas y exudadas por yemas, bordes de hojas y brotes de los ápices. Las abejas lo emplean para tapizar su panal y mantenerlo aséptico. Su contenido químico es muy diverso que depende de la vegetación propia de cada región. En medicina tradicional es utilizado por sus propiedades farmacológicas sobre diversas enfermedades. El contenido polifenólico del propóleo se relaciona con su capacidad antioxidante. Nuestro objetivo fue cuantificar el efecto del extracto de propóleo sobre el daño oxidativo hepático debido al consumo crónico de etanol en ratas [1].

### Materiales y métodos

A partir de propóleo obtenido de la región Tacna se preparó un extracto etanólico (EEP), 20 % de propóleo macerado en etanol al 70 % durante 7 días. Se analizó el contenido de fenoles y flavonoides totales, y su capacidad antioxidante frente a radicales libres ABTS<sup>••</sup> y DPPH<sup>•</sup>. 21 “ratas albinas” Sprague-Dawley machos se separaron al azar en jaulas independientes en grupos: control, etanol y etanol-EPP. Todas recibieron una dieta balanceada durante 45 días. El grupo etanol recibió 8 g/kg de etanol, el grupo etanol-EPP recibió 8 g/kg de etanol y 100 mg/kg de EEP. Terminado el periodo se sacrificaron las ratas, se homogeneizó el hígado en 50 mM de buffer fosfato de potasio pH 7,4. En la fracción post mitocondrial se ensayó las sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS), glutatión libre reducido y la actividad enzimática de glutatión S-transferasa citosólica, glutatión peroxidasa y superóxido dismutasa [2].

### Resultados y discusión

El EEP tuvo un elevado contenido de fenoles totales y flavonoides totales  $242,60 \pm 9,37$  y  $62,43 \pm 1,75$  mg/g como equivalentes de ácido gálico y de quercetina, respectivamente. Mostró una importante capacidad antioxidante, un IC<sub>50</sub> de  $26,5 \pm 1,3$  µg EEP /mL sobre el radical DPPH<sup>•</sup> frente a  $3,19 \pm 0,16$  µg/mL de ácido ascórbico, y sobre el radical ABTS<sup>••</sup> el IC<sub>50</sub> fue de  $17,0 \pm 0,3$  µg EEP /mL frente a  $3,41 \pm 0,12$  µg/mL de Trolox. En TBARS (Figura 1) mostraron diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) siendo los niveles del grupo etanol 16 % superior y del grupo propóleo 21 % inferior. Los niveles de glutatión libre total del grupo propóleo fue 95 % superior ( $p < 0,05$ ). La actividad del glutatión S-transferasa citosólica mostró

diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) siendo el grupo etanol 43 % superior y el grupo propóleo 26 % inferior. La actividad del glutatión peroxidasa tuvo diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) siendo el grupo etanol 23 % inferior y el grupo propóleo 23 % superior. La actividad de superóxido dismutasa del grupo propóleo fue significativamente inferior ( $p < 0,05$ ) en 8,5 %. Se observó el daño oxidativo hepático relacionado a la ingesta crónica de etanol mientras el consumo del extracto de propóleo mejoró el perfil hepático.

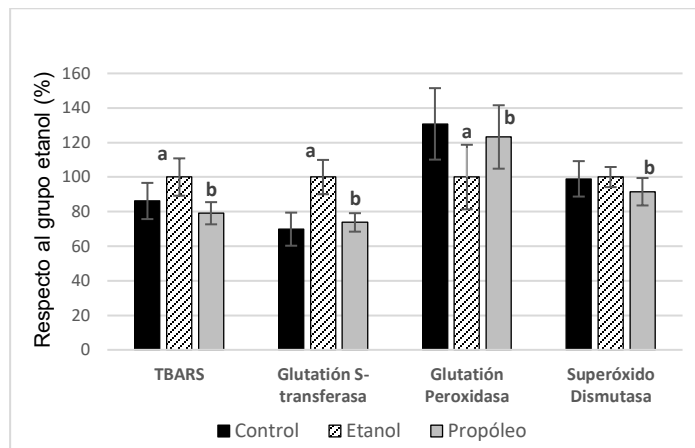


Figura 1. TBARS y actividad enzimática hepática.

### Conclusión

Los resultados muestran que el propóleo proveniente de la región Tacna muestra un excelente perfil de polifenoles y de capacidad antioxidante. Además, la actividad enzimática hepática sugiere que el extracto de propóleo posee capacidad hepatoprotectora frente al daño oxidativo causado por el consumo crónico de etanol en ratas.

### Financiación y agradecimientos

Agradecimiento al Instituto de Investigación de Bioquímica y Nutrición de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por el financiamiento para realizar esta investigación.

### Referencias

- [1] Teixeira E, Negri G, Meira R, et al. (2005). *Evid Based Complement Alternat Med*, 2(1):85-92.
- [2] Tahir M, Sultana S. (2011). *Alcohol*, 46(4):383-92.

## Análisis fitoquímico del extracto hidroalcohólico de *Vismia cayennensis* y su evaluación de la actividad antibacteriana e insecticida

Nataly Roxana Adanaque Yparraquirre<sup>1,\*</sup>, Nino Castro Mandujano<sup>1</sup>, Oscar Tinoco Gómez<sup>2</sup>, Jenny Álvarez Bautista<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Química e Ingeniería Química, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú; <sup>2</sup>Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

\*e-mail: nataly.adanaque@unmsm.edu.pe

### Introducción

El uso de las propiedades antibacterianas a través de plantas medicinales por parte de poblaciones indígenas para evitar la mortalidad y ayudar a contrarrestar algunas enfermedades. La especie *Vismia cayennensis* “pichirina”, planta medicinal antiguamente utilizada en la amazonia y en la selva peruana, ha revelado poseer propiedades antimicrobianas. Sin embargo, la composición química de los metabolitos secundarios y la relación con las propiedades antibacterianas que puede presentar la planta aún no han sido completamente evidenciadas. La cromatografía líquida de alto rendimiento acoplado a un espectrómetro de masas es un método para identificar los componentes químicos de un extracto polar [1].

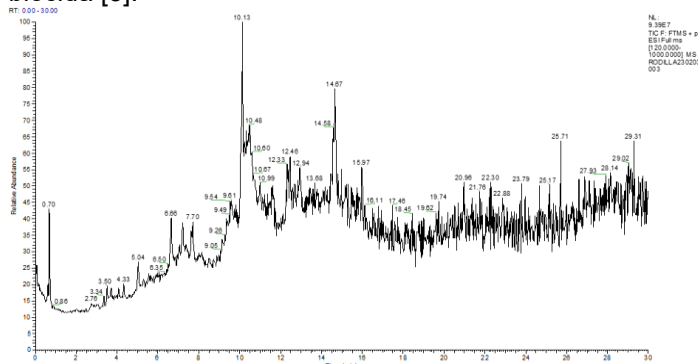
### Materiales y métodos

Se realizó la obtención del extracto hidroalcohólico de 96 ° de *V. cayennensis* aplicando el método de ultrasonido. Asimismo, se determinaron los metabolitos secundarios a través de la marcha fitoquímica y se identificaron estos metabolitos mediante el UHPLC – Orbitrap ESI–MS/MS. Además, se analizó la actividad antioxidante aplicando el método del radical 1,1-difenil-2-picrilhidrazil (DPPH), tomando como patrón Trolox, luego, se determinó el contenido de Fenoles Totales, utilizando la técnica de Folin-Ciocalteu, empleando el ácido gálico como patrón. También se determinó la actividad antibacteriana con el apoyo de la Facultad de Biología. Se evaluó también la actividad insecticida mediante la técnica de Tínglado a nivel laboratorio como en el campo [2].

### Resultados y discusión

La capacidad antioxidante de la muestra problema se obtuvo un valor de 6,2 mg Trolox/g muestra con un % inhibición del 83,7 % y un IC<sub>50</sub> del 64,8. El contenido de fenoles totales fue de 7,84 mg EAC/g muestra de extracto para las hojas. La evaluación antimicrobiana muestra que el extracto de *V. cayennensis*, posee propiedades antibacterianas para bacterias como: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Enterococcus faecalis*. Los halos de inhibición con *E. coli* fue de 18,92 mm, con *S. aureus* con 17,38 mm y *E. faecalis* con 15,63 mm. Además, no presenta actividad antifúngica contra *C. albicans*. Los análisis de HPLC-MS (Figura 1) se lograron identificar 69 y 60 compuestos químicos en hojas y corteza. Para estos extractos hay 15 compuestos que son comunes y se

relacionan mutuamente; estos podrían ser los compuestos taxonómicos propios de este género entre ellos destacan flavonoides, cumarinas, aminas, amidas, quinonas y moléculas aromáticas. Cabe resaltar que se identificaron estructuras como: visiona D, kaempferol y antraquinona F, que son moléculas principales del género *Vismia*. Además, se observó de todas las soluciones o tratamientos que el extracto de corteza de “pichirina” tienen una baja actividad biocida [3].



**Figura 1.** Cromatograma de ionización positiva de HPLC de las hojas de *Vismia cayennensis* “pichirina”.

### Conclusión

Estos resultados obtenidos durante el análisis de antioxidantes, fenoles totales, actividad antibacteriana mediante la identificación de componentes químicos del extracto hidroalcohólico, contribuyen al desarrollo de nuevos tratamientos farmacológicos y diversos enfoques en medicina natural.

### Financiación y agradecimientos

Agradecimiento a la UNMSM, por apoyar con el proyecto: Código: C2117005i. (RR-009412-2021-R/UNMSM).

### Referencias

- [1] Jara C, León F, Bardales K, et al. (2021). *Cienc amaz*, 9(2):1-8.
- [2] Cruzado M, Pastor A, Castro N, et al. (2013). *Rev Soc Quím Perú*, 79(1):57-65.
- [3] Politi M, Sanogo R, Ndjoko K, et al. (2004). *Phytochemical Anal*, 15(6):355-64.

## Bioaccesibilidad y capacidad antioxidante del extracto etanólico de *Tagetes patula* durante la digestión gastrointestinal *in vitro*

Yenni Leandra Rodríguez Ruiz<sup>1,2,3,\*</sup>, Rocio Campos Vega<sup>4</sup>, Nelsy Loango Chamorro<sup>2,3,5</sup>, Johanny Aguillón Osma<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Programa de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad del Quindío, Colombia; <sup>2</sup>Grupo de Investigación GECAVYME, Universidad del Quindío, Colombia; Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Quindío, Colombia; <sup>3</sup>Doctorado en Ciencias Biomédicas, Universidad del Quindío, Colombia; <sup>4</sup>Investigación y Estudios de Posgrado en Ciencia de los Alimentos, Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro, México; <sup>5</sup>Grupo de Investigación GICBE, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Colombia

\*e-mail: ylrodriguez@uniquindio.edu.co

### Introducción

*Tagetes patula* es una planta ampliamente utilizada en la medicina tradicional debido a sus propiedades terapéuticas, atribuidas a compuestos fenólicos y otros metabolitos bioactivos. Diversos estudios han demostrado sus efectos antimicrobianos, antiinflamatorios y antioxidantes, así como la presencia de flavonoides con actividad anticancerígena en modelos experimentales [1,2]. Sin embargo, es importante considerar que la eficacia de estos compuestos fitoquímicos depende, en parte, de su bioaccesibilidad; por ello, resulta importante evaluar la bioaccesibilidad de los compuestos fenólicos y su capacidad antioxidante.

### Materiales y métodos

Las plantas de *Tagetes patula* fueron recolectadas bajo condiciones fitosanitarias óptimas, utilizando hojas y flores. El material vegetal se secó, pulverizó y maceró en etanol al 96 % durante 10 días. Los extractos fueron concentrados y conservados para su análisis. Se determinaron los fenoles totales mediante el reactivo Folin-Ciocalteu y los flavonoides con el método basado en difenilborinato. La capacidad antioxidante se evaluó por DPPH y FRAP. La digestión gastrointestinal *in vitro* se simuló en tres fases: oral, gástrica e intestinal (esta última mediante un modelo *ex vivo*). Se analizaron las fracciones digeridas y no digeridas y su actividad antioxidante. La identificación y cuantificación de compuestos fenólicos en cada fase se realizó por HPLC-DAD. Los resultados se expresaron como media  $\pm$  desviación estándar y se analizaron estadísticamente mediante ANOVA y regresión simple ( $p < 0,05$ ).

### Resultados y discusión

El extracto etanólico de *Tagetes patula* mostró un alto contenido de compuestos fenólicos y flavonoides, así como una notable capacidad antioxidante en el ensayo DPPH (Tabla 1), lo que indica su potencial para neutralizar radicales libres y prevenir enfermedades crónicas como el cáncer. El análisis por HPLC permitió identificar compuestos como la trigonelina (39,32  $\mu\text{g}$  E/g ES) y la rutina (5846,98  $\mu\text{g}$  E/g ES) ambos con reconocida actividad anticancerígena y citotóxica. Durante la digestión simulada, los fenoles disminuyeron progresivamente, especialmente en la fase intestinal, mientras que los flavonoides aumentaron en la etapa gástrica y luego decrecieron. En la

fase oral se identificaron 16 compuestos, 15 persistieron hasta la fase intestinal y ocho atravesaron la barrera intestinal, incluyendo catequina, epicatequina, ácido dihidroxibenzoico y rutina. Las fracciones no digeridas mantuvieron su actividad antioxidante y la presencia de compuestos fenólicos con potencial efecto prebiótico, favoreciendo bacterias benéficas y ayudando a prevenir enfermedades como cáncer colorrectal, obesidad y diabetes tipo 2 [3].

**Tabla 1.** Análisis fitoquímico del extracto etanólico de *Tagetes patula* mediante espectrofotometría.

Cuantificación de metabolitos	
Fenoles totales (mg EAG/g ES)	177,83 $\pm$ 5,1 <sup>a</sup>
Flavonoides totales (mg ER/g ES)	177,13 $\pm$ 12,92 <sup>a</sup>
Capacidad antioxidante	
DPPH (mg ET/g ES)	201,02 $\pm$ 3,03 <sup>a</sup>
FRAP (mg ET/g ES)	136,16 $\pm$ 3,14 <sup>a</sup>

ANOVA para comparación de medias. Las medias de una fila con diferentes letras son significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ). Los resultados son el promedio de al menos tres experimentos independientes. EAG: equivalente de ácido gálico, ER: equivalentes de rutina, ET: equivalente de trolox, ES: extracto seco.

### Conclusión

El extracto de *Tagetes patula* conservó su actividad antioxidante tras la digestión, a pesar de los cambios en su perfil fenólico. Las fracciones no digeridas retuvieron compuestos bioactivos como la rutina, sugiriendo su posible funcionalidad en el colon y abriendo oportunidades para estudiar su impacto en la salud intestinal.

### Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad del Quindío (100007637); MINCIENCIAS (Convocatoria 15 bienio 2021-2022) y La Universidad Autónoma de Querétaro.

### Referencias

- [1] Dai J, Van Wie PG, et al. (2016). *Toxicol Appl Pharmacol*, 311:106-12.
- [2] Kashif M, Bano S, et al. (2015). *Pharm Biol*, 53(5):672-81.
- [3] Roberfroid M, Gibson GR, et al. (2010). *Br J Nutr*, 104(Suppl 2):S1-63.



## Efecto hipoglucemiante del extracto de hojas de *Acalypha argomuelleri* Briq. en *Rattus rattus* var. *albinus*

Jorge Guillermo Morales Ramos<sup>1,\*</sup>, Berta Loja Herrera<sup>2</sup>, César Alfredo Vargas Rosado<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad de San Martín de Porres, Lima, Perú; <sup>2</sup>Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú;

<sup>3</sup>Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú

\*e-mail: jmoralesr1@usmp.pe

### Introducción

La diabetes mellitus es una enfermedad metabólica crónica de gran prevalencia mundial, asociada con complicaciones cardiovasculares, y renales. Debido a los efectos secundarios de los tratamientos farmacológicos actuales, se ha elevado el interés en la búsqueda de alternativas naturales, incluyendo el uso de plantas medicinales con propiedades hipoglucemiantes. Aunque diversas especies del género *Acalypha* han demostrado actividad biológica, no existen estudios que evalúen específicamente el efecto hipoglucemiante de *Acalypha argomuelleri* Briq. Por ello, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto hipoglucemiante del extracto acuoso de hojas de *A. argomuelleri* (EAAA) en un modelo experimental de hiperglucemia inducida [1].

### Materiales y métodos

Se empleó un modelo experimental con la especie *Rattus rattus* var. *albinus*, dividido en un grupo control que recibió 1 mL/kg de agua destilada por vía oral, en las mismas condiciones que los grupos experimentales tratados con EAAA a dosis de 100, 150 y 300 mg/kg, respectivamente. La hiperglucemia fue inducida por vía oral administrando glucosa. La glucemia fue medida a los 30, 60 y 90 minutos utilizando un glucómetro y tiras reactivas ACCU-CHEK. Se realizó también un análisis fitoquímico cualitativo para identificar los metabolitos secundarios presentes en el extracto [2].

### Resultados y discusión

El análisis fitoquímico cualitativo del EAAA reveló la presencia de flavonoides, fenoles, glucósidos cardiotónicos y diterpenos, y la ausencia de azúcares reductores. La dosis de 300 mg/kg produjo una reducción significativa y sostenida de los niveles de glucosa en sangre, alcanzando

valores cercanos a la normoglucemia a los 90 minutos. La dosis de 150 mg/kg mostró un efecto moderado, mientras que la dosis de 100 mg/kg tuvo una respuesta variable. Estos resultados evidencian un efecto hipoglucemiante dependiente de la dosis. La acción del extracto podría estar relacionada con los flavonoides y fenoles, compuestos asociados con la regulación del metabolismo de la glucosa y la protección de las células  $\beta$  pancreáticas, podrían explicar el efecto observado. La ausencia de azúcares reductores sugiere que los efectos hipoglucemiantes no se deben a la interferencia de estos compuestos, sino con la acción de los metabolitos secundarios [3].

### Conclusión

El extracto acuoso de *Acalypha argomuelleri* Briq. mostró un efecto hipoglucemiante significativo, dependiente de la dosis y del tiempo, siendo más eficaz a 300 mg/kg a los 90 minutos. Estos hallazgos respaldan su potencial como alternativa natural para el control glucémico, aunque se requieren estudios adicionales en modelos clínicos para validar su eficacia y seguridad.

### Financiación y agradecimientos

Financiación. Universidad De San Martín de Porres, Agradecimiento: Facultad de Medicina UNPRG y a la Dirección de Investigación del Hospital Regional Lambayeque.

### Referencias

- [1] Zhou B, et al. (2024). *Lancet*, 404(10467):2077-93.
- [2] Flores I, Vidal J. (2024). *Med Clin (Barc)*, 163(10):509-11.
- [3] Ansari P, et al. (2024). *Nutrients*, 16(21):3709.

## Transforming biodiversity into health: food innovation from medicinal plant derivatives

Maria D'Elia<sup>1,2,3,\*</sup>, Antonietta D'Elia<sup>4</sup>, Luca Campone<sup>2,5</sup>, Massimo Labra<sup>2,5</sup>, Luca Rastrelli<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Farmacia University of Salerno, Via Giovanni Paolo II, 132, 84084 Fisciano, Italy; <sup>2</sup>NBFC, National Biodiversity Future Center, Palermo 90133, Italy; <sup>3</sup>Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, University of Palermo, Palermo, Italy; <sup>4</sup>ZooPlantLab, Department of Biotechnology and Biosciences, University of Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 2, 20126 Milan, Italy; <sup>5</sup>DISPC University of Salerno, Via Giovanni Paolo II, 132, 84084 Fisciano, Italy

\*e-mail: mdelia@unisa.it

### Introduction

The increasing demand for sustainable and health-promoting food products is driving the integration of medicinal plant derivatives into food innovation. This work explores how natural extracts, flours, and bioactive compounds from underutilized plant species can be harnessed to enhance the nutritional, functional, and sensory qualities of innovative food prototypes. By linking biodiversity valorization with consumer well-being, the study highlights new opportunities across the agri-food value chain, aligned with the goals of circular economy and preventive nutrition [1].

### Materials and methods

Selected raw materials included *Cynara scolymus* “artichoke”, *Matricaria chamomilla* “chamomile”, *Sorghum bicolor* “sorghum”, essential oils with antibacterial properties (encapsulated in pectin-based systems), and medicinal mushrooms such as *Inonotus obliquus* “chaga”. Plant materials were processed using green extraction technologies, including ultrasound-assisted extraction, low-temperature drying, and ethanol–water solvents. Extracts and powders were characterized for total phenolic content, antioxidant activity (DPPH, ABTS), and bioactive profiles via UHPLC analysis. Encapsulation of essential oils was performed by ionotropic gelation, and stability was assessed during storage. These functional ingredients were incorporated into prototype food formulations (e.g., baked snacks and fermented products), which were further evaluated for sensory acceptability, microbiological quality, and functional performance. The study aims to enhance the food value chain through sustainable innovation rooted in medicinal plant biodiversity [2].

### Resulted and discussion

Chamomile-enriched fermented bread showed improved antioxidant capacity and consumer acceptability, highlighting its potential as a functional bakery product. Sorghum-based baked snacks demonstrated increased fiber content and phenolic compounds, offering a gluten-free alternative with enhanced nutritional value. The

formulation of plant-based cream spreads incorporating pectin-encapsulated essential oils exhibited notable antibacterial activity, particularly against *Listeria monocytogenes*, while maintaining emulsion stability during refrigerated storage. All prototypes integrated bioactive extracts derived from selected medicinal plants and fungi (e.g., *Cynara scolymus*, *Matricaria chamomilla*, *Sorghum bicolor*, *Inonotus obliquus*), processed via sustainable green technologies. Results support the feasibility of developing innovative, health-oriented food products through the responsible use of plant biodiversity. This research is aligned with the objectives of the Italian National Biodiversity Future Center (NBFC), which promotes sustainable biotransformation of plant resources and the development of high-value applications in food, nutraceuticals, and biobased materials. Overall, the study illustrates how biodiversity-driven innovation can contribute to food system sustainability and preventive health strategies.

### Conclusion

The results confirm the potential of medicinal plant derivatives for the development of functional food innovations. This work supports the sustainable valorization of biodiversity, fully aligned with the mission of the National Biodiversity Future Center (NBFC) to foster health-oriented and eco-innovative applications in the agri-food sector.

### Funding and acknowledgments

This project was funded under the (PNRR), Mission 4 Component 2 Investment 1.4: Project code CN\_00000033, Concession Decree No. 1034 of 17 June 2022 adopted by the Italian Ministry of University and Research, CUP: D43C22001260001, Project title “National Biodiversity Future Center- NBFC”.

### References

- [1] Cena H, Labra M. (2024). *Lancet*, 403(10440):1985-6
- [2] D'Elia M, Rastrelli L, et al. (2025). *Foods*, 14(5).

## Potencial diurético de *Tiquilia paronychioides* “flor de arena”: ensayo farmacológico e identificación fitoquímica

Sebastián CA. Roldán-Zavaleta<sup>1</sup>, Yender K. Azañedo-Atoche<sup>1</sup>, Mayar L. Ganoza-Yupanqui<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Grupo de investigación Control de Calidad de Plantas Medicinales, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo, Perú

\*e-mail: mganoza@unitru.edu.pe

### Introducción

*Tiquilia paronychioides* (Phil.) A.T. Richardson “flor de arena” es usada tradicionalmente en el tratamiento de afecciones renales y urinarias, destacando su uso diurético [1]. Sin embargo, existe escasa evidencia científica que respalde esta actividad. En este contexto, el objetivo fue evaluar la actividad diurética del extracto acuoso de *T. paronychioides* en un modelo experimental e identificar los metabolitos involucrados; contribuyendo así a validar su uso etnofarmacológico.

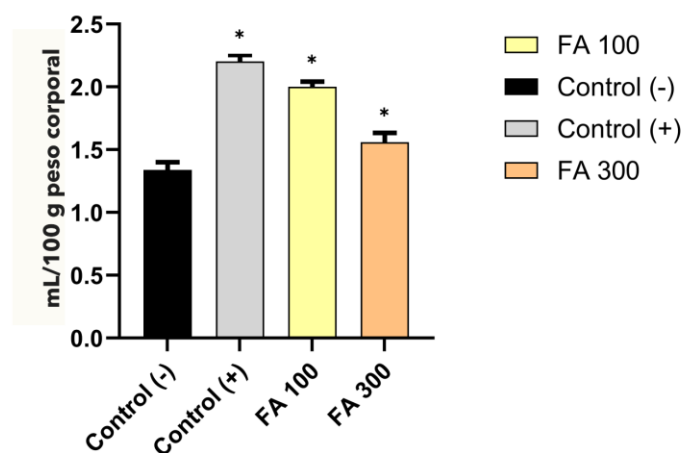
### Materiales y métodos

Se obtuvieron extractos (2 % peso/volumen) de las partes aéreas de *T. paronychioides* en agua caliente (infusión), luego los polifenoles se concentraron con Amberlite XAD7HP. La identificación fitoquímica tentativa se realizó mediante UHPLC-PDA-ESI-MS/MS, empleando una columna HSS C18, fase móvil en gradiente HCOOH 0,1 % en agua (A) y HCOOH 0,1 % en acetonitrilo (B), tiempo de corrido 27 min, velocidad de flujo 300 µL/min. Se operó en modo ESI (-), barrido de *m/z* 50-1500, energía de colisión 30 eV. La actividad diurética se evaluó en *Rattus rattus* (n=5 por grupo) mediante medición de volumen urinario durante 24 h. Se compararon los efectos de dos dosis (100 y 300 mg/kg peso corporal) frente a un grupo control negativo (agua) y un grupo control positivo (hidroclorotiazida, 25 mg/kg peso corporal). El análisis estadístico se realizó mediante ANOVA seguido de la prueba de Dunnet, con significancia *p*<0,05.

### Resultados y discusión

El análisis por UHPLC-PDA-ESI-MS/MS permitió identificar tentativamente cuatro moléculas. Rutina (*T<sub>R</sub>*: 10,71 min; 609 [M-H]<sup>-</sup>, con un ion fragmento predominante *m/z* 301; λ<sub>máx</sub>: 267 y 354 nm), quercetina-3-O-glucósido (*T<sub>R</sub>*: 11,51 min; 463 [M-H]<sup>-</sup>, con un ion fragmento predominante *m/z* 301; λ<sub>máx</sub>: 256 y 353 nm), kaempferol-3-O-glucósido (*T<sub>R</sub>*: 14,44 min; 447 [M-H]<sup>-</sup>, con iones fragmento predominantes *m/z* 285 y 255; λ<sub>máx</sub>: 344 nm), y ácido rosmarínico, (*T<sub>R</sub>*: 16,14 min; 359 [M-H]<sup>-</sup>, con iones fragmentos predominantes *m/z* 161, 179 y 197; λ<sub>máx</sub>: 330 nm). Los compuestos identificados poseen antecedentes farmacológicos de actividad diurética. Se ha reportado que rutina y ácido rosmarínico inhiben la anhidrasa carbónica, mientras que quercetina y kaempferol glucosilados modulan receptores de adenosina A1 y el sistema óxido nítrico, favoreciendo la diuresis.

En el ensayo *in vivo*, la infusión presentó un efecto diurético significativo respecto al grupo control (Figura 1). Estos resultados sugieren que los metabolitos identificados contribuyen de forma sinérgica a la actividad observada, destacando el valor farmacológico de esta especie tradicionalmente utilizada como diurético natural [2,3].



**Figura 1.** Efecto del infuso de *T. paronychioides* sobre la diuresis. FA 100: dosis del infuso a 100 mg/kg peso corporal, FA 300: dosis del infuso a 300 mg/kg de peso corporal.

### Conclusión

*Tiquilia paronychioides* mostró actividad diurética significativa en ratas, respaldada por la identificación de flavonoides y el ácido rosmarínico asociados con mecanismos conocidos. Estos hallazgos confirman su potencial farmacológico y refuerza su uso tradicional, estableciendo las bases para futuras investigaciones orientadas a caracterizar sus mecanismos de acción y aplicaciones terapéuticas.

### Financiación y agradecimientos

Se agradece al grupo de investigación Control de Calidad de Plantas Medicinales (COCAPLAMED) por facilitarnos los recursos para llevar a cabo la presente investigación.

### Referencias

- [1] Bussman RW, Malca G. (2011). *J Ethnopharmacol*, 137(1):121.
- [2] Fu Y, Sun R, Yang J (2020). *Nat Prod Commun*, 15(1):1-9.
- [3] Bükér E, Avşar A. (2025). *Antioxidants*, 14(2):219.

## Pósteres



## Influencia de la digestión gástrica e intestinal *in vitro* de *Curcuma longa* sobre su efecto en conducto deferente de rata

Julio Campos Florián<sup>1,\*</sup>, Betsabé Chunga Flores<sup>1</sup>, Verónica Neri Uriol<sup>1</sup>, Patricia Minchán Herrera<sup>1</sup>, Gladys Galliani Huamanchumo<sup>1</sup>, Gianfranco Ramos Farfán<sup>1</sup>, Alessandra Campos Bazán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de investigación en Farmacología de Productos Naturales, Universidad Nacional de Trujillo, Perú

\*e-mail: jcamposf@unitru.edu.pe

### Introducción

En la biodiversidad de recursos vegetales del Perú, se tiene a *Curcuma longa* de la que se extrae la curcumina, ampliamente utilizada y con diversas propiedades medicinales. Sin embargo, en la mayoría de los efectos observados en modelos *in vitro* o *ex vivo*, existen dificultades para simular los procesos de absorción y distribución, pudiendo presentarse inactivación de algunas moléculas durante su paso por el tracto digestivo cuando es consumida [1,2]. En esta investigación, se simuló un proceso de digestión gástrica e intestinal de un extracto de cúrcuma, que luego fue evaluado en conducto deferente de rata en un sistema farmacológico de baño de órganos.

### Materiales y métodos

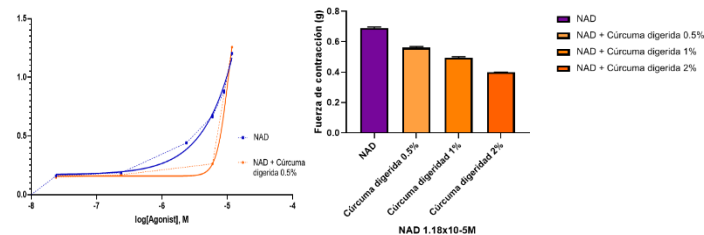
La raíz de *C. longa* fue proporcionada por una empresa agroexportadora en Chanchamayo-Junín. Luego de obtener un extracto etanólico (70 %) 10 % p/v, se sometió a una solución gástrica (pepsina 2 %, HCl 1 %, pH 3) en agitación (2 horas a 40 °C); se centrifugó y al sobrenadante se agregó solución intestinal (pancreatina 2 %, NaOH 1 %, pH 8) en agitación (2 horas a 40 °C). Volvió a centrifugarse y el sobrenadante se almacenó en frascos ámbar.

Luego de la secuencia digestiva, el sobrenadante de cúrcuma se ensayó en conducto deferente de rata montado en el baño de órganos (Panlab) en condiciones fisiológicas en medio Krebs-Henseleit (NaCl 118,4 mM, KCl 4,7 mM, MgSO<sub>4</sub> 7H<sub>2</sub>O 1,4 mM, K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 1,2 mM, CaCl<sub>2</sub> 2,5 mM, C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> 11,1 mM, NaHCO<sub>3</sub> 25 mM, H<sub>2</sub>O csp. 1 L) a 35 °C y aireación constante y noradrenalina desde 10<sup>-7</sup> a 10<sup>-5</sup> M. El extracto de *C. longa* digerido al 0,5, 1 y 2 % fue agregado al sistema durante 20 minutos por cada concentración. Sin lavar se agregó nuevamente noradrenalina a concentraciones crecientes [3]. El mismo procedimiento se realizó con el extracto sin digerir. Las fuerzas de contracción se procesaron con SPSS 22,0, y las curvas dosis-respuesta y gráficos con Graph Pad Prims.

### Resultados y discusión

La Figura 1 muestra la fuerza de contracción del conducto deferente de *Rattus norvegicus* en respuesta a concentraciones crecientes de noradrenalina, incubado previamente con extractos de cúrcuma sometidos a predigestión secuencial *in vitro*. Así mismo se puede observar la respuesta a la noradrenalina sin extracto de cúrcuma, estableciendo la línea base de la concentración.

La noradrenalina actúa sobre receptores adrenérgicos  $\alpha_1$  localizados en el músculo liso del conducto deferente [4]. La exposición al extracto de *C. longa* genera un desplazamiento a la derecha de la curva de contracción de noradrenalina, esto puede interpretarse como un efecto modulador sobre esta señalización adrenérgica. Estos hallazgos sugieren que los componentes bioactivos de *C. longa*, incluso después de la digestión simulada, podrían tener efectos farmacológicos en el sistema reproductor masculino, específicamente en la modulación contráctil del conducto deferente. Esto podría tener implicancias en comprender los posibles efectos de la cúrcuma en la fertilidad masculina o condiciones asociadas con la motilidad espermática. Se evaluaron el potencial antifertilidad de *C. longa* en ratones macho, encontrando una supresión reversible de la espermatogénesis y la fertilidad provocada por la cúrcuma [5].



**Figura 1.** Curva dosis respuesta de *C. longa* frente a norepinefrina (NAD) en conducto deferente de rata.

### Conclusión

Los resultados sugieren que el extracto de *C. longa* predigerido *in vitro* tiende a inhibir la respuesta contráctil del conducto deferente de rata inducido por noradrenalina de manera dependiente de la concentración. Estos hallazgos abren la puerta a futuras investigaciones para dilucidar los mecanismos subyacentes y posibles implicancias clínicas.

### Referencias

- [1] Sharma P, Rani N, Sharma A, et al. (2024). *Curr Tradit Med*, 10(2):72-82
- [2] Alam MA, Roy S, Rahman MA, et al. (2024). *PloS One*, 19(1):0297202
- [3] Davis BJ, Wiener M, Chapple CR, et al. (2015). *Auton Autacoid Pharmacol*, 34(3-4):41-9.
- [4] Córdor J, Galliani G. (2019). Universidad Nacional de Trujillo.
- [5] Mishra RK, Singh SK. (2009). *Contraception*, 79(6):479-87

## Actividad diurética del extracto hidroalcohólico de *Allium porrum* “puerro” en *Mus musculus* “ratón albino”

Angie R Chumpitaz-Mesias<sup>1,\*</sup>, Eva Ramos-Llica<sup>2</sup>, Mónica G. Retuerto-Figueroa<sup>1</sup>, Francisco J. M. Ramírez-Cruz<sup>3</sup>, Elizabeth C. Ortega-Romero<sup>4</sup>, Jossimar P. Huamani-Tarazona<sup>5</sup>, Margarita E. Lobatón-Erazo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Grupo de investigación Farmacognosia y Medicina Tradicional, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú; <sup>2</sup>G.I. Plantas Medicinales, Alimenticias y con potencial Toxicológico, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú; <sup>3</sup>G.I. Investigación farmacológica y desarrollo de fitofármacos, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú; <sup>4</sup>G.I. Biotechnology and omics in life sciences “BIOLIFS”, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú; <sup>5</sup>Laboratorio de Farmacognosia - “Q.F. Bertha Jurado Teixeira” E. P. Toxicología, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

\*e-mail: angie.chumpitaz@unmsm.edu.pe

### Introducción

*Allium porrum*, conocido comúnmente como puerro, es una planta perteneciente a la familia Liliaceae (Amaryllidaceae), tradicionalmente empleada por sus propiedades culinarias y medicinales [1]. Su alto contenido en potasio, bajo en sodio, y la presencia de constituyentes químicos como alcaloides, taninos y saponinas, le otorgan un potencial efecto terapéutico, especialmente como diurético natural [2,3]. A pesar de su uso tradicional, existe escasa evidencia preclínica que respalde su acción diurética, por lo que el presente estudio tiene como objetivo evaluar dicha actividad en un modelo experimental en *Mus musculus*.

### Materiales y métodos

Se recolectaron 1 500 g de hojas de *Allium porrum*, que fueron lavadas, secadas a menos de 40 °C y pulverizadas. El extracto hidroalcohólico fue obtenido mediante maceración con etanol al 70 % por 7 días, seguido de evaporación del solvente y conservación del extracto seco a 4 °C. Se realizó el análisis fitoquímico por medio de reacciones de precipitación y coloración para la identificación cualitativa de los principales constituyentes químicos. Se utilizaron 20 ratones albinos (*Mus musculus*) distribuidos en 5 grupos (n=4): G1 (control negativo), G2 (furosemida 10 mg/kg), G3 (extracto 100 mg/kg), G4 (250 mg/kg) y G5 (500 mg/kg). Se administró el tratamiento vía orogástrica, y se evaluó el volumen urinario por 4 horas utilizando el método de Lipschitz modificado.

### Resultados y discusión

El extracto mostró buena solubilidad en agua y suero fisiológico. El análisis fitoquímico reveló presencia de alcaloides, taninos, azúcares reductores y proteínas. Los grupos tratados con 250 mg/kg y 500 mg/kg presentaron un aumento significativo en la excreción urinaria comparado con el grupo control. La dosis de 500 mg/kg obtuvo un volumen de diuresis cercano al grupo tratado con furosemida.

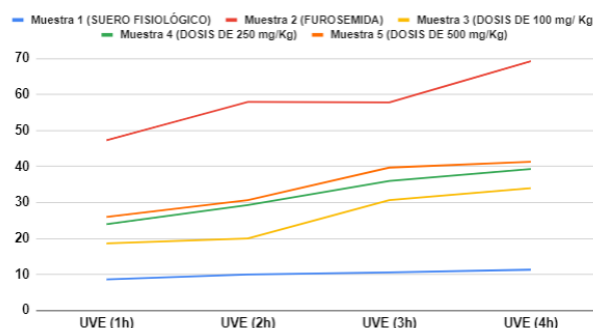


Figura 1. Excreción volumétrica de orina (UVE) por cada intervalo de una hora.

### Conclusión

El extracto hidroalcohólico de *Allium porrum* posee actividad diurética dependiente de la dosis, sin generar signos de toxicidad, lo que sugiere su potencial como agente fitoterapéutico natural.

### Financiación y agradecimientos

A mi equipo de trabajo y docentes de Farmacognosia, Botánica y Farmacología de la Facultad de Farmacia y Bioquímica en la E. P. de Toxicología UNMSM.

### Referencias

- [1] Ayala L. (2019) *Horticultura*, 141.
- [2] Fattorusso E, Lanzotti V, Tagliatela-Scafati O, et al. (2000). *Agric Food Chem*, 48(8):3455–62.
- [3] Fattorusso E, Lanzotti V, Tagliatela-Scafati O, et al. (2001). *Phytochemistry*, 57(4):565–9.

## Efecto del extracto de *Cecropia angustifolia* sobre el desarrollo larval de *Danio rerio*

Stefany Hernández-Marín<sup>1</sup>, Madely Giraldo-Soto<sup>1</sup>, Karen Alejandra Perdomo-Prieto<sup>1</sup>, Marleny Salazar-Salazar<sup>2,3,\*</sup>, Johanny Aguillón-Osma<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Colombia; <sup>2</sup>Programa de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental, Facultad Ciencias de la Educación, Universidad del Quindío, Colombia; <sup>3</sup>Grupo de Investigación BIOEDUQ, Facultad Ciencias de la Educación, Universidad del Quindío, Colombia; <sup>4</sup>Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación GICBE, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Colombia

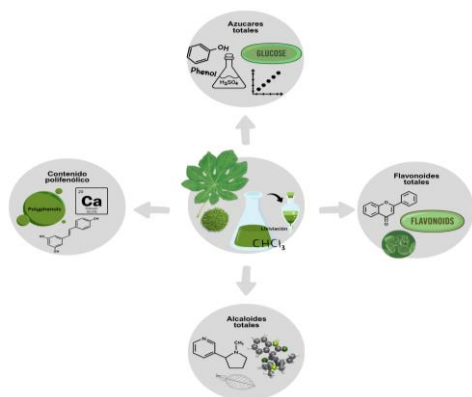
\*e-mail: masasa@uniquindio.edu.co

### Introducción

Las plantas medicinales hacen parte fundamental en la medicina moderna para el desarrollo de fármacos y tratamientos terapéuticos [1]. *Cecropia angustifolia* “yarumo” es una planta nativa de regiones tropicales de América Latina, tradicionalmente utilizada por sus propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y antimicrobianas, lo que ha despertado un creciente interés en su potencial bioactivo. Por tanto, el objetivo es evaluar el efecto del extracto de Yarumo sobre larvas de *Danio rerio*, organismo modelo ampliamente utilizado en estudios de toxicología gracias a sus características reproductivas, que permiten la observación de posibles modificaciones.

### Materiales y métodos

Se realizó la preparación del extracto vegetal y se caracterizaron sus compuestos fitoquímicos por medio de microdilución en placa (Figura 1).



**Figura 1.** Diagrama de los procedimientos de obtención del extracto vegetal y caracterización fitoquímica.

Los ensayos se realizaron en placas de 24 pozos. Se utilizó extracto clorofórmico de *Cecropia angustifolia* en cinco concentraciones (12,5, 25, 50, 100 y 200  $\mu$ L/mL) denominadas T1, T2, ..., T5 respectivamente, y un control negativo. Cada tratamiento se realizó por triplicado, y en cada repetición se emplearon 3 larvas de pez cebra (*Danio rerio*), para un total de 54 larvas experimentales [2]. Las observaciones del desarrollo larval se realizaron después de 48 horas de exposición, directamente en placa, mediante una cámara digital acoplada a un estereoscopio (Zeiss®).

### Resultados y discusión

En el extracto se evidenció un alto contenido de flavonoides y alcaloides con 377,3 mg EC/g y 34,4 mg EC/g, respectivamente. La actividad antioxidante fue moderada con un 53,6 % de inhibición del radical DPPH a una concentración de 1 mg/mL. Después de la exposición al extracto de *C. angustifolia*, se evidenció un incremento en la mortalidad de las larvas en función de la concentración. Las tasas de mortalidad fueron del 11 % en el tratamiento T4 y del 44 % en T5, mientras que no se registraron muertes en los demás tratamientos. En T5 se observaron reducciones significativas en la longitud de la cola, la longitud de la cabeza y la longitud total, lo que sugiere un efecto tóxico sobre el desarrollo. Estos resultados indican que concentraciones elevadas del extracto de yarumo alteran el desarrollo morfológico y afectan la viabilidad de las larvas, evidenciando su potencial efecto tóxico. En concordancia, diversos estudios atribuyen efectos citotóxicos a terpenoides y compuestos fenólicos presentes en *C. angustifolia* [3], los cuales pueden inducir estrés oxidativo y dañar estructuras celulares. Es probable que el desarrollo neurológico esté siendo afectado por el alto contenido de compuestos tipo alcaloide, por tanto, es necesario, evaluar a profundidad los efectos observados.

### Conclusión

El extracto clorofórmico de *Cecropia angustifolia* provocó efectos tóxicos en larvas de *Danio rerio*, aumentando la mortalidad y alterando su desarrollo morfológico a concentraciones elevadas. Aunque mostró actividad antioxidante moderada, los resultados destacan su potencial toxicidad, lo que resalta la importancia de evaluar cuidadosamente su uso en aplicaciones biológicas.

### Financiación y agradecimientos

Agradecimientos especiales a la Universidad del Quindío, al Grupo de Investigación GICBE y BIEDUQ.

### Referencias

- [1] Fabricant DS, Farnsworth NR. (2001). *Environ Health Perspect*, 109(1):69-75.
- [2] Braga APA, Souza LRD, et al. (2024). *Braz Arch Biol Technol*, 67:e24220968.
- [3] Frolova M, González J, Pérez L. (2020). *Nat Prod J*, 12(3):145-56

## Conservación *in vitro* de cultivares de “tomate Cherry” *Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme* para uso en estudios de elicitación

Anyela Marcela Ríos Ríos<sup>1,\*</sup>, Jose Luis Pinedo Mas<sup>1,2</sup>, Eliana Alviárez Gutiérrez<sup>1</sup>, Manuel Alejandro Ix Balam<sup>1,2</sup>, Jorge Alberto Condori Apfata<sup>2</sup>, Diego Silva Batista<sup>3</sup>, Jorge Ronny Díaz Valderrama<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigación para el Desarrollo Sustentable de Ceja de Selva, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas, Perú; <sup>2</sup>Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, Chachapoyas, Perú;

<sup>3</sup>Departamento de Agricultura, Universidade Federal da Paraíba, PB, Brazil

\*e-mail: anyelamrios@gmail.com

### Introducción

Plantas de “tomate Cherry” (TC) biosintetizan compuestos fenólicos, carotenoides, esteroides y glicoalcaloides con potencial antioxidante, antiinflamatorio, hipoglucémico e hipolipidémico [1]. Glicoalcaloides, como  $\alpha$ -tomatina, son antifúngicos promisorios para el control de *Moniliophthora perniciosa*, patógeno importante del “cacao” [2]. La concentración de estos metabolitos varía entre cultivares y condiciones del cultivo [1] y su producción puede ser estimulada en plantas de tomate propagadas *in vitro* utilizando elicitores bióticos y abióticos [3]. En este trabajo se propagaron *in vitro* tres cultivares de TC, comparando su desarrollo y seleccionando el cultivar más adecuado para estudios de elicitación.

### Materiales y métodos

Semillas de TC, cultivares de fruto verde (C1V), uva-naranja 2 (C2UN) y Rosella (C3R), obtenidas en el invernadero de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), fueron desinfectadas [detergente neutro (30 min), etanol 70 % (1 min) y NaOCl con 1,25 % de cloro activo + Tween 80 (17 min)] e inoculadas en tubo de ensayo conteniendo medio MS [4] con vitaminas, sacarosa (20 g/L), mio-inositol (100 mg/mL) y agar (6,5 g/L) (medio MS-SL). Después de 40 días, segmentos nodales de las plantas germinadas fueron cultivados en recipientes de polipropileno con medio MS-SL, sellados con tapas provistas de 4 orificios (10 mm de diámetro c/u) cubiertos con membranas porosas (MP). Transcurridos 30 días de cultivo, fueron determinados parámetros de crecimiento, pigmentos fotosintéticos (PFs), fenoles totales (FT), capacidad fotosintética e índice estomático.

### Resultados y discusión

El número de hojas, folíolos por hoja, folíolos totales por planta, raíces, nodos y brotes, masa seca de hojas, área foliar, clorofila *a/b*, y el contenido relativo de agua y de FT, no difirieron significativamente entre los tres cultivares de TC. Las plantas de C2UN produjeron menor cantidad de PFs, pero presentaron mayor longitud de la parte aérea y de raíz, diámetro del tallo, masa seca de peciolo + tallo y de raíz. Las plantas C3R mostraron niveles superiores de

Clorofila *a* y *b*, carotenoides totales y clorofila total. Los tres cultivares exhibieron resultados semejantes de capacidad fotosintética e índice estomático. El crecimiento de las plantas de TC fue favorecido por el uso de MP, al incrementar el intercambio gaseoso dentro del recipiente; sin embargo, su desarrollo en medio líquido fue limitado, siendo C1V el que se adaptó mejor a estas condiciones. La actividad antifúngica de los extractos de estos tres cultivares será determinada contra *M. perniciosa* y *M. roleri* y serán realizados ensayos de elicitación.

### Conclusión

Plantas de C2UN muestran viabilidad para analizar el efecto de diferentes elicitores en estudios que requieren cantidades superiores de biomasa de tallo y raíces. El cultivar C3R permitirá obtener mayor contenido de pigmentos fotosintéticos. Los tres cultivares produjeron biomasa foliar suficiente para la obtención de metabolitos secundarios.

### Financiación y agradecimientos

Este trabajo fue subvencionado por el CONCYTEC a través del programa PROCIENCIA en el marco del concurso E067-2024-01, según contrato número PE501092857-2024. Agradecemos al Ingeniero Juan Carlos Neri Chávez (UNTRM) por ceder las semillas para este trabajo y a los laboratorios FISIOBVEG y LABISANV – UNTRM.

### Referencias

- [1] Yin J, Wang K, Zhang H, et al. (2024). *Food Sci Technol*, 209:116762
- [2] Gomes LH, Duarte KMR, Andrino FG, et al. (2014). *Am J Plant Sci*, 5:596-604.
- [3] Chandra HM, Shanmugaraj B, Sharma A, et al. (2024). *Curr Plant Biol*, 39:100377.
- [4] Murashige T, Skoog F. (1962). *Physiol Plant*, 15:473-97.



## Caracterización palinológica y acción antimicrobiana del seis extractos de propóleos procedentes de diversas regiones de Chile

Jorge Veloz Pérez<sup>1,\*</sup>

Universidad Academia de Humanismo Cristiano, Chile

\*e-mail: jorge.veloz@uacademia.cl

### Introducción

El propóleo es una sustancia resinosa recolectada por las abejas (*Apis mellifera*) a partir de diversas especies vegetales. Se ha relacionado la actividad antimicrobiana del propóleo con su elevado contenido de compuestos polifenólicos y con su poder antioxidante. El potencial antifúngico del propóleo está estrechamente relacionado con su elevado contenido de polifenoles por lo que se hace necesario descubrir nuevas fuentes de compuestos bioactivos desde fuentes naturales como los productos apícolas. La actividad antimicrobiana de polifenoles y extractos polifenólicos naturales se han evaluado a partir de muestras clínicas en investigaciones que buscan desarrollar nuevos agentes antifúngicos.[1].

### Materiales y métodos

El origen floral del propóleo se realizó mediante el método mesopalinológico. Los polifenoles totales se determinaron mediante la técnica de Folin-Ciocalteu, los flavonoides totales mediante la reacción de los fenoles con el tricloruro de aluminio. Los taninos se precipitaron con una solución de albúmina de suero bovino (BSA). Los bálsamos se evaporaron los extractos solubilizados en etanol al 70 % (p/p), 2 mL de extracto hasta alcanzar un peso constante, y se calcularon los porcentajes de bálsamos como la fracción soluble en etanol. La actividad antifúngica se evaluó frente a una cepa de *Cándida albicans* ATCC 29213 donde una suspensión celular ( $5 \times 10^5$  CFU mL<sup>-1</sup>) sembró en placas de Petri con Sabouraud y se colocaron discos de papel Whatman 2,0 suplementado con 100 µg mL<sup>-1</sup> de cada extracto de propóleos. Todas las pruebas se realizaron por triplicado y se emplearon controles negativos y positivos [2].

### Resultados y discusión

El origen floral de las muestras proviene de plantas como *Sorghum bicolor*; *Lotus sp*, *Escallonia rubr*, *Quillaja saponaria*, *Lithraea caustica* y *Salix babylonica*. Dentro de los resultados se observó que los extractos de curicó y valparaíso presentaron menor poder antifúngico, lo que coincide con menor contenido de polifenoles totales (flavonoides), pero mayor contenido de resinas y bálsamos.

El mecanismo de acción de los polifenoles presentes en el propóleos se ha descrito a partir del efecto de los grupos hidroxilo de los polifenoles pueden provocar daños en la membrana celular y en las proteínas que forman los orgánulos celulares de los microorganismos como hongos y bacterias. Los polifenoles pueden reducir la viabilidad celular de estos microorganismos generando la destrucción en la funcionalidad de la membrana celular bacteriana o fúngica. [3].

**Tabla 1.** Ensayo antifúngico con muestras de propóleos (halos de inhibición en mm).

Cepa <i>C.albicans</i>	angol	curicó	melipilla	valdivia	talca	valparaíso
ATCC 29213	15 ± 0.3	30 ± 0.3	15 ± 0.3	5 ± 0.2	10 ± 0.4	25 ± 0.2

### Conclusión

Estos resultados sugieren que los polifenoles encontrados en Chile exhiben poder antimicrobiano contra cepas de *C. albicans* (Tabla 1). En nuestro estudio proponemos adicionalmente evaluar el efecto de la polaridad de los polifenoles en la difusión en el agar, esto puede dar falsos negativos en la actividad antimicrobiana

### Financiación y agradecimientos

Agradecemos al fondo de participación en Congresos Internacionales de la Universidad Academia de Humanismo Cristiano. Facultad de Salud y buen Vivir. Chile.

### Referencias

- [1] Manso T, et al. (2021). *Antibioticos*, 11(1):1-46.
- [2] De Rossi L, et al. (2025). *Antioxidantes*, 14(2):200.
- [3] Gonzales-Pastor R. (2023). *Molecules*, 28(3):1068.

## Utilización de plantas nativas en fitorremediación: experiencia de Chile y Perú

Macarena Mendiolaza<sup>1</sup>, Rodrigo Allende<sup>1</sup>, Bernardo Morales<sup>2</sup>, Héctor Bruna<sup>1</sup>, Jorge Escobar<sup>3</sup>, Oscar Bustos<sup>1</sup>, Francisco Rodríguez<sup>1</sup>, Alfredo Artigas<sup>1</sup>, José L. Martínez<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Metalúrgica, Facultad de Ingeniería, Universidad de Santiago de Chile, Chile;

<sup>2</sup>Departamento de Biología, Facultad de Química y Biología, Universidad de Santiago de Chile, Chile; <sup>3</sup>Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile

\*e-mail: joseluis.martinez@usach.cl

### Introducción

La minería en Chile y Perú genera importantes pasivos ambientales mineros (MEL), principalmente por la deposición de relaves y otros residuos ricos en metales pesados que afectan suelos, aguas, ecosistemas y salud humana. La fitorremediación se ha propuesto como una alternativa ecológica y de bajo costo frente a tecnologías fisicoquímicas convencionales, integrando criterios de sostenibilidad y restauración ecológica [1-3]. El objetivo de esta revisión es sintetizar la evidencia disponible sobre fitorremediación aplicada a MEL en Chile y Perú, identificando especies vegetales, mecanismos de remediación y brechas para su escalamiento territorial.

### Materiales y métodos

Se realizó una búsqueda bibliográfica en ScienceDirect, Google Scholar y MDPI, sin restricción temporal, usando como palabras clave “phytoremediation”, “mine tailings”, “heavy metals”, “soil contamination”, “Chile” y “Peru”. Se seleccionaron estudios sobre suelos, relaves y aguas impactadas que evaluaran especies vegetales para distintos mecanismos de fitorremediación, sistematizando tipo de pasivo, metales, especies, diseño experimental y eficiencias de remoción. En total se analizaron 31 trabajos, complementados con documentos normativos y guías de aplicación.

### Resultados y discusión

La evidencia compilada indica que la fitorremediación de pasivos mineros en Chile y Perú se ha enfocado principalmente en fitoestabilización y fitoextracción, con resultados promisorios en relaves, suelos y humedales. En Chile, especies nativas y naturalizadas, junto con gramíneas tolerantes a altas concentraciones de Cu, Fe, Mn y Zn, reducen la movilidad de metales y mejoran el sustrato; en Perú, especies de humedales y zonas altoandinas, además de *Zea mays* con enmiendas biochar-compost, logran remociones relevantes de As, Pb, Cd y Cu. Sin embargo, predominan ensayos cortos y a pequeña escala, con brechas en el diseño de consorcios vegetales, gestión de la biomasa contaminada e incorporación de estas prácticas en marcos de cierre y post cierre minero, lo que limita aún su consolidación operativa.

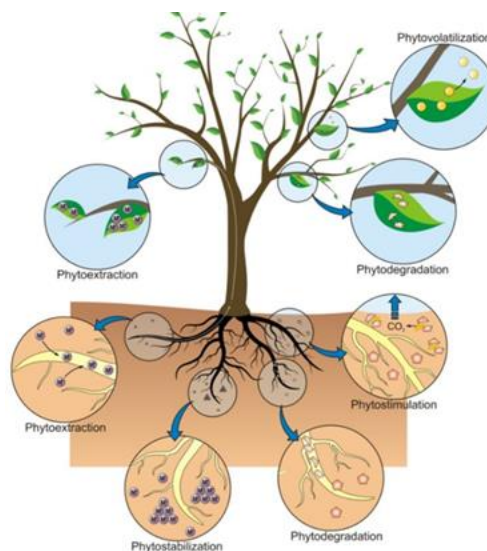


Figura 1. Mecanismos de Fitorremediación.

### Conclusión

La fitorremediación con especies nativas y adaptadas de Chile y Perú es una alternativa viable y ambientalmente favorable para manejar pasivos mineros, ya que permite inmovilizar o extraer metales y mejorar la calidad del suelo. Sin embargo, su aplicación a gran escala requiere enfoques integrados, protocolos estandarizados, monitoreo de largo plazo y una mejor articulación con la normativa y las políticas de desarrollo sostenible en zonas mineras.

### Financiación y agradecimientos

Se agradece al Departamento de Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Santiago de Chile (USACH) por su apoyo institucional, administrativo y técnico.

### Referencias

- [1] Ttito Saniz R, et. al. (2022). Tesis, Universidad César Vallejo.
- [2] Ginocchio R, et. Al. (2025). Guía N° 1: Metodología General. CIMM-INIA.
- [2] Núñez López RA, et. Al. (2004). *Ciencia*, 55:69–83.

## Cuantificación de mangiferina por HPLC en muestras de *Gentianella* “hercampuri” comercializadas en la ciudad de Trujillo, Perú

Clara D. Rodríguez-Aredo<sup>1</sup>, Yender K. Azañedo-Atoche<sup>1</sup>, Dilver A. Zavala-Ríos<sup>1</sup>, Mayar L. Ganoza-Yupanqui<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación Control de Calidad de Plantas Medicinales, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo, Perú

\*e-mail: mganoza@unitru.edu.pe

### Introducción

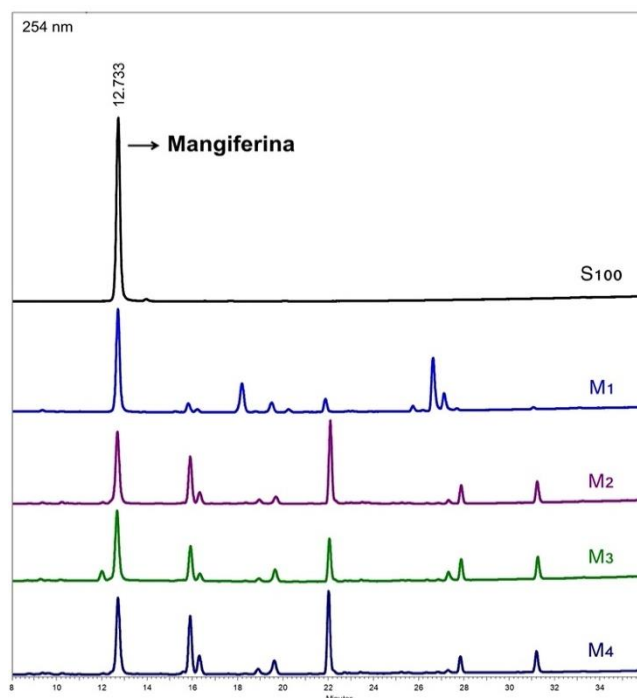
“hercampuri”, planta medicinal tradicional peruana, comprende principalmente dos especies: *Gentianella alborosea* y *Gentianella nitida*. Ambas son utilizadas en la medicina tradicional por sus propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, hipoglucemiantes y hepatoprotectoras [1]. Sin embargo, la concentración de la xantona mangiferina, uno de sus principales metabolitos secundarios, no ha sido determinada. Este estudio tiene como objetivo cuantificar el contenido de mangiferina en muestras de *Gentianella* “hercampuri” comercializadas en la ciudad de Trujillo, Perú.

### Materiales y métodos

Se obtuvieron paquetes de hoja secas de “hercampuri” del Nuevo Mercado La Unión (M<sub>1</sub>), una tienda naturista (M<sub>2</sub>), Seguro Social de Salud de Perú (M<sub>3</sub>) y Mercado Mayorista (M<sub>4</sub>). Se prepararon extractos al 1 % en metanol por sonicación. Se filtraron y luego se concentraron en un rotavapor hasta sequedad. Se prepararon soluciones a 2 mg/mL y se pasó por un equipo de HPLC (Hitachi LaChrom Elite) a 254 nm. La fase estacionaria fue una columna C18 (250 x 4,6 mm, 5 µm) a 30 °C, flujo de 1 mL/min. La fase móvil fue 1 % ácido fórmico en acetonitrilo (A) y 0,1 % ácido fórmico en agua (B). La gradiente fue de 10 % A (0 min), 25 % A (15 min), 95 % A (35 min), 10 % A (40 min) y 10 % A (45 min). Se prepararon diluciones de 100, 50, 25 y 10 ppm de estándar de mangiferina. Los valores son expresados en mg de mangiferina por gramo de hoja seca de “hercampuri” (mg M/g HSH) [2].

### Resultados y discusión

M<sub>1</sub> contenía 13,75 mg M/g HSH, siendo la mayor concentración obtenida. Mientras que se encontraron concentraciones semejantes para M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub> y M<sub>4</sub> de 5,32 y 4,28; 3,64 mg M/g HSH, respectivamente. Estas diferencias pueden deberse a factores como la especie de *Gentianella*, condiciones ecológicas o adulteración comercial. De acuerdo con el perfil cromatográfico (Figura 1), M<sub>1</sub> es muy diferente a las demás muestras. Considerando que en investigaciones previas se identificó a M<sub>3</sub> como *Gentianella nitida*, se podría inducir que M<sub>2</sub> y M<sub>4</sub> también corresponden a *G. nitida*. Estos resultados confirman la importancia de estandarizar y controlar la calidad de recursos vegetales como “hercampuri”, ya que su eficacia terapéutica está directamente relacionada con el contenido de sus compuestos activos, como la mangiferina.



**Figura 1.** Perfil cromatográfico del estándar de mangiferina a 100 ppm (S<sub>100</sub>) y muestras de “hercampuri” (M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub> y M<sub>4</sub>) a 254 nm.

### Conclusión

Las muestras de “hercampuri” comercializadas en la ciudad de Trujillo contienen valores entre 3,64-13,75 mg M/g HSH. La muestra obtenida del Nuevo Mercado La unión contiene la mayor concentración de mangiferina. M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub> y M<sub>4</sub> corresponden a *Gentianella nitida*.

### Financiación y agradecimientos

Agradecimiento al grupo de investigación Control de Calidad de Plantas Medicinales (COCAPLAMED) por facilitar los recursos necesarios para la ejecución de este trabajo.

### Referencias

- [1] Rubio-Guevara S, Blanco-Olano C, Olascuaga-Castillo K, et al. (2020). *Ethnobot Res Appl*, 19:1-34.
- [2] Asmat Sigüeñas LFM. (2020). Universidad Nacional de Trujillo.



## Preparación de una crema fotoprotectora a partir del extracto hidroalcohólico de la planta *Stachys arvensis* de la zona de Luya-Amazonas

Carlos Abel Solís Párraga<sup>1,\*</sup>, Renzo Flores Gomez<sup>1</sup>, Nino Castro Mandujano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Química e Ingeniería Química, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

\*e-mail: carlos.solis3@unmsm.edu.pe

### Introducción

El género *Stachys* está distribuido por casi todas las regiones del mundo, siendo ampliamente utilizado en la medicina tradicional. Su uso como planta medicinal se debe a los importantes metabolitos secundarios encontrados dentro de dicha especie, siendo los principales los flavonoides, cumarinas, cromonas y chalconas [1].

### Materiales y métodos

La muestra fue recolectada en Luya-Amazonas, Perú. Preparación del extracto de la especie. La muestra se secó a 40 °C por una semana y molida hasta malla 20. Luego, se maceró 77 g de la planta con alcohol medicinal (96 °G.L.) mediante ultrasonido por una hora, 3 veces. Finalmente se filtró y se guardó en oscuridad. Luego se realizó los siguientes análisis:

- Screening fitoquímico de la planta.
- Análisis de antioxidantes por el método de DPPH.
- Análisis de fenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu.
- Cuantificación de flavonoides por el método de la 1-quercetina.
- Formulación de la crema.
- Caracterización fisicoquímica y organoléptica de la crema.
- Determinación del factor de protección solar (FPS) de la crema mediante el método de Mansur [2].

### Resultados y discusión

En el análisis fitoquímico del extracto hidroalcohólico de la planta *Stachys arvensis* se observó la presencia de flavonoides, taninos y azúcares. Para la cuantificación de flavonoides, fenoles totales y antioxidantes se obtuvo concentraciones de 259,8 µg QE/L; 325,39 mg AG/L y 3649,36 mg AA/L, respectivamente. La crema preparada

tuvo una consistencia homogénea utilizando 5 mL de quitosano y 10 mL del extracto de la planta, obteniendo un pH de 5, una densidad relativa de 1,0116 g/mL y evidenciando una crema de tipo aceite/agua (O/W). Las pruebas organolépticas, realizadas mediante encuestas a un grupo de 20 personas, arrojaron parámetros óptimos de satisfacción. En la prueba de Mansur para el análisis del factor de protección solar se obtuvo un valor de 23, lo que sugiere que la crema preparada es adecuada para exposiciones breves al sol.

### Conclusión

En el análisis del extracto hidroalcohólico de la planta se encontró taninos, flavonoides y azúcares. En la cuantificación de flavonoides, fenoles totales y antioxidantes se obtuvo altas concentraciones de dichos metabolitos. Finalmente, se obtuvo un FPS de 23, lo que indica que la crema proporciona una protección solar media.

### Financiación y agradecimientos

A la UNMSM y al Laboratorio de Productos Naturales de la FQIQ, por el apoyo y facilidades en el desarrollo de la presente investigación.

### Referencias

- [1] Laggoune S, Kabouche A, Kabouche Z, et al. (2024). Natural product research. 38(22):4044–9.
- [2] Castro O, Chávez J, Santiago J, et al. (2017). *Rev Iber de Pol*, 18(2):60-76.

## Evaluación del efecto citotóxico del extracto etanólico de *Pitavia punctata* “pitao” en células de cáncer gástrico humano

Andrés Gallegos<sup>1,2</sup>, Daniel Chacín<sup>3,4</sup>, Andrés Freire<sup>5</sup>, Miguel Ávila<sup>1,2,3,\*</sup>

<sup>1</sup>Centro de investigación en Ciencias Biológicas y Químicas (CICBQ), Universidad de Las Américas, Chile; <sup>2</sup>Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Medicina Veterinaria y Agronomía, Universidad de Las Américas, Chile; <sup>3</sup>Núcleo de Investigación en Ciencias Biológicas (NICB), Universidad de Las Américas, Chile; <sup>4</sup>Facultad de Ciencias, Departamento de Biotecnología, Universidad Santo Tomás, Chile; <sup>5</sup>Departamento de Ciencias y Tecnología, Colegio Constitución, Chile

\*e-mail: mavila@udla.cl

### Introducción

*Pitavia punctata* “pitao” es una especie endémica de Chile, de la zona centro-sur, perteneciente a la familia Rutaceae. Esta planta es reconocida por su riqueza en flavonoides, como la quercetina, que poseen propiedades antioxidantes y antiproliferativas. Sin embargo, su potencial efecto sobre células cancerígenas no ha sido ampliamente explorado. En este estudio se evaluó el efecto citotóxico de un extracto hidroalcohólico de hojas de Pitao sobre células de cáncer gástrico humano, con el objetivo de determinar su viabilidad como agente fitoterapéutico.

### Materiales y métodos

Se preparó un extracto etanólico al 70 % de hojas secas de “pitao” recolectadas en la Región del Maule, mediante agitación a 40 °C por 3 h. Las muestras fueron filtradas y almacenadas a -20 °C. Se utilizaron las líneas celulares MKN-45 (adenocarcinoma gástrico humano) y GES-1 (epitelio gástrico no tumoral), cultivadas en medio RPMI. Se aplicaron cuatro concentraciones del extracto (0,5, 1, 1,5 y 2 mg/mL) durante 24 h. La viabilidad celular fue evaluada mediante el ensayo MTT (ab211091, Abcam), y se calcularon los porcentajes de citotoxicidad y viabilidad. Etanol al (1, 2, 3 y 4 %) correspondiente con la concentración de extracto fue utilizado como control. Todos los experimentos se realizaron por triplicado.

### Resultados y discusión

El extracto de “pitao” mostró un efecto citotóxico dependiente de la concentración en ambas líneas celulares, con mayor impacto en MKN-45. A 0,5 mg/mL, la viabilidad fue de 37 % en MKN-45 y 55 % en GES-1. A 1 mg/mL, la viabilidad disminuyó a 16 % en MKN-45 y a 26 % en GES-1. A la concentración máxima (2 mg/mL), la viabilidad celular fue inferior al 10 % en MKN-45 y cercana al 12 % en GES-1. El IC<sub>50</sub> fue menor en la línea tumoral (0,111mg/mL) que en la línea sana (0,430 mg/mL) indicando un efecto más selectivo, esto acompañado de un índice de

selectividad (SI) de 3,9 lo que significa que el extracto es 3,9 veces más selectivo hacia la línea tumoral. El control con etanol al 70 % mostró una menor citotoxicidad que el extracto en todas las condiciones lo que descarta efecto del vehículo (Tabla 1). Estos resultados evidencian una actividad diferencial del extracto de “pitao” frente a células cancerígenas, lo que sugiere la presencia de compuestos con potencial efecto antitumoral. La quercetina y otros flavonoides presentes podrían ser responsables de estos efectos, a través de mecanismos como la inducción de apoptosis o inhibición de proliferación, ya descritos en otras especies de Rutaceae.

**Tabla 1.** Concentración inhibitoria media (IC<sub>50</sub>) e índice de selectividad de etanol al 70 % y extracto de *Pitavia punctata* “pitao”

Condición	Etanol al 70 %	Extracto etanólico de “pitao”
IC <sub>50</sub> GES-1 (mg/mL)	2,144	0,43
IC <sub>50</sub> MKN45 (mg/mL)	3,396	0,111
Índice de selectividad	0,6	3,9

### Conclusión

El extracto etanólico de *P. punctata* presenta citotoxicidad diferencial y selectiva frente a células de cáncer gástrico humano en dosis dependiente, apoyando su potencial como fuente de compuestos bioactivos con aplicaciones en terapias antitumorales.

### Financiación y agradecimientos

Proyecto Interno UDLA PIR2025\_22.  
Proyecto UDLA-CIC 2025 CICBQ.

### Referencias

- [1] Maalik A, Khan F. (2014). *Trop J Med Res*, 13(9):1561.
- [2] Castro R. (2018). *Oxid Med Cell Longev*, 9.

## Actividad antifúngica *in vitro* del extracto etanólico de *Bidens pilosa* contra *Alternaria tenuis*

Kassandra M. Muñoz-Guerra<sup>1,\*</sup>, José Mostacero-León<sup>1</sup>, Anthony J. De La Cruz-Castillo<sup>1</sup>, José Luis Martínez-Salinas<sup>2</sup>, Segundo E. López-Medina<sup>1</sup>, Armando E. Gil-Rivero<sup>1</sup>, Carmen Lizbeth Yurac Gonzales-Velásquez<sup>1</sup>, Jose L. Castillo-Zavala<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Trujillo, Perú; <sup>2</sup>Universidad Nacional de Santiago de Chile, Chile

\*e-mail: kmunoz@unitru.edu.pe

### Introducción

Las plantas medicinales constituyen una fuente esencial de compuestos bioactivos con aplicaciones terapéuticas y agrícolas. La etnofarmacología busca validar estos usos tradicionales mediante estudios experimentales que aporten evidencia científica de su eficacia. *Bidens pilosa* L. “cadillo” es utilizada tradicionalmente en América Latina para tratar afecciones infecciosas, inflamatorias y dérmicas, atribuible a metabolitos como flavonoides, poliacetilenos y terpenoides. Paralelamente, el hongo fitopatógeno *Alternaria tenuis* causa importantes pérdidas económicas en cultivos como tomate y papa. En este contexto, se evaluó la actividad antifúngica *in vitro* del extracto etanólico de *B. pilosa* frente a *A. tenuis*, proponiendo su potencial uso como bioinsumo natural [1].

### Materiales y métodos

Las hojas de *B. pilosa* fueron recolectadas en Trujillo (Perú), desinfectadas, secadas y maceradas en etanol al 96 %. El extracto obtenido se concentró mediante rotavapor. Se prepararon medios de cultivo PDA suplementados con concentraciones del extracto al 0 %, 0,5 %, 5 % y 15 %, inoculando discos de micelio de *A. tenuis* mediante puncadura central. El ensayo se realizó bajo un diseño completamente al azar con tres repeticiones por tratamiento. Se incubaron las placas a 25 °C durante ocho días, midiendo diariamente el crecimiento radial del micelio. El porcentaje de inhibición se calculó mediante la fórmula  $I = [(C - T)/C] \times 100$ , donde C corresponde al crecimiento del control y T al tratamiento. Los datos se analizaron estadísticamente mediante ANOVA y prueba de Tukey ( $p < 0,05$ ) [2].

### Resultados y discusión

Los resultados evidenciaron una inhibición significativa y dependiente de la concentración del extracto de *B. pilosa* sobre el crecimiento miceliar de *A. tenuis*. La concentración

del 15 % logró un 97,89 % de inhibición, mostrando diferencias estadísticamente significativas frente a los demás tratamientos ( $p < 0,05$ ). La concentración del 5 % alcanzó una inhibición del 64,32 %, mientras que el 0,5 % mostró una inhibición parcial del 18,75 %. Estos resultados confirman la eficacia antifúngica de *B. pilosa* y su potencial aplicación como alternativa natural para el control de fitopatógenos. Estudios previos respaldan que compuestos como flavonoides y poliacetilenos presentes en esta especie pueden alterar la permeabilidad de la membrana celular de los hongos, inhibiendo su desarrollo. Además, estos hallazgos validan el conocimiento tradicional sobre el uso de *B. pilosa* como planta medicinal y amplían su relevancia al ámbito agrícola. En consecuencia, este estudio contribuye al fortalecimiento del enfoque etnofarmacológico y sugiere futuras investigaciones orientadas al aislamiento y caracterización de los compuestos responsables de esta actividad [3].

### Conclusión

El extracto etanólico de *Bidens pilosa* presentó una alta eficacia antifúngica contra *Alternaria tenuis*, destacando su potencial como bioinsumo natural. Estos resultados respaldan su uso tradicional y promueven su integración en estrategias sostenibles de manejo de fitopatógenos, fortaleciendo el vínculo entre conocimiento ancestral y evidencia científica.

### Referencias

- [1] Xuan T, Khanh T. (2016). *J Pharm Res*, 46:91-132.
- [2] Rodríguez F, Stefanova M. (2005). *Fitosanidad*, 9(4):35-7.
- [3] Filho J. (2011). *Molecules*, 16(2):1070-102.

## Evaluación *in vitro* e *in silico* de la actividad antiespasmódica de fenilaminojuglonas derivadas de dapsona y bencidina

Ricardo E. Zavaleta-Miñano<sup>1,\*</sup>, Elena Mantilla-Rodríguez<sup>2</sup>, Julio Benites<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Posgrado en Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo, Perú; <sup>2</sup>Estudios de compuestos naturales y sintéticos con actividad a nivel del sistema nervioso central y músculo liso, Universidad Nacional de Trujillo, Perú; <sup>3</sup>Laboratorio de Química Medicinal, Química y Farmacia, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Arturo Prat, Iquique-Chile

\*e-mail: rezavaletami@unitru.edu.pe

### Introducción

Dapsona es un compuesto con reconocida actividad antiinflamatoria sobre musculatura lisa [1]. En este estudio se evaluaron los efectos de dos compuestos derivadas de fenilaminojuglonas: AJ13 (dapsona-juglona) y AJ14 (bencidina-juglona), sobre el tono basal del íleon de rata, así como en segmentos precontraídos con acetilcolina (ACh) y cloruro de potasio (KCl). El objetivo fue demostrar la actividad antiespasmódica de estos híbridos mediante ensayos *in vitro* complementados con predicciones *in silico* usando PASS Online y pkCSM.

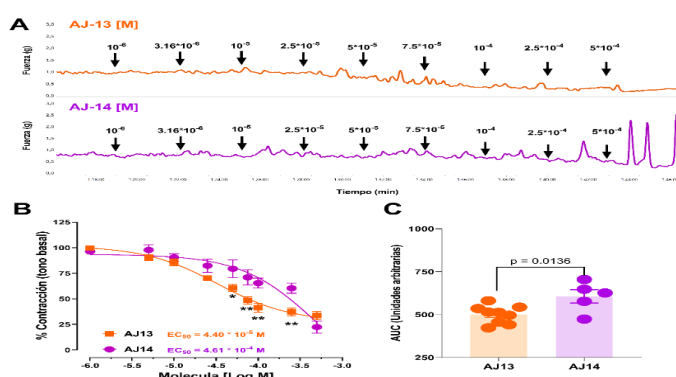
### Materiales y métodos

La síntesis de los derivados de juglona: AJ13 y AJ14 se realizaron mediante una reacción de aminación. Se utilizaron 26 ratas macho (*Rattus norvegicus* var. Holtzman) con un peso entre 150-180 g. Se trabajó con segmentos de íleon (1,5-2,0 cm), mantenidos en solución de Tyrode (NaCl 136,9; KCl 2,68; CaCl<sub>2</sub> 1,8; MgCl<sub>2</sub> 1,05; NaHCO<sub>3</sub> 11,9; NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0,42; D-glucosa 5,55; todo en mM), a 37 °C y pH 7,4, aireada continuamente con una mezcla de 95 % O<sub>2</sub> y 5 % CO<sub>2</sub>. La tensión de reposo fue de 1 g. Los registros se realizaron con el sistema PowerLab 26T y el software LabChart. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional de Trujillo, cumpliendo con las directrices de la AVMA. Las predicciones de actividad biológica y parámetros ADMET se realizaron utilizando las plataformas PASS Online y pkCSM [2].

### Resultados y Discusión

En la Figura 1 se observa que los compuestos AJ13 y AJ14 reducen el porcentaje de contracción del íleon de rata de manera dependiente de la concentración. En tejidos precontraídos con ACh o KCl, el compuesto AJ13 a una concentración de 5×10<sup>-4</sup> M produjo una inhibición significativa de la contracción, mostrando un efecto antiespasmódico y espasmolítico superior al de AJ14 y al control con DMSO. Adicionalmente, los estudios *in silico* realizados con PASS Online y pkCSM predijeron que AJ13 posee actividad biológica sobre músculo liso y presenta un

perfil ADMET favorable, incluyendo baja toxicidad en humanos. Estos hallazgos respaldan el potencial terapéutico del compuesto.



**Figura 1.** Evaluación del efecto antiespasmódico de los compuestos AJ-13 y AJ-14.

### Conclusión

El compuesto AJ13 mostró una marcada actividad relajante sobre el tono basal y efectos antiespasmódicos en íleon de rata de forma concentración-dependiente. Las predicciones *in silico* apoyan su potencial farmacológico, indicando propiedades ADMET favorables y baja toxicidad. Estos hallazgos respaldan el desarrollo de nuevos espasmolíticos derivados de juglona.

### Agradecimientos y Financiamiento

Unidad de Posgrado en Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo-Perú. Elena Mantilla-Rodríguez Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo-Perú. Julio Benites-Vilchez Universidad Arturo Prat, Iquique-Chile

### Referencias

- [1] Mohammad Jafari R, Shayesteh S. (2021) *Arch Med Res*, 52:595-602.
- [2] Lopez-Mercado S, Enríquez C. (2024) *Int J Mol Sci*, 25(19):10670.

## Evaluación de la actividad antibacteriana *in vitro* del extracto etanólico y aceite esencial de *Matricaria chamomilla*, frente a *S. aureus* y *S. epidermidis*

Ana María Gallego-Chica<sup>1</sup>, Fabiana Lora-Suarez<sup>1,\*</sup>, Nelsy Loango-Chamorro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Ciencias Básicas, Programa de Biología, Universidad del Quindío, Colombia

\*e-mail: flora@uniquindio.edu.co

### Introducción

El acné vulgaris se define como una disfunción dermatológica asociada a la obstrucción de las unidades pilosebáceas, producto de una serie de factores genéticos, hormonales, dietarios y farmacológicos, los cuales promueven un ambiente anaerobio en el que proliferan microorganismos propios de la flora normal de la piel, entre los que se encuentran *S. aureus* y *S. epidermidis*. Los tratamientos, más usados son los antibióticos tanto tópicos como sistémicos. Sin embargo, estos han desarrollado resistencia antibiótica. Una de las plantas con atributos medicinales es *Matricaria chamomilla* L., conocida popularmente como manzanilla alemana, común o blanca. Estudios fitoterapéuticos han descubierto una gran variabilidad de utilidades: antiinflamatorias, antioxidantes, bactericidas y bacteriostáticas.

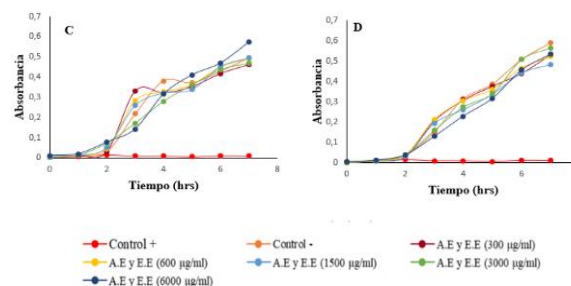
### Materiales y métodos

Las estructuras de interés, tallos, hojas e inflorescencias de *Matricaria chamomilla* fueron adquiridas en una tienda naturista. Se obtuvo extracto etanólico, por medio de lixiviación y aceite esencial por destilación por arrastre de vapor. Posteriormente, se realizó una cuantificación de los metabolitos secundarios presentes en este último (E.E.), como fenoles, polisacáridos, flavonoides, alcaloides y taninos, en adición a un análisis de la actividad antioxidante. Seguidamente, fue determinada la CMI mediante "microdilución en placa", en concentraciones de 300; 600; 1500; 3000 y 6000 µg/mL. Se realizó actividad citotóxica en células HFF.

### Resultados y discusión

Los metabolitos secundarios predominantes en el extracto etanólico fueron los compuestos fenólicos totales (18,783 mg EGA/ g ES), mientras que los encontrados en menor cantidad fueron los alcaloides (0,0103 mg EQ/ g ES), lo cual depende de diversos factores involucrados en los procesos de siembra, cosecha, postcosecha, entre otros. Se realizaron las actividades antimicrobianas para *S. aureus* fue sensible al extracto etanólico a una concentración de 6000 µg/mL; en contraste, no presentó sensibilidad ante el aceite esencial. Por otra parte, *S. epidermidis* mostró ser sensible tanto al extracto etanólico como al aceite esencial en concentración de 6000 µg/mL (Figura 1). Estos resultados son similares a los reportados "Pharmacopoeia Researches and Antimicrobial Activity Studies on *Matricaria chamomilla* L.". En esta, realizaron una comparación entre

diferentes extractos obtenidos a partir de ejemplares pertenecientes a la especie *M. chamomilla*; y concluyeron que los extractos etanólicos producidos al emplear las muestras recolectadas de farmacia y naturaleza sobresalieron al inhibir el desarrollo de *S. epidermidis* a una concentración de 625 µg/mL. No se obtuvo actividad citotóxica; cabe resaltar que los valores de citotoxicidad se dan a partir de concentraciones mayores a 10 mg/mL. Tal resultado se atribuye a la composición y cantidad de principios activos presentes en ambos preparados.



**Figura 1.** Inhibición de crecimiento de *Staphylococo epidermidis* frente a diferentes concentraciones del extracto etanólico y aceite esencial de *Matricaria chamomilla*

### Conclusión

Logramos obtener un extracto etanólico y aceite esencial de una estructura como son los frutos no evaluada para esta planta y con capacidad de inhibición de crecimiento de bacterias asociadas a infecciones en el acné.

### Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad del Quindío al Grupo de Investigación GICBE, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías.

### Referencias

- [1] Leung A, Barankin B, Lam J, et al. (2021) *DRUGS Context*, 10:8-6.
- [2] Mendoza M de J, Chérrez S, Illicachi N, et al. (2022) *recimundo*, 6(4):138-40.
- [3] Al-kuraishy H, Al-Gareeb AI, Albuhadilli AK, et al. (2015) *Br Microbiol Res J*, 7(2):55-61.



## Actividad repelente de una nanoemulsión de aceite esencial de *Corymbia citriodora* contra *Aedes aegypti*

Edmundo A. Venegas-Casanova<sup>1,\*</sup>, Felipe R. Rubio-López<sup>1</sup>, Demetrio R. Jara-Aguilar<sup>1</sup>, Iris Melina Alfaro-Beltrán<sup>1</sup>, Luis D. Rubio-Rodríguez<sup>1</sup>, Marko A. Hidalgo-Meregildo<sup>1</sup>, Azucena P. Cienfuegos-Zegarra<sup>1</sup>, Miguel A. Ojeda-Meléndrez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo, Perú

\*e-mail: evenegas@unitru.edu.pe

### Introducción

El mosquito *Aedes aegypti* es vector de enfermedades como el dengue, zika y chikungunya, lo que lo convierte en un problema de salud pública. El uso de aceites esenciales con actividad repelente representa una alternativa natural a los repelentes sintéticos. *Corymbia citriodora*, conocido como eucalipto de limón, contiene citronelal, compuesto con propiedades repelentes. La formulación en nanoemulsión mejora su estabilidad, biodisponibilidad y eficacia. Este artículo evalúa la actividad repelente de una nanoemulsión de este aceite esencial frente al mosquito, con el objetivo de desarrollar formulaciones seguras y efectivas para el control vectorial [1].

### Materiales y métodos

Se utilizó aceite esencial de *Corymbia citriodora* recolectado en Trujillo y ejemplares de *Aedes aegypti* criados en laboratorio. El aceite fue extraído por arrastre de vapor y caracterizado mediante densidad, pH, índice de refracción, acidez, saponificación y ésteres. Se formularon nanoemulsiones al 1, 2, 3 y 4 % usando Tween 80, glicerina y agua destilada, empleando agitación, calentamiento y sonicación. Se evaluaron parámetros organolépticos, estabilidad (cremado, sedimentación, centrifugación), tipo de emulsión, viscosidad, pH, extensibilidad y tamaño de gota (PDI). La eficacia repelente (Figura 1) se evaluó con 3 voluntarios humanos siguiendo las guías OMS, usando jaulas con 30 hembras de *A. aegypti*. Se aplicó la nanoemulsión en un antebrazo y DEET al 30 % en el otro. Se midió el tiempo de protección hasta la primera picadura y el porcentaje de repelencia, repitiendo la prueba con nuevos lotes de mosquitos. Este enfoque permitió comparar la eficacia de un repelente natural frente a uno comercial [2].

### Resultados y discusión

El aceite esencial de *Corymbia citriodora* presentó características organolépticas adecuadas (líquido transparente, olor cítrico, textura oleosa) y parámetros fisicoquímicos dentro de rangos aceptables: densidad 0,9015 g/mL, índice de refracción 1,4947, pH 5,69, índice de acidez 1,456 mg KOH/g, índice de saponificación 140,56 mg KOH/g e índice de ésteres 139,10 mg KOH/g. Las nanoemulsiones al 1 %, 2 %, 3 % y 4 % fueron estables durante 30 días, manteniendo olor, color, textura y sabor sin

alteraciones. La viscosidad aumentó con la concentración (3,08 a 4,55 cP), y el pH se mantuvo entre 5,3 y 6,2. No se evidenció separación de fases ni inestabilidad en pruebas de centrifugación, estrés térmico o métodos de cremado y sedimentación. Todas las formulaciones fueron clasificadas como emulsiones O/W. El lote al 4 % presentó el menor tamaño de gota (89,3 nm) y adecuada uniformidad (IPD 0,649). En la prueba de eficacia, las nanoemulsiones al 3 % y 4 % ofrecieron una protección completa contra *Aedes aegypti* durante 180 minutos, comparable al repelente comercial con DEET al 30 %. La formulación al 2 % mostró menor eficacia. Estos resultados indican que las formulaciones al 3 % y 4 % son estables, seguras y eficaces como repelentes naturales.



Figura 1. Realización de la prueba de actividad repelente.

### Conclusión

El aceite esencial de *Corymbia citriodora* mostró propiedades fisicoquímicas adecuadas y todas sus nanoemulsiones fueron estables durante 30 días. La formulación al 4 % presentó buena eficacia repelente frente a *Aedes aegypti*, aunque ligeramente inferior al repelente comercial con DEET al 30 %, evidenciando su potencial como alternativa natural.

### Financiación y agradecimientos

Autofinanciado, se agradece a todos los participantes que lograron hacer posible esta investigación.

### Referencias

- [1] Ministerio de Salud del Perú (MINSA). (2024).
- [2] Barradas T, De Holanda K. (2021) *Environ Chem Lett*, 19:1153-71.



## Estudio y aplicación fotoprotectora del líquen *Cora glabrata* extraído de la provincia de Chavín, Áncash

Jhefferson Andre Zagaceta Pinpincos<sup>1,\*</sup>, Zulie Milene Yucra Luza<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Química e Ingeniería Química, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

\*e-mail: jhefferson.zagaceta@unmsm.edu.pe; zulie.yucra@unmsm.edu.pe

### Introducción

El líquen *Cora glabrata* es una especie con basidiomas sésiles en rosetas de hasta 20 cm, que se encuentra principalmente en las zonas húmedas del Perú [1]. El interés farmacológico de los líquenes radica en su capacidad de producir metabolitos secundarios bioactivos, mayormente compuestos fenólicos con grupos hidroxilos reactivos que le confieren potencial antioxidante, aplicable en la industria cosmética y farmacéutica. Sin embargo, la actividad antioxidante y fotoprotectora de *Cora glabrata* ha sido poco explorada, lo que motiva la presente investigación para evaluar su contenido de antioxidantes, fenoles y flavonoides totales, así como el factor de protección solar (FPS) y su aplicación en una crema fotoprotectora.

### Materiales y métodos

Se preparó un extracto a partir de 33 g del líquen *Cora glabrata* (recogido en diciembre del 2024 en la provincia de Chavín, Áncash), el cual fue sometido a un proceso de maceración durante varias horas en una mezcla de etanol y acetona en proporción 1:1. Como resultado, se obtuvo un volumen final de 112 mL de extracto crudo. Para evaluar su actividad antioxidante, se realizaron diluciones en un factor 1:10, seguidas de la adición del radical libre DPPH y la medición de la absorbancia a 517 nm. Además, se determinaron los contenidos de fenoles totales mediante el reactivo de Folin-Ciocalteu, y de flavonoides totales utilizando quercetina como estándar. Posteriormente, se formuló una crema fotoprotectora incorporando 8 mL del extracto. La fase oleosa incluyó cera Lannett SK, cetiol V y vaselina líquida, mientras que la fase acuosa contenía propilenglicol, nipagin, solución de quitosano al 1 % y agua destilada. La eficacia fotoprotectora de la crema fue evaluada mediante el método espectrofotométrico de Mansur [2].

### Resultados y discusión

Los resultados (Tabla 1) muestran una relación inversa entre el factor de dilución y la actividad antioxidante: a dilución 1, los equivalentes Trolox (154,04  $\mu\text{mol}$ ) y % inhibición (76,87 %) son máximos, mientras que la dilución 10 reduce estos valores (48,16  $\mu\text{mol}$  y 44,96 %). Contrariamente, los fenoles y flavonoides aumentan con la dilución (de 8,42 a 9,34 mg GAE/g y 0,185 a 1,50 mg QE/g), sugiriendo que compuestos no fenólicos podrían interferir

en matrices concentradas, enmascarando metabolitos activos. El FPS (0,19 a dilución 1) indica baja fotoprotección in vitro, coherente con extractos crudos no optimizados, aunque el alto porcentaje inhibición refleja potencial para formulaciones combinadas. Estas tendencias concuerdan con estudios en líquenes, donde la dilución mejora la cuantificación de polifenoles al reducir interferencias de polisacáridos o pigmentos [3]. La baja correlación entre fenoles y FPS sugiere que otros compuestos (micosporinas, ácidos orgánicos) contribuyen a fotoprotección, destacando la necesidad de fraccionamiento para identificar principios activos.

**Tabla 1.** Capacidad antioxidante, contenido de fenoles totales, flavonoides totales y FPS de *Cora glabrata*

Factor de dilución	Capacidad antioxidante		
	Equivalentes Trolox ( $\mu\text{mol}$ )	(mg Trolox/g)	% Inhibición
1	15,04	0,54	76,873
10	48,162	1,69	44,961
Factor de dilución	Fenoles totales	Flavonoides totales	FPS
1	8,422	0,185	0,188787
10	9,341	1,499	

### Conclusión

El extracto de *Cora glabrata* exhibe potencial antioxidante significativo (76,87 % inhibición a dilución 1), atribuible a fenoles/flavonoides, aunque con baja fotoprotección intrínseca (FPS 0,19). Esto sugiere que sus metabolitos requieren purificación o combinación sinérgica para optimizar su eficacia en fotoprotectores.

### Financiación y agradecimientos

Al Dr. Olivio Nino Castro Mandujano por ofrecernos la oportunidad de realizar la investigación en el Laboratorio de Productos Naturales de la FQIQ de la UNMSM.

### Referencias

- [1] Lücking R, et al. (2015). *Bryologist*, 118(3), 293-303.
- [2] Zarkogianni M, et al. (2016). *Int J Adv Res Chem Sci*, 3(7).
- [3] White PA, et al. (2014). *Molecules*, 19(9):14496-527.

## Evaluación farmacológica de extractos de partes aéreas de *Sida rhombifolia* L. en modelos murinos

Nayeli Monterrosas-Brisson<sup>1,\*</sup>, Jacqueline Hakdara Cartujano-Conde<sup>1</sup>, Valeria Beltrán-Salazar<sup>1</sup>, Jesús Enrique Jiménez-Ferrer<sup>2</sup>, Maribel Lucila Herrera-Ruiz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México; <sup>2</sup>Centro de Investigación Biomédica del Sur, Instituto Mexicano del Seguro Social, México

\*e-mail: monterrosas78@gmail.com

### Introducción

La hipertensión arterial (HTA) implica un aumento persistente de la presión arterial y alteraciones en el sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA), con sobreproducción de angiotensina II y aldosterona, además de inflamación, estrés oxidativo y remodelación vascular [1]. Estos procesos también se relacionan con el trastorno de ansiedad (TA), asociado al desequilibrio de neurotransmisores y neuroinflamación [2]. Aunque los tratamientos actuales son eficaces, pueden causar efectos adversos. En este contexto, *Sida rhombifolia* L. “malva amarilla”, común en el trópico mexicano. Destaca por su uso tradicional como estomático y diurético, además de presentar propiedades antiinflamatorias [3].

### Materiales y métodos

Se propuso evaluar extractos de partes aéreas de *S. rhombifolia* en ratones administrados con AG-II. Se midió el efecto ansiolítico con la prueba del laberinto elevado en forma de cruz, la actividad motora mediante las pruebas de campo abierto (CA) y la sedación por potenciación de hipnosis con pentobarbital. Se disectaron el corazón y el cerebro de los ratones para analizar los parámetros de daño histológico inducidos por AG-II.

### Resultados y discusión

Se observó que el extracto de *S. rhombifolia* (200 mg/kg), comparado con el control negativo ( $p < 0,05$ ), ejerció efecto ansiolítico al aumentar significativamente el número de asomadas en los brazos abiertos de 13 a 24 y redujo el elevamiento vertical de 13 a 10; el número de cruces totales del CA, de 68 a 1, y la latencia de hipnosis de 932 a 390 s. Protegió contra el daño histológico inducido por Ang-II, reduciendo el tamaño del corazón y cerebro de 39 797,6 a 34 623,78 mm y de 430,4 a 393,26  $\mu$ m, respectivamente; además, aumentó el diámetro arterial de 350,5 a 663,82  $\mu$ m.

### Conclusión

*S. rhombifolia*, posee efecto sobre el SNC y protege de los daños inducidos con Ang-II.

### Financiación y agradecimientos

Se agradece a SECIHTI (CF-2023-G-1508).

### Referencias

- [1] Wagner-Grau P. (2010) *An Fac Med*, 71(4):225-9.
- [2] Gong S, Deng F. (2023). *Front Immunol*, 13:1053136.
- [3] González de García MG, González Villalba YP, López Grau E, et al. (2022). *Rev Soc Cienc Parag*, 27(2):72-84.

## Actividad hipoglicemiante del extracto etanólico de *Gentianella tristicha* “hercampuri” en *Mus musculus* “ratón albino”

Lessly Sofia Carolina Medina-Carranza<sup>1,\*</sup>, Ivan J. Paredes-Támara<sup>1</sup>, Eva Ramos-Llica<sup>2</sup>, Mónica G. Retuerto-Figueroa<sup>1</sup>, Francisco J. M. Ramírez Cruz<sup>3</sup>, Elizabeth Ortega Romero<sup>4</sup>, Jossimar P. Huamani Tarazona<sup>5</sup>, Raúl M. Soria López<sup>2</sup>, María Carrasco-Cordova<sup>5</sup>, Patricia Qqueccaño-Qqueccaño<sup>5</sup>, Ursula Villafuerte-Montes<sup>6</sup>

<sup>1</sup>G.I. Farmacognosia y medicina tradicional, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú; <sup>2</sup>Plantas medicinales, alimenticias y con potencial toxicológico, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú; <sup>3</sup>G.I. Investigación farmacológica y desarrollo de fitofármacos, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú; <sup>4</sup>G.I. Biotechnology and omics in life sciences, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú; <sup>5</sup>Laboratorio de Farmacognosia - “Q.F. Bertha Jurado Teixeira”, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú; <sup>6</sup>G.I. Caracterización integral y procesos tecnológicos de Alimentos Funcionales y Nutraceuticos, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

\*e-mail: lessly.medina@unmsm.edu.pe

### Introducción

Es una especie endémica del Perú, del género *Gentianella*, a las cuales, se les conoce como “hercampuri”, confundida con otras hierbas como la *Gentianella canoi* por su similitud de flor entre otros; normalmente usada como té para “bajar las grasas” gracias a que el género es caracterizado por tener xantonas y secoiridoides [1-3].

### Materiales y métodos

Se recolectó en Ancash, tras realizar una identificación taxonómica (Figura 1) por el Biólogo Taxónomo José Campos de la Cruz, se realizó una extracción etanólica (maceración) 1:10 con EtOH 96 °G.L. y posterior evaporación del solvente, para luego reconstituir en suero. Los ratones, una vez aclimatados, se le indujo una hiperglucemia con Glucosa 50 % para posteriormente registrar curvas de tolerancia a la glucosa con glucómetro Accu-Check active. Los 20 ratones fueron distribuidos de la siguiente manera [2,3]:

G1: Control: Glucosa Dosis 2g/kg

G2: Glucosa (2g/kg) + Metformina (150 mg/kg)

G3: Glucosa (2g/kg) + Extracto 1 (200 mg/kg)

G4: Glucosa (2g/kg) + Extracto 2 (300 mg/kg)

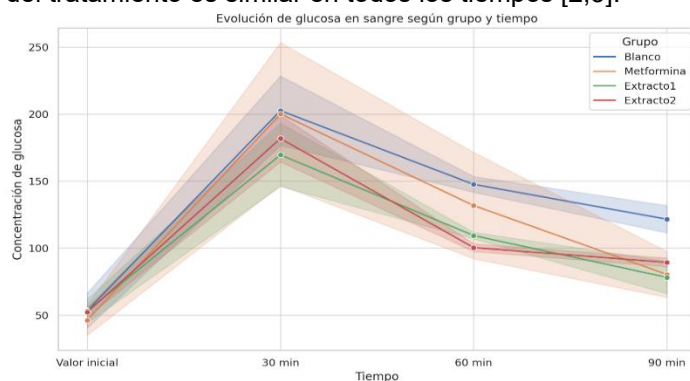


**Figura 1.** Identificación taxonómica de la *Gentianella tristicha* (Gilg) J.S. Pringle “hercampuri”.

### Resultados y discusión

A la dosis de 300 mg/kg se observa una competencia en la eficacia con la metformina (Figura 2), lo que demuestra la

equivalencia siendo un potencial complemento en la Farmacoterapia. Sin embargo, aunque la diferencia de tiempo y de tratamiento son significativos ( $p \leq 0,05$ ), el efecto del tratamiento es similar en todos los tiempos [2,3].



**Figura 2.** Tolerancia a la glucosa en *Mus musculus* tras inducción de hiperglucemia e ingesta de hipoglicemiantes.

### Conclusión

El consumo de *Gentianella tristicha* tiene una efectividad comparable con la metformina, debido a su efecto a corto tiempo donde se obtuvo valores bajos de glicemia. Siendo de gran ayuda para los diabéticos.

### Financiación y agradecimientos

Agradecemos la financiación del Rectorado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y a la Escuela Profesional de Toxicología por su apoyo a la investigación.

### Referencias

- [1] Bussmann W, Paniagua N, Rivas M, et al. (2013). *BMC*, 9(37):2-7.
- [2] Bermúdez L, Huamán J, (2015). *Ciencia y Tecnología*, 2:93-103.
- [3] Huamancusi F, (2013). Ayacucho, 2012.

## Análisis en tándem por UHPLC-ESI-MS/MS de *Minthostachys* spp. “muña” comercializados en la ciudad de Trujillo, Perú

Yender K. Azañedo-Atoche<sup>1</sup>, Luz A. Suárez-Rebaza<sup>1</sup>, Carlos A. Ayala-Falcón<sup>1</sup>, Inés Y. Castro-Dionicio<sup>1</sup>, Valérie Jullian<sup>2</sup>, Mayar L. Ganoza-Yupanqui<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación Control de Calidad de Plantas Medicinales, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo, Perú; <sup>2</sup>PHARMADEV-IRD, France.

\*e-mail: mganoza@unitru.edu.pe

### Introducción

*Minthostachys* spp. “muña” pertenecen al grupo de plantas medicinales con propiedades antimicrobianas, antiinflamatorias y antiespasmódicas. Las especies *M. setosa* y *M. mollis* se confunden regularmente por ser parecidas macroscópicamente, pero presentan diferencias en su composición química [1]. El objetivo fue analizar los perfiles fitoquímicos de las muestras de “muña” comercializadas en Trujillo.

### Materiales y métodos

Se obtuvieron muestras en el Mercado Central (M1), del sistema de salud del Perú (M2), un supermercado (M3) y una tienda naturista (M4). Se prepararon extractos metanólicos al 1 % por sonicación y se filtraron, luego fueron secados al vacío. Las muestras se analizaron a 200 ppm por UHPLC acoplado a espectrometría de masas en tándem (MS/MS) con ionización por electrospray (ESI) en modo negativo con energía de colisión de 30 eV. Se empleó una columna RP-18 (100 x 2,1 mm; 1,7 µm) a 40 °C, flujo de 0,3 mL/min. La fase móvil fue 0,1 % HCOOH en agua (A) y 0,1 % HCOOH en acetonitrilo LC-MS (B). La gradiente fue de 10 % B (0 min), 20 % B (10 min), 50 % B (20 min), 95 % B (30 min), 95 % B (32 min), 10 % B (35 min), 10 % B (40 min). Los perfiles UHPLC-ESI-MS/MS de las muestras fueron comparados con los perfiles de las especies de *M. setosa* y *M. mollis* investigadas previamente.

### Resultados y discusión

Se identificaron tentativamente naringenin-7-O-rutinósido ( $m/z$  579 [M-H]<sup>-</sup>; con fragmento principal  $m/z$  271 y fragmentos menores  $m/z$  119, 151, 177, 193, 295 y 313; C1), ácido rosmarínico ( $m/z$  359 [M-H]<sup>-</sup>; con fragmento principal  $m/z$  161 y fragmentos menores  $m/z$  133, 179 y 197; C2), hesperidina ( $m/z$  609 [M-H]<sup>-</sup>; con fragmento principal  $m/z$  301; C3), acacetin-7-O-rutinósido ( $m/z$  591 [M-H]<sup>-</sup>; con fragmento principal  $m/z$  283; C4) [2], isosakuranetin-7-O-rutinósido ( $m/z$  593 [M-H]<sup>-</sup>; con fragmento principal  $m/z$  285; C5), eriodictiol-7-O-rutinósido ( $m/z$  595 [M-H]<sup>-</sup>; con fragmentos principales  $m/z$  271 y fragmentos menores  $m/z$  151, 175, 193, 311 y 329; C6). Además, se detectó un compuesto desconocido X1 ( $m/z$  677 [M-H]<sup>-</sup>) (Figura 1). Naringenin-7-O-rutinósido se encuentra en las cuatro muestras. El ácido rosmarínico se encuentra con alta intensidad en todas las muestras. Hesperidina se identificó en todas las muestras, pero con alta intensidad en M3. acacetin-7-O-rutinósido e isosakuranetin-7-O-rutinósido se

encuentran en M2, M3 y M4 con alta intensidad, pero ausentes en M1. Para obtener la masa exacta de C4 y C5, se restaron la masa del aducto (HF,  $m/z$  46) de  $m/z$  637 [591+HF-H]<sup>-</sup> y 639 [593+HF-H]<sup>-</sup>, respectivamente [3]. Eriodictiol-7-O-rutinósido se encuentra presente en M1 y M3, con alta intensidad en M1. C6 tiene actividad antiinflamatoria-inmunomodulador y está presente en *M. mollis*. C4 y C5 poseen actividad antiinflamatoria y se encuentran en *M. setosa*.

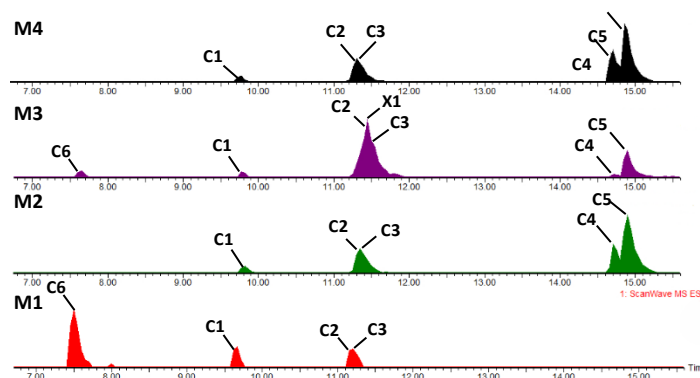


Figura 1. Perfil UHPLC-ESI(-) de las muestras M1, M2, M3 y M4.

### Conclusión

El análisis en tándem por UHPLC-ESI-MS/MS evidenció que los perfiles cromatográficos de M2 y M4 son similares y corresponden a la especie *M. setosa*. La muestra M1 corresponde a la especie de *M. mollis*. La muestra M3, podría pertenecer a otra especie o mezcla de las especies *M. setosa* y *M. mollis*.

### Financiación y agradecimientos

Agradecimientos al grupo de investigación de Control de Calidad de Plantas Medicinales (COCAPLAMED) por facilitar los recursos y medios necesarios para la ejecución de esta investigación.

### Referencias

- [1] Sánchez-Tito MA, Cartagena-Cutipa R, Flores-Valencia E, et al. (2021). *Rev Cubana Estomatol*, 58(4):e3647.
- [2] Faraone I, Russo D, Chiummiento L, et al. (2020). *Foods*, 9(2):144.
- [3] Xu F, Zhang Z, Yang C, et al. (2009). *Chin Med*, 4(1):15.



## Innovación industrial rural de infusiones nutraceuticas y funcionales de frutales nativos de los páramos y bosques nublados del norte del Perú

Lidman D. Gálvez-Paucar<sup>1</sup>, Mayar L. Ganoza-Yupanqui<sup>2</sup>, Fidel A. Torres-Guevara<sup>3,\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Frontera, Piura, Perú; <sup>2</sup>Grupo de investigación Control de Calidad de Plantas Medicinales, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú; <sup>3</sup>Asociación para la Ciencia e Innovación Agraria de la Red Norte, Piura, Perú

\*e-mail: fidel.torres@agrorednorte.org.pe

### Introducción

La producción industrial de filtrantes a base de *Vaccinium floribundum* y *Myrcianthes myrsinoides* ha permitido aprovechar la diversidad de los frutales nativos. Las organizaciones comunales del entorno de los páramos y bosques nublados han participado como coejecutores en la investigación aplicada sobre su riqueza fitoquímica. Representa un caso de uso económico inmediato de los resultados de una investigación. Esta innovación industrial tiene por propósito aprovechar y conservar de manera sostenible la diversidad de ecosistemas estratégicos mediante productos nutraceuticos y funcionales de calidad y altamente diferenciados con gran demanda en el biocomercio, mercados orgánicos y la salud pública [1].

### Materiales y métodos

Se colectaron hojas de *Myrcianthes myrsinoides* “lanche” y frutos maduros de *Vaccinium floribundum* “ushpa”, provenientes del bosque húmedo (2800 m s. n. m.) y páramos (3100 m s. n. m.) de Pacaipampa (Ayabaca, Piura). Fueron deshidratados a 35 °C y 45 °C por 12 y 42 horas respectivamente, hasta alcanzar 12 % de humedad. El material deshidratado se trituró en un molino de martillos para obtener partículas entre 0,425 y 0,850 mm. Finalmente se empacaron en sobres de papel filtro conteniendo 1,5 g de “ushpa” y 1,5 g de “lanche”.

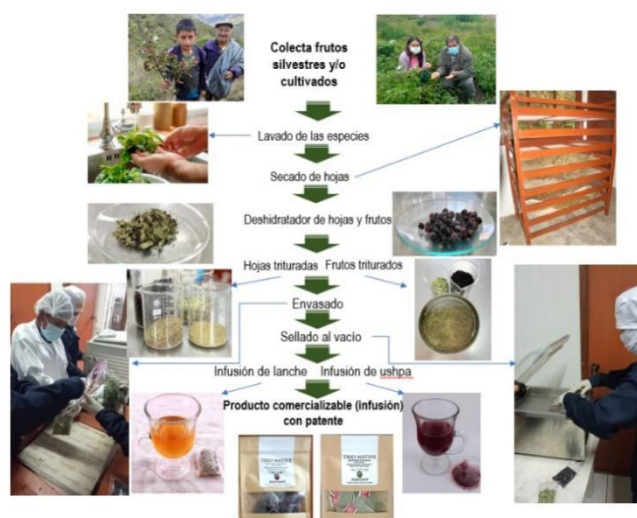
### Resultados y discusión

Se elaboraron dos tipos de filtrantes: TBIO esencias de montañas, potenciador de mezcla nativa (50 % de “lanche” y 50 % de “ushpa”), destacada por su equilibrio perfecto en sabor, color y olor, según los resultados organolépticos; TBIO potenciador nativo, “lanche” (100 %), enfocado en aquellos que prefieren un sabor más intenso y color neutral. Los consumidores están dispuestos a pagar un precio más alto por productos que provengan de fuentes sostenibles y ecológicas. Por la percepción de valor por origen ecológico, el 76 % están dispuestos a pagar más por productos que aseguran la protección de la ecología y ausencia de contaminantes.

Disposición a pagar:

16 % están dispuestos a pagar 0,2 céntimos adicionales.  
40 % están dispuestos a pagar 0,5 céntimos adicionales.  
32 % están dispuestos a pagar 1 sol adicional.  
12 % consideran otros valores mayores.

Estos datos sugieren una alta valoración de las características del producto y una disposición general a pagar un precio premium. El costo de producción por unidad es S/ 0,4428 y su precio de venta aceptado de S/ 1,50 dado el valor agregado percibido por los consumidores.



**Figura 1.** Flujo de producción industrial de filtrantes de “ushpa” y “lanche”.

### Conclusión

Los filtrantes de *Vaccinium floribundum* “ushpa” y *Myrcianthes myrsinoides* “lanche”, tienen potencial significativo en el mercado de bebidas funcionales. La combinación de estas especies en proporciones equilibradas mostró una aceptación alta entre los consumidores por sus propiedades funcionales.

### Financiación y agradecimientos

Agradecimiento Programa Nacional de Investigación Científica y Estudios Avanzados de CONCYTEC por su financiamiento al Proyecto de Contrato: N° PE501091094-2024-PROCIENCIA.

### Referencias

[1] Palacios R, Guerrero M. (2022). Tesis Mg. Univ Politécnica Salesiana.

## Diversidad y uso medicinal de plantas en Guadalupe, La Libertad, Perú: un enfoque etnobotánico

Anthony J. De La Cruz-Castillo<sup>1,\*</sup>, Kassandra M. Muñoz-Guerra<sup>1</sup>, José Mostacero-León<sup>1</sup>, José Luis Martínez-Salinas<sup>2</sup>, Segundo E. López-Medina<sup>1</sup>, Armando E. Gil-Rivero<sup>1</sup>, Carmen Lizbeth Yurac Gonzales-Velásquez<sup>1</sup>, Jose L. Castillo-Zavala<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Trujillo, Perú; <sup>2</sup>Universidad Nacional de Santiago de Chile, Chile

\*e-mail: jdelacruz@unitru.edu.pe

### Introducción

Las plantas medicinales son un recurso fundamental en el tratamiento de enfermedades, especialmente en comunidades rurales donde el acceso a servicios de salud es limitado. Sin embargo, el conocimiento ancestral sobre su uso enfrenta el riesgo de desaparecer debido a la globalización y cambios socioculturales. En este contexto, el distrito de Guadalupe (Pacasmayo, La Libertad) constituye un espacio clave para documentar y preservar el saber etnobotánico. El objetivo de este estudio fue determinar la diversidad, usos medicinales e importancia cultural de las especies vegetales utilizadas por los pobladores de Guadalupe, contribuyendo a la conservación de su patrimonio biocultural y a su integración en estrategias de salud complementaria [1].

### Materiales y métodos

Se aplicaron 382 entrevistas semiestructuradas, validadas por expertos, a pobladores mayores de 18 años del distrito de Guadalupe, seleccionados mediante la técnica de bola de nieve. Se recolectaron muestras botánicas de las especies mencionadas, las cuales fueron identificadas en el Herbarium Truxillense (HUT) y verificadas en bases de datos taxonómicas internacionales. La información etnobotánica se analizó utilizando el Índice de Valor de Uso (IVU) para determinar la relevancia cultural de cada especie y el Factor de Consenso del Informante (FCI) para identificar las categorías de enfermedades con mayor concordancia en su tratamiento. Se organizaron los datos en tablas y gráficos descriptivos, clasificando las plantas medicinales según su frecuencia de uso, la parte empleada, métodos de preparación y vías de administración [2].

### Resultados y discusión

Se identificaron 110 especies medicinales pertenecientes a 105 géneros y 51 familias, destacando Asteraceae,

Lamiaceae, Solanaceae, Fabaceae y Apiaceae. Las hojas fueron la parte más utilizada (32,46 %), la infusión el principal método de preparación (43,03 %) y la vía oral la forma de administración predominante (72,66 %). Las especies con mayor IVU fueron *Matricaria chamomilla*, *Equisetum bogotense*, *Aloe vera*, *Piper aduncum*, *Zingiber officinale* y *Eucalyptus globulus*, lo que evidencia su valor cultural y amplia aceptación local. Se registraron 67 enfermedades tratadas con plantas, principalmente del sistema urinario (FCI = 0,64), digestivo (0,58), musculoesquelético (0,57), respiratorio (0,52), cardiovascular (0,52) y nervioso (0,51). Estos resultados reflejan la importancia de la medicina tradicional en la salud comunitaria y resaltan la necesidad de validar científicamente estas especies. Además, se destaca el potencial de la etnobotánica como herramienta para la conservación biocultural y la integración de los saberes locales en políticas de salud pública sostenible [3].

### Conclusión

La población de Guadalupe conserva un amplio conocimiento sobre el uso de plantas medicinales. Este estudio proporciona una base científica para su preservación y fomenta su integración en estrategias de salud complementaria, contribuyendo a la valoración del patrimonio biocultural y a la promoción del uso sostenible de los recursos vegetales.

### Referencias

- [1] Mostacero J, Martínez JL, De La Cruz AJ, et al. (2025). *Ed San Sebastián*.
- [2] De La Cruz A, Mostacero J. (2019). *Manglar*, 16(2):119-24.
- [3] Sulaiman S, Shah S, Khan S, et al. (2020). *Plants*, 9:1001.



## Estudio etnofarmacológico de preparados emolientes usados tradicionalmente para tratar afecciones del tracto urinario en Trujillo, Perú

Gianfranco Ramos-Farfán<sup>1</sup>, Lucía Flores-Atoche<sup>1</sup>, Georgina Gonzáles-Méndez<sup>1</sup>, Alessandra Campos-Bazán<sup>1</sup>, Gina Zavaleta-Espejo<sup>1</sup>, Josué Urquiaga-Zavaleta<sup>1</sup>, Julio Campos-Florián<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Grupo de investigación en Farmacología de Productos Naturales, Universidad Nacional de Trujillo, Perú

\*e-mail: jcamposf@unitru.edu.pe

### Introducción

A lo largo de los años, las plantas medicinales han desarrollado un importante rol en el tratamiento de distintas afecciones, con el respaldo de numerosas investigaciones en el área etnobotánica y etnofarmacológica a fin de validar y preservar el conocimiento ancestral. En el Perú, estas tradiciones se mantienen vivas gracias a los emolienteros, personas que preparan y venden emolientes. Los emolientes son populares entre la población quienes los consumen por sus propiedades medicinales, por ejemplo, por sus efectos antiinflamatorios, digestivos y otros trastornos del sistema urinario. Estos preparados son elaborados en base a un conocimiento tradicional en el que se emplea agua hervida y diversos macerados de especies vegetales como chancapiedra, linaza, boldo, entre otras [1].

### Materiales y métodos

Se realizó una encuesta a emolienteros de la ciudad de Trujillo, luego se obtuvo una muestra representativa de un preparado emoliente elaborado para afecciones del tracto urinario. En el laboratorio se preparó un extracto hidro-etanolico con la muestra concentrada, el que fue evaluado en conducto deferente de rata en el equipo de baño de tejido aislado (PanLab) a concentraciones 5, 10 y 20 mg/mL frente a noradrenalina; también se determinó la actividad analgésica en tres modelos en ratón a la dosis de 50 y 200 mg/kg de extracto seco y la actividad antimicrobiana *in vitro* mediante CMI y CMB frente a *Salmonella enteritidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*. La actividad antioxidante del extracto de emolientes 400 ug/mL se determinó por los métodos DPPH, ABTS y se cuantificó la cantidad de polifenoles por el método Folin-Ciocalteou.

### Resultados y discusión

La encuesta reveló que las principales plantas utilizadas por los emolienteros de Trujillo para tratar afecciones del tracto urinario son boldo (*Peumus boldus*), chancapiedra (*Phyllanthus niruri*), la cola de caballo (*Equisetum bogotense*) y achiote (*Bixa orellana*). El estudio en conducto deferente de rata mostró un efecto relajante (Figura 1). El modelo del conducto deferente en rata predice efectos urolíticos, dicho efecto podría atribuirse a la chancapiedra que contiene quercetina y ácido elágico, responsables de los efectos protectores contra la lesión renal. Tanto el ensayo de la retirada de la cola, placa caliente y analgesímetro (Figura 2) revelaron un efecto analgésico ( $p < 0,05$ ) semejante a ketorolaco. Este hallazgo es muy importante, pues las afecciones urológicas, como la litiasis

renal, se acompañan de dolor. Se determinó la CMI y CMB para *S. enteritidis*, *P. aeruginosa*, *E. faecalis*, *E. coli*, *S. aureus* a la concentración de 200, 100, 200, 500, 250 mg/mL y 300, 200, 300, 500, 125 mg/mL respectivamente (Tabla 1), lo que demuestra que el preparado emoliente presenta actividad antimicrobiana, esto resulta beneficiosos en cistitis o pielonefritis, infecciones de origen bacteriano. Finalmente se encontró que el extracto emoliente 1 mg/mL presenta  $7,6079 \pm 3,5929$  y  $7,7363 \pm 0,9517$  porcentaje de inhibición para DPPH y ABTS y,  $0,7872 \pm 0,7592$  mg EAG.

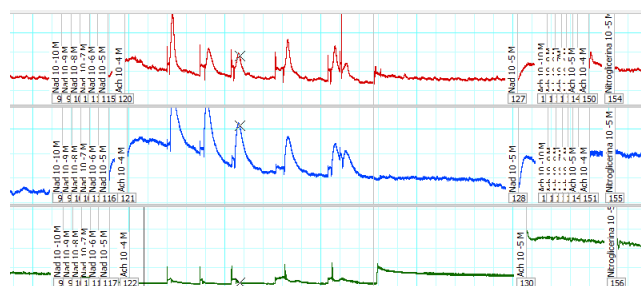


Figura 1. Actividad de emolientes en conducto deferente de rata.

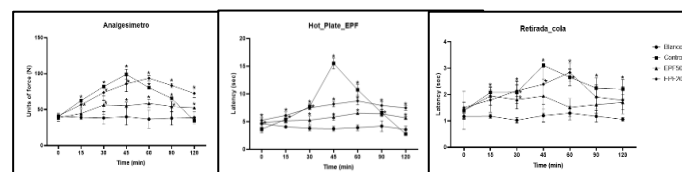


Figura 2. Actividad analgésica de extracto de emolientes.

Tabla 1. Actividad antibacteriana de emolientes.

Bacterias	CMI (mg/ml)	CMB (mg/ml)	Antibiótico
<i>Salmonella enteritidis</i> ATCC 13076	200	300	Ampicilina (10 µg/mL)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	100	200	Gentamicina (10 µg/mL)
<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212	200	300	Ampicilina (10 µg/mL)
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	500	500	Amoxicilina (30 µg/mL)
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	250	125	Gentamicina (10 µg/mL)

### Conclusión

En la presente investigación se demostró que los preparados emolientes destinados al tratamiento tradicional de afecciones del tracto urinario presentan efecto urolítico, analgésico y antibacteriano, lo que permite validar esta práctica tradicional muy arraigada en el país de afrontar problemas de salud.

### Referencias

[1] Ortiz Yana RM. (2018). EsSalud

## Plantas medicinales frescas comercializadas en mercados locales de Lima Metropolitana

Sara Terreros Camac<sup>1,\*</sup>, Cecilia Ballón Falcón<sup>2</sup>, José Giacomotti Tuezta<sup>2</sup>, Pamela Taís Arroyo<sup>2</sup>, Alexia Michelle Padilla<sup>2</sup>, Lucero Martínez Bautista<sup>2</sup>, Karen Esthefany Rodríguez<sup>2</sup>, Michell Francisco Bustamante<sup>2</sup>, Enrry Laquise Manayalle<sup>2</sup>, Jonatan Mio Mansilla<sup>2</sup>, Antoni Ocampo Gomez<sup>2</sup>, Mei Saenz Bocanegra<sup>2</sup>, Michelle Peramás Rospigliosi<sup>2</sup>, Xiomara Lévano Huaman<sup>2</sup>, Valery Durand Velasquez<sup>2</sup>, Jeremy Albuja Salas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Herbario Forestal (MOLF), Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú; <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú

\*e-mail: sterreros@lamolina.edu.pe

### Introducción

Las plantas medicinales frescas comercializadas en mercados locales constituyen un componente clave de la medicina tradicional y del acceso a la salud. Si bien existen esfuerzos previos para documentar las especies presentes en mercados y en distintas temporadas, aún persisten vacíos en el conocimiento sobre su diversidad, usos terapéuticos y estado de conservación [1-3]. En este estudio se amplía el registro de especies medicinales en estado fresco expendidos en 15 mercados de Lima Metropolitana. Se analiza la diversidad, se caracterizan los principales usos medicinales y se examina su categoría de amenaza según listados de conservación.

### Materiales y métodos

El estudio se realizó en 15 mercados de 10 distritos de Lima Metropolitana, abarcando las zonas centro, norte, sur y este. Se entrevistó a 22 vendedores (formales e informales) entre abril y mayo de 2025, mediante entrevistas semiestructuradas. Se recolectaron y prensaron plantas medicinales frescas, priorizando muestras completas con estructuras reproductivas. Las especies fueron identificadas y depositadas en el Herbario Forestal MOLF. Se registraron datos sobre nombres comunes, parte utilizada, usos medicinales, procedencia, modo de preparación y estacionalidad. Las categorías medicinales se clasificaron en corporales, funcionales y culturales según la OMS (2023) y literatura especializada. Se clasificaron siete formas de preparación: infusión, baños, sahumero, emplasto, frotación, inhalación y consumo directo. Se calculó el índice de valor de uso (VU) dividiendo el total de usos mencionados por el número de informantes. Además, se consultó la Lista Roja de la UICN para conocer el estado de conservación de las especies identificadas.

### Resultados y discusión

Se entrevistaron 22 hierberos en 15 mercados representativos de Lima Metropolitana, destacando una mayoría femenina (68 %). Se identificaron 50 especies medicinales frescas, distribuidas en 46 géneros y 23

familias, predominando Asteraceae (13 especies) y Lamiaceae (9), lo cual coincide con estudios previos [2-3]. El 62 % de las especies fueron hierbas, patrón también reportado en otros estudios. El 88 % de las especies fueron nombradas con un solo nombre común, aunque algunas mostraron variantes según el mercado. La categoría medicinal más frecuente fue el sistema digestivo (44 %), así como los sistemas cardiovascular y respiratorio [3]. Por otro lado, dentro de la categoría funcional se reportaron más especies como antiinflamatorio, seguida de analgésico y antiespasmódico. El índice de valor de uso (VU) destacó a *Salvia rosmarinus* y *Minthostachys mollis* como las especies más conocidas. La infusión fue el método de preparación más reportado (92 %) como en otros estudios [2]. La mayoría de plantas provino de la sierra, y su disponibilidad fue constante durante el año. Solo *Juglans neotropica* se encuentra en categoría de amenaza.

### Conclusión

Los mercados de Lima siguen siendo espacios clave para el comercio de plantas medicinales frescas. Las especies más valoradas son de uso digestivo y origen andino. Aunque pocas presentan riesgo de conservación, su registro es fundamental para preservar el conocimiento tradicional y orientar estrategias de salud pública a futuro.

### Financiación y agradecimientos

La investigación fue realizada con fondos propios de los autores. Los autores agradecen a los vendedores de los mercados visitados por su amable participación en este estudio.

### Referencias

- [1] Bazán-Castillo M, De La Cruz-Castillo A., Mostacero-León J. (2023). *REBIOL*, 43(1):24-31.
- [2] Huamantupa I, Cuba M, Urrunaga R, et al. (2011). *Rev Peru Biol*, 18(3):283-92.
- [3] Silva J, Cabrera JL, Trujillo OV, Reyes IF (2019). *Horizonte Médico (Lima)*, 19(4):63-9

## Plantas medicinales y perspectiva de género en la Comunidad Campesina de Cocharcas, Apurímac, Perú

Gladys Tello Ceron<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Herbario MOL-Augusto Weberbauer, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú

\*e-mail: gtello@lamolina.edu.pe

### Introducción

La etnobotánica es una ciencia que estudia la relación entre grupos poblacionales y las plantas de su entorno, entre sus usos se encuentra la medicinal. En América Latina, las comunidades aún utilizan las plantas para curar sus dolencias. En Apurímac, se ubica la Comunidad campesina de Cocharcas. Sus pobladores de origen multiétnico conocen y usan las plantas medicinales como complemento a la medicina convencional. Es por ello, que esta investigación tuvo como objetivo identificar las plantas medicinales, registrar sus usos y conocer el rol de sus pobladores en el cuidado de la salud familiar.

### Materiales y métodos

El área de estudio se ubica en el Distrito de Cocharcas, Provincia de Chincheros en Apurímac, las latitudes fueron: 13° 36' 39,48" sur, 73° 44' 21,23" oeste y con una altitud entre los 1000 a 4438 m s. n. m. (Figura 1). Para el desarrollo de la investigación se solicitó a las autoridades locales y a los pobladores de la comunidad, el consentimiento informado. Luego se realizaron entrevistas semiestructuradas acompañadas de las caminatas etnobotánicas a un total de 32 personas. Además de reuniones focales con los adultos mayores de la comunidad. Para la clasificación de las subcategorías medicinales, se organizaron las especies basadas en la investigación de Albán-Castillo et al. [1].

### Resultados y discusión

De un total de 102 especies identificadas en la comunidad, 52 especies son de uso medicinal distribuidas en 47 géneros y 28 familias. La familia con mayor reporte fue Asteracea, trabajos realizados en comunidades de Ayacucho [2], también registraron a esta familia como las más usadas. Estas similitudes se deben a que pertenecen a ecosistemas andinos del sur del Perú. Asimismo, se registraron 15 subcategorías de plantas medicinales. La subcategoría medicinal más reportada fue al sistema digestivos. Esta dolencia, sistema digestivo, es la más común en las poblaciones andinas [2]. Además de los 32 entrevistados, 21 fueron mujeres representadas con el 66 % y 11 varones representados con un 34 %. El convenio de la Diversidad Biológica destaca la actividad clave que tiene la mujer al manejo responsable de las plantas medicinales

de su entorno, lo cual conlleva al cuidado de la salud familiar [3].



Figura 1. Mapa de la ubicación de la Comunidad de Cocharcas en Perú.

### Conclusión

Se identificaron 52 especies con uso medicinal agrupadas en 47 géneros y 28 familias botánicas. Se reportaron un total de 15 subcategorías de uso medicinal siendo al sistema digestivo la más reportada. Las mujeres reportaron una mayor cantidad de usos de las plantas medicinales en la comunidad.

### Referencias

- [1] Albán-Castillo J, Chilquillo E, Melchor-Castro B, et al. (2021). *Arnaldoa*, 28(1):85-108.
- [2] Hurtado-Huarcaya J, Albán J. (2018). *Bol Latinoam Caribe Plant Med Aromat*, 17(3):286-301.
- [3] Hernández-Maqueda R, Freire-Fierro A, Chango MC, et al. (2021). *Universidad Técnica de Cotopaxi*, 396.

## Diversidad y usos etnobotánicos de la flora promisoría en el ACP Lomas del Cerro Campana, La Libertad, Perú

José Mostacero-León<sup>1,\*</sup>, José Luis Martínez-Salinas<sup>2</sup>, Anthony J. De La Cruz-Castillo<sup>1</sup>, Kassandra M. Muñoz-Guerra<sup>1</sup>, Carmen Lizbeth Yurac Gonzales-Velásquez<sup>1</sup>, Jose L. Castillo-Zavala<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Trujillo, Perú; <sup>2</sup>Universidad Nacional de Santiago de Chile, Chile

\*e-mail: jmostacero@unitru.edu.pe

### Introducción

Las lomas costeras del Perú son ecosistemas estacionales de gran singularidad biológica y cultural, utilizados ancestralmente como fuente de alimento, medicina, forraje y materiales domésticos. Sin embargo, la presión antrópica amenaza su diversidad y los saberes tradicionales asociados. El Área de Conservación Privada (ACP) Lomas del Cerro Campana, en La Libertad, constituye un refugio clave para especies promisorias con potencial de uso sostenible. En este contexto, se planteó como objetivo identificar y caracterizar la flora promisoría del ACP, integrando un enfoque taxonómico y etnobotánico, con el fin de generar información relevante para su conservación y aprovechamiento responsable [1].

### Materiales y métodos

Se realizaron 12 exploraciones botánicas entre junio de 2020 y junio de 2023, abarcando todas las estaciones del año. Se empleó un muestreo sistemático estratificado, estableciendo seis unidades de 900 m<sup>2</sup> para la vegetación arbustiva y 18 unidades de 1 m<sup>2</sup> para la vegetación herbácea. Las especies recolectadas fueron identificadas mediante claves taxonómicas y comparación con especímenes del Herbarium Truxillense (HUT). Adicionalmente, se aplicaron 96 entrevistas semiestructuradas a pobladores de Trujillo seleccionados mediante muestreo por bola de nieve, registrando el conocimiento tradicional sobre usos de la flora local. Los datos fueron analizados con estadística descriptiva, clasificando los usos en categorías funcionales (medicinal, alimenticio, forrajero, ornamental, textil, tintóreo, cercos vivos, elaboración de utensilios y potencial genético) [2].

### Resultados y discusión

Se identificaron 84 especies promisorias, agrupadas en 66 géneros y 34 familias, siendo las más representativas Poaceae, Asteraceae, Cactaceae, Solanaceae y

Malvaceae. La categoría medicinal presentó el mayor porcentaje de registros (37,14 %), confirmando la relevancia de la flora de lomas en el mantenimiento de prácticas de medicina tradicional. Otros usos reportados fueron ornamentales (14,29 %), forrajero (10,48 %), alimenticio (2,86 %), textil (1,90 %), tintóreo (0,95 %), cercos vivos (2,86 %) y utensilios (0,95 %). Además, se identificaron especies con potencial genético (9,52 %), valiosas como fuente de germoplasma para la mejora de cultivos nativos. Estos resultados resaltan el papel de las lomas como reservorios bioculturales de gran importancia, evidenciando la interdependencia entre biodiversidad y conocimiento local. Sin embargo, las presiones antrópicas, como el sobrepastoreo y la expansión urbana, amenazan su integridad ecológica. Por ello, es fundamental integrar los saberes etnobotánicos en los planes de conservación, favoreciendo la participación comunitaria y el desarrollo sostenible de la región [3].

### Conclusión

El ACP Lomas del Cerro Campana alberga una notable diversidad de especies promisorias, con predominio de usos medicinales. La integración de conocimientos etnobotánicos en estrategias de conservación resulta esencial para garantizar la preservación de este ecosistema y su potencial de aprovechamiento sostenible en beneficio de las comunidades locales.

### Referencias

- [1] Mostacero J, De La Cruz AJ, Charcape JM, et al. (2025). *Ed. San Sebastián*.
- [2] Mostacero J, Martínez JL, De La Cruz AJ, et al. (2025). *Ed. San Sebastián*.
- [3] Albán-Castillo J, Chilquillo Torres E, Melchor-Castro B, et al. (2021). *Arnaldoa*, 28(1):85-108.



## Orientaciones para la realización de estudios etnobotánicos en Perú

Lucas Souza Oliveira<sup>1,\*</sup>, José Eduardo Brasil Pereira Pinto<sup>1</sup>, Luisa Riveros Torres<sup>2</sup>, Carlos A. Saavedra Panduro<sup>2</sup>, Elio Enai Sanchez Barbaran<sup>2</sup>, Fernando Jair Sandoval Palacios<sup>2</sup>, Henry Guillermo Cardenas Pinchi<sup>2</sup>, Jhon Joel Huilca Quispe<sup>2</sup>, Jhon Briner Trinidad Quedo<sup>2</sup>, Leyson Ricopa Chota<sup>2</sup>, Milagros Vanessa Villacorta Oberluis<sup>2</sup>, Nicoll Abigail Reyna Shapiama<sup>2</sup>, Vilma Andrea Silva Mendoza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Lavras, Brasil; <sup>2</sup>Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia, Perú

\*e-mail: lucas.oliveira27@estudante.ufla.br

### Introducción

Sea por la amazonia, los andes, o su costa, Perú es un país rico en diversidad cultural y biológica, convirtiéndose en un campo de estudios propicio y solicitado para la etnobotánica. Entretanto, aunque tenga seguridad de su metodología, el investigador puede encontrar desafíos referentes a procedimientos legales y burocráticos locales que no siempre son claros, resultando en pérdida de tiempo y recursos para identificarlos y solucionarlos. El objetivo propuesto con este trabajo fue reunir informaciones acerca de los procedimientos metodológicos, legales y éticos necesarios al realizarse estudios etnobotánicos y/o etnofarmacológicos en Perú, sea por investigadores nacionales o extranjeros.

### Materiales y métodos

Fue realizado una revisión en base de datos e internet por artículos científicos y documentos gubernamentales a fin de encontrar informaciones con respecto a metodologías de investigación etnobotánica y normas relacionadas. Para la búsqueda de las metodologías apropiadas fueron utilizadas las bases de datos *Scopus* y Google Académico, mientras que para la legislación vigente relacionada se buscó informaciones que involucren la biodiversidad y el material genético vegetal nacional, el conocimiento tradicional y la participación de los pueblos nativos u originarios. Al final, se propuso un protocolo que facilite el planeamiento y aplicación de estudios etnobotánicos en territorio peruano, considerando los siguientes aspectos: principios éticos, base legal, autorizaciones necesarias, determinación del área y objeto de estudio, metodologías aplicables, relación con la comunidad y coleta, depósito y exportación del material vegetal.

### Resultados y discusión

A lo que corresponde a los principios éticos de investigación, Perú es parte del Convenio sobre la Diversidad Biológica y el Protocolo de Nagoya, a los cuales se basa su normativa [1]. El investigador también debe atentarse al Código de Ética de la Sociedad Internacional de Etnobiología. En nuestra búsqueda encontramos en la base legal vigente del Perú 14 documentos gubernamentales que pueden orientar este tipo de investigación, siendo 6 Leyes, 2 Decretos Supremos, 3 Convenios/Protocolos internacionales y 3 manuales o

guías. Las autorizaciones necesarias para proyectos de investigación son: aprobación del proyecto por comité de ética, consentimiento informado previo de las comunidades firmado y respaldado en acta, autorización de investigación por la Autoridad Nacional Competente (ANC) que le corresponda y, cuando sea el caso (SERFOR o SERNANP), permiso para manipulación del material genético y para exportación del material. El material colectado debe ser depositado en una Institución Científica Nacional Depositaria de Material Biológicos (ICNDMB) autorizada por el SERFOR. Al tener contacto con las comunidades debe considerarse su cultura, costumbres, y normas internas. Teniendo claro los principios de derecho a participación justa a los resultados y productos de la investigación, consentimiento previo y libertad asegurados por ley. El área y objeto de estudio puede determinarse teniendo en cuenta las divisiones biogeográficas (36 ecosistemas, 4 regiones naturales, 6-10 biomas) [3] y socioculturales del país (costa, sierra y selva). Así como todas las metodologías tradicionales etnográficas pueden ser aplicadas en este contexto.

### Conclusión

Perú es un país rico en diversidad biológica y cultural siendo un campo promisor para estudios etnobotánicos y etnofarmacológicos. Entretanto hay aspectos éticos, legales y metodológicos fundamentales que deben ser revisados por los investigadores antes de hacerlos. Este trabajo podrá auxiliar en la preparación, planeamiento y ejecución de futuros trabajos realizados en territorio peruano.

### Financiación y agradecimientos

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia – UNIA.

### Referencias

- [1] United N. (1992). *Convention on Biological Diversity*.
- [2] SERFOR. (2016). La ruta para investigar la biodiversidad de flora y fauna silvestre fuera de áreas naturales protegidas.
- [3] MINAM. (2019). Conociendo nuestra biodiversidad.

## Diversidad de plantas medicinales que se expenden en el mercado Challwa de Huaraz (Ancash, Perú): aspectos etnobotánicos y perspectivas etnofarmacológicas

Mercedes González-de la Cruz<sup>1,2,\*</sup>, Valérie Jullian<sup>3</sup>, Geneviève Bourdy<sup>3</sup>, Eric Deharo<sup>4</sup>, Laura Trujillo-Mundo<sup>5</sup>, Jorge Cárdenas-Callirgos<sup>1,2,5,\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Etnobiología, Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú; <sup>2</sup>Museo de Historia Natural, Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú; <sup>3</sup>UMR 152 PharmaDev, Institut de Recherche pour le Développement, Université Paul Sabatier, Toulouse, France; <sup>4</sup>UMR MIVEGEC, Institut de Recherche pour le Développement, Montpellier, France; <sup>5</sup>Neotropical Parasitology Research Network, Asociación Peruana de Helminología e Invertebrados Afines, Lima, Perú

\*e-mail: mechegec@gmail.com; jmcardenasc.proyectos@gmail.com

### Introducción

Las plantas medicinales que se expenden y se usan en comunidades andinas son recursos fitogenéticos importantes para los pueblos originarios, y gracias a sus conocimientos tradicionales etnobotánicos presentan llegan de diferentes lugares del Callejón de Huaylas, tanto de la Cordillera Blanca y Negra, y que se venden en el mercado de Challwa en Huaraz (Ancash, Perú).

### Materiales y métodos

El mercado Challwa, se encuentra ubicado en el Barrio de Belén del distrito de Restauración de la provincia de Huaraz (Ancash, Perú). Las muestras botánicas obtenidas por medio de compras realizadas durante 4 viajes en 1 mes en el mercado de Challwa fueron identificadas en el Herbario del Museo de Historia Natural de la Universidad Ricardo Palma. La información de uso de las plantas se obtuvo directamente de los vendedores como también de la información recibida de los compradores del mencionado mercado. Para la selección de las muestras a estudiar se consideró a aquellas que tenían flores o frutos para su identificación. Para el mejor estudio y entendimiento acerca del uso de las plantas se han agrupado de acuerdo con las dolencias tratadas [2].

### Resultados y discusión

Se compilaron 58 especies distribuidas en 56 géneros y 51 familias botánicas. La familia Asteraceae presentó el mayor número de especies (n = 16) seguida por las familias Lamiaceae (n = 5), Fabaceae y Malvaceae (n = 3), con 2 especies las familias: Brassicaceae, Caprifoliaceae, Piperaceae y Onagraceae, y con una especie las familias: Polygonaceae, Loasaceae, Boraginaceae, Juglandaceae, Myrtaceae, Equisetaceae, Buddlejaceae, Proteaceae, Anacardiaceae, Apiaceae, Gentianaceae, Lycopodiaceae, Rosaceae, Geraniaceae, Apocynaceae, Asclepiaceae, Melastomataceae, Adiantaceae, Loranaceae, Rutaceae, Schrophulariaceae, Ranunculaceae, Cactaceae y Myrsinaceae. Se reporta que para el uso eficaz de las plantas se realizan preparados como: cocimiento, infusión, maceración, emplasto, frotación y fomento (tela con la planta impregnada aplicada como parche). Se encontraron

aplicaciones etnofarmacológicas, aunque muchas de estas propiedades han sido aún muy pobremente estudiadas [1]. El objetivo de este estudio fue realizar un inventario y conocer la forma de uso de plantas medicinales cultivadas y silvestres (extraídas directamente del medio natural) que plantas para tratar afecciones: bronco-pulmonares (*Jungia gracilis* “matico”), hepáticas (*Roripa nasturtium-aquaticum* “berros”), renales (*Schkuhria pinnata* “canchalahua”), artríticas (*Buddleja incana* “quisuar”), reumáticas (*Xenophyllum dactylophyllum* “condor condor”), cólicos (*Minthostachys mollis* “muña”), diarreas (*Arracacia xanthorrhiza* “arracacha”), hemorragias (*Medicago sativa* “alfalfa”), infecciones helmínticas (*Loricaria graveolens* “palmera”); usadas como sedantes (*Sanguisorba officinalis* “pimpinella”) y analgésicos (*Lavatera arborea* “malva blanca”, entre otras.

### Conclusión

La diversidad de plantas medicinales andinas del Perú, así como la riqueza del conocimiento ancestral etnobotánico de las comunidades del Callejón de Huaylas, aplicando herramientas fitoquímicas y modelos experimentales aplicados a los estudios de la eficacia *in vitro* e *in vivo*, permitirían el desarrollo de información etnofarmacológica de relevancia para la salud pública peruana.

### Financiación y agradecimientos

Expresamos nuestro agradecimiento al Consejo Universitario de la Universidad Ricardo Palma, quien fuera presidido por el señor Rector Iván Rodríguez Chávez (Q.E.P.D), por las facilidades para la elaboración del presente trabajo, así mismo a las personas que durante los viajes de estudio proporcionaron valiosas informaciones sobre el uso de las plantas medicinales que se expenden en el mercado de Challwa.

### Referencias

- [1] Gonzales de la Cruz M, Malpartida SB, Santiago HB, et al. (2014). *J Ethnopharmacol*, 155(2):1093-117.
- [2] Albán-Castillo J, Torres EC, Melchor-Castro B, et al. (2021). *Arnaldoa*, 28(1):85-108.



## Uso medicinal de flora no maderable por las comunidades Wampis en los ríos Santiago y Morona, Perú

Estela Elvira Villanueva Galván<sup>1,\*</sup>, Ruth Elizabeth Pesantes Castillo<sup>1</sup>, Wilfredo Mendoza-Caballero<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales, Universidad Católica Sedes Sapientiae, Perú; <sup>2</sup>Laboratorio de Florística, Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

\*e-mail: estelaelviraavg@gmail.com

### Introducción

Los pueblos indígenas amazónicos del Perú conservan un vasto conocimiento sobre el uso de plantas medicinales; como es el caso de los Wampis que están asentados en la Amazonía del norte de Perú, quienes utilizan muchas plantas para tratar diferentes enfermedades; este conocimiento se transmite de generación en generación en La información fue recopilada mediante entrevistas semi estructuradas a grupos focales de personas conocedoras de plantas medicinales en las comunidades de Soledad, Chapiza, Pampa Entsa, Villa Gonzalo, Guayabal pertenecen a la región Amazonas, Shinguito, Sánchez Cerro, Nazareth, Puerto Luz y Patria Nueva que pertenecen a Loreto. Para la colecta de las plantas medicinales, se realizaron caminatas guiadas por miembros de cada comunidad en los lugares donde ellos recolectan estas plantas medicinales para su uso. Estas muestras fueron herborizadas siguiendo metodologías estandarizadas para la colecta de muestras botánicas, para posteriormente ser trasladados al Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos para su identificación taxonómica. El análisis se basó en la organización de la información recopilada en categorías emergentes relacionadas con usos terapéuticos, formas de preparación y valor simbólico.

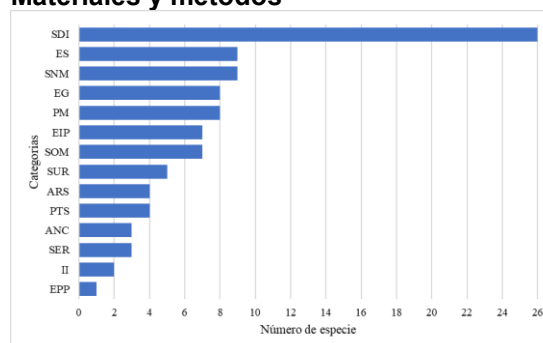
### Resultados y discusión

Se registraron un total de 54 especies de plantas de sotobosque de uso medicinales, las que estuvieron distribuidas en 31 familias y 46 géneros. Las familias que registraron mayor cantidad de especies fueron: Malvaceae (11,1 %), Piperaceae (11,1 %), Araceae (5,6 %) y Moraceae (5,6 %). Las especies fueron agrupadas en 14 subcategorías de uso medicinal [1], siendo la categoría sistema digestivo (SDI), la que registró el mayor número de especies en distritos Río Santiago (16 especies) y para Morona (15 especies) (Figura 1). Con respecto a los estudios de plantas medicinales por las comunidades Wampis son muy escasos, Amaro y Otto [2], quienes estudiaron aspectos etnográficos y culturales de las comunidades nativas Awajun y Wampis en la provincia Condorcanqui,

quienes reportaron las principales enfermedades que sufren estas comunidades y no agrupas en subcategorías las plantas medicinales usadas por ellos.

forma oral. La presente investigación tuvo como finalidad documentar las plantas de uso medicinal, ante el riesgo de que este conocimiento se pierda por los procesos de la erosión cultural que están sufriendo estas comunidades nativas en estas últimas décadas.

### Materiales y métodos



**Figura 1.** Número de especies por categoría

Donde: SDI=Sistema digestivo, ES=Enfermedades a la sangre, SNM=sistema nervioso y salud mental, EG= enfermedades generales, PM= picaduras y mordeduras, EIP= enfermedades infecciosas y parasitarias, SOM=Sistema osteomuscular, SUR=sistema urinario, ARS= aparato reproductor y salud sexual, PTS= piel y tejido subcutáneo, ANC= Afecciones no definida y creencias, SER=sistema respiratorio, II= infecciones internas, EPP = Embarazo, parto y puerperio.

### Conclusión

En las comunidades asentadas en el río Santiago las especies con mayor cantidad de medicinales fueron: *Maytenus macrocarpa* (seis subcategorías), *Uncaria guianensis*, *Grias peruviana*, *Croton lechleri* y *Mansoa alliacea* con cuatro subcategorías. En cambio, en las comunidades en el río Morona fueron: *Mansoa alliacea* (con cinco subcategorías), *Zingiber officinale*, *Piper pallidorsum*, *Croton lechleri* y *Neea* sp. con tres subcategorías de uso.

### Financiación y agradecimientos

Deseamos agradecer a los Apus y pobladores de las comunidades nativas de estudio, que nos brindaron toda la información etnobotánica.

### Referencias

- [1] Castañeda R, Gutiérrez H, Aponte H, et al. (1992). *Ethnobot Res Appl*, 21:22.
- [2] Amaro, W., Otto, J. (2012). *Sepia* XV.

## Estudio de plantas medicinales por los Matsigenkas en el Bajo Urubamba en Cusco, Perú

Ana Isabel Contreras Simon<sup>1,\*</sup>, Grace Katherine Delgado Gonsales<sup>1</sup>, Amalia Delgado Rodríguez<sup>2</sup>, Rossio Del Pilar Alva Pretel<sup>1</sup>, Wilfredo Mendoza-Caballero<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales, Universidad Católica Sedes Sapientiae, Perú; <sup>2</sup>Laboratorio de Florística, Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

\*e-mail: 2017101739@ucss.pe

### Introducción

Las comunidades nativas que se encuentran localizadas en las cercanías del Pongo de Mainique, en el río Urubamba, principalmente corresponde a las comunidades Matsigenkas, en pequeña proporción están los Yines, Caquintes y Ashaninkas. Los pobladores de estas comunidades conocen diferentes especies de plantas medicinales para curar en forma tradicional sus enfermedades, como lo indica el Centro Cultural José Pío – Misioneros Dominicanos [1]. En las comunidades nativas que no cuentan con posta médica del Ministerio de Salud, los pobladores Matsigenkas todavía usan las plantas medicinales con mayor frecuencia, en cambio, en algunas comunidades se están dejando de usar las plantas, perdiéndose esta información valiosa. La finalidad de la presente investigación fue recopilar la información de las plantas medicinales usadas principalmente por los Matsigenkas de las comunidades nativas: Camisea, Cashiriari, Kiriguetti, Nueva Luz, Nuevo Mundo, Puerto Huallana, Mayapo, Segakiato, Shivankoreni, Ticumpinia-Chocoriari y Timpia.

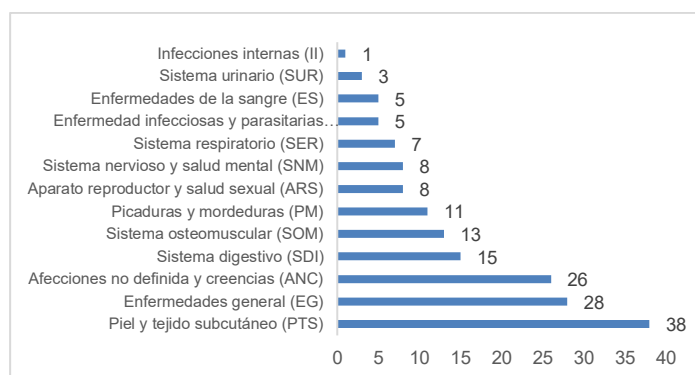
### Materiales y métodos

En el presente estudio se ha tratado de documentar la información de plantas medicinales usados por las comunidades nativas Matsigenkas, mediante entrevistas semiestructuradas a los pobladores, en especial a los curanderos o “vegetalistas” como los denominan en su comunidad a las personas conocedoras de plantas medicinales; en total se entrevistaron a pobladores de 11 comunidades Matsigenkas, asentadas en el Bajo Urubamba. Como parte de la metodología la información recopilada fue agrupada en subcategorías medicinales [2]. Además, se colectaron las muestras de cada planta que tenía información medicinal, para su traslado al Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional de San Marcos para su tratamiento taxonómico.

### Resultados y discusión

Se ha registrado en total 161 especies de plantas vasculares con uso medicinal por los Matsigenkas en el Bajo Urubamba, las que se encuentran distribuidas en 56 familias y 114 géneros botánicos, siendo las siguientes familias las que registraron mayor cantidad de especies con uso medicinal, Fabaceae (17 especies), Araceae (13 especies), Piperaceae (11 especies), Euphorbiaceae (10 especies), el resto de las familias registraron menos de 9 especies. Los géneros que tuvieron mayor cantidad de especies con uso fueron: *Piper* (9 especies), *Anthurium*,

*Psychotria* y *Neea* (4 especies), el resto de los géneros registraron menos de 4 especies. En cuanto a las subcategorías de uso, piel y tejidos cutáneos registro (38 especies), enfermedades generales (28 especies), el resto de las categorías registraron menos de 27 especies (Figura 1). En un estudio etnobotánico realizado por Mendoza [3] en tres comunidades nativas en el Bajo Urubamba, reportó solamente 30 especies de plantas con uso medicinal, la diferencia de los resultados se debe a que el presente estudio se realizó en 11 comunidades Matsigenkas.



**Figura 1.** Categorías de uso por los Matsigenka en el Bajo Urubamba.

### Conclusión

Se identificaron 161 especies con uso medicinal, la familia con **mayores** especies registradas fueron Fabaceae, Araceae y Piperaceae y el género *Piper* registró más especies con uso medicinal. Se ha registrado un total de 13 subcategorías de uso medicinal, siendo la categoría enfermedades de piel y tejidos subcutáneos la que registró mayor cantidad de especies usadas.

### Financiación y agradecimientos

Financiado por la Reserva Comunal Machiguenga, por Pluspetrol mediante el Programa de Monitoreo de la Biodiversidad de Camisea (PMB), Becas Universitarias Pluspetrol (Comunidades Nativas) y la Universidad Católica Sedes Sapientiae.

### Referencias

- [1] Centro Cultural José Pío – Misioneros Dominicanos (2007). Lima Perú.
- [2] Castañeda R, Gutiérrez H, Aponte H, et al. (1992). Ethnobot Res Appl, 21:22.
- [3] Mendoza (2006). Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). Intendencia de Áreas Naturales Protegidas.

## Estudio preliminar de la actividad espasmolítica del extracto liofilizado de *Calophyllum longifolium* Willd

Angell D. Mantilla Sanchez<sup>1,\*</sup>, David A. Lujan Sandoval<sup>1</sup>, Daniel Asunción-Alvarez<sup>1</sup>, Iván M. Quispe-Díaz<sup>1</sup>, Frank R. León-Vargas<sup>2</sup>, Javier Palacios<sup>3</sup>, Mario J. Simirgiotis<sup>4</sup>, Roberto O. Ybañez-Julca<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Farmacología, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú;

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, Iquitos, Perú; <sup>3</sup>Laboratorio de Bioquímica Aplicada, Química y Farmacia, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile; <sup>4</sup>Center for Interdisciplinary Studies on the Nervous System (CISNe), Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile

\*e-mail: amantillas@unitru.edu.pe

### Introducción

Las plantas medicinales son una alternativa terapéutica para trastornos gastrointestinales, gracias a sus metabolitos activos [1]. Se ha reportado que *Calophyllum brasiliense* reduce los espasmos intestinales, pero no existen estudios sobre *Callophyllum longifolium*, otra especie del mismo género [2]. Por ello, este estudio evaluó la actividad espasmolítica del extracto acuoso (LC-Aq) e hidroalcohólico (LC-Hd) liofilizado de *C. longifolium* Willd. en íleon aislado de rata.

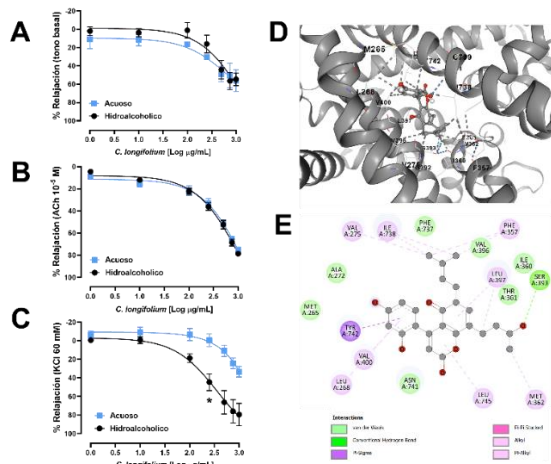
### Materiales y métodos

Las hojas de *Calophyllum longifolium* Willd. fueron colectados en la localidad de Puerto Almendras (Iquitos, Perú). Se obtuvo un extracto acuoso y uno hidroalcohólico (50 %), que posteriormente fueron liofilizados. Para los ensayos *ex vivo*, se extrajo el íleon (~1,5 cm) de rata, colocándolo en solución de Tyrode a 37 °C en una cámara oxigenada, registrando la contractilidad con un sistema PowerLab 26T [3]. Se evaluó el efecto mediante curvas de dosis-respuesta (1-1000 µg/mL), tanto en el tono basal, como en tejidos precontraídos con acetilcolina (ACh, 10<sup>-5</sup> M) y KCl (60 mM). Los datos se analizaron en el programa GraphPad Prism (promedio ± error estándar de la media), haciendo uso de la prueba de ANOVA de dos vías y el test de Bonferroni [2]. La identificación química de los metabolitos de *C. longifolium* se realizó mediante UHPLC-ESI-QTOF-MS, y en análisis *in silico* se llevó a cabo en el servidor en línea CB-DOCK2.

### Resultados y discusión

Según se observa en la Figura 1, ambos extractos relajaron el tono basal del íleon (LC-Aq 1000 µg/mL: 56,15 ± 11,94 % vs y LC-Hd 1000 µg/mL: 54,52 ± 6,76 %; *p*>0,05). Así mismo, ambos extractos también redujeron el efecto de ACh (LC-Aq 1000 µg/mL: 75 ± 1,08 % ± 11,94 % vs y LC-Hd 1000 µg/mL: 78,5 % ± 2,21; *p*>0,05). Ambos extractos mostraron efecto espasmolítico en íleon precontraído con KCl 60 mM, siendo más efectivo el hidroalcohólico (LC-Hd 250 µg/mL: 44,60 ± 8,90 %) en comparación con el acuoso (LC-Aq 250 µg/mL: 0 ± 6,78 %; *p*<0,05), sugiriendo la participación de canales de Ca<sup>2+</sup> dependiente de voltaje. Por otro lado, nuestro análisis metabolómico reveló la presencia del derivado 3 de Gut-70 en LC-Hd, una cumarina

tríclica con propiedades antiproliferativas reportada previamente en miembros del género *Calophyllum* [3]. Interesantemente, los ensayos de acoplamiento molecular mostraron que el derivado 3 de Gut-70 fue capaz de interaccionar favorablemente con la subunidad  $\alpha_{1C}$  formadora de poro del canal de Ca<sup>2+</sup> dependiente de voltaje (Cav1.2). Las interacciones principales observadas fueron de tipo no hidrofóbicas y de puente hidrógeno convencional.



**Figura 1.** Estudio espasmolítico *ex vivo* e *in silico* de *C. longifolium* en íleon de rata.

### Conclusión

El extracto hidroalcohólico *C. longifolium* presenta efecto espasmolítico en íleon de rata.

### Financiación y agradecimientos

Al Proyecto Canon Minero (grant number R.R. N° 0262–2021/UNT, Perú).

### Referencias

- [1] Czige S, Fialová SB, Tóth J, et al. (2022). *Molecules*, 27(9):2881.
- [2] Emendörfer F, Emendörfer F, Bellato F, et al. (2005). *J Pharm Pharm Sci*, 8(1):63-8.
- [3] Jin L, Tabe Y, Kimura S, et al. (2011). *Br J Cancer*, 104(1):91-100.

## Policy and prevention: promoting sustainable, biodiversity-based models for women's health through legal and scientific integration

Antonietta D'Elia<sup>1,\*</sup>, Maria D'Elia<sup>2,3,4</sup>, Marcello Feola<sup>1</sup>, Luca Rastrelli<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>DISPC University of Salerno, Via Giovanni Paolo II, 132, 84084 Fisciano, Italy; <sup>2</sup>Dipartimento di Farmacia University of Salerno, Via Giovanni Paolo II, 132, 84084 Fisciano, Italy; <sup>3</sup>NBFC, National Biodiversity Future Center, Palermo 90133, Italy; <sup>4</sup>Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, University of Palermo, Palermo, Italy

\*e-mail: andelia@unisa.it

### Introduction

This work explores the integration of legal, communicative, and scientific frameworks to promote sustainable prevention strategies for women's health. Within the SGAM project, the use of bicarbonate-calcium mineral water (Lete®) is analyzed not only for its clinical potential in osteoporosis prevention, but also as a case study for biodiversity valorization in public health. The project highlights how functional natural resources can inform evidence-based policies and foster interdepartmental and international collaboration. As a legal scholar, the author reflects on the normative and governance tools needed to support innovation in health promotion and the role of interdisciplinary research in shaping preventive models [1].

### Materials and methods

This interdisciplinary research adopted a socio-legal and communicative approach. Legal frameworks and public health policies related to the use of functional mineral waters were analyzed, with specific focus on women's health and osteoporosis prevention. Policy documents, institutional reports, and relevant legislation from Italy and Latin America were reviewed to identify convergences in preventive health models. A case study methodology was applied, using the SGAM clinical protocol as a reference to explore the integration of scientific evidence into public health narratives. Additionally, qualitative tools such as expert interviews and discourse analysis were employed to evaluate the role of legal actors, public institutions, and communication strategies in promoting sustainable and culturally sensitive prevention in the Latin American context [2].

### Resulted and discussion

The SGAM study, recently published [2] confirms the systemic and osteometabolic effects of bicarbonate-calcium mineral water, providing a sound basis for developing preventive health policies based on natural resources. The analysis highlighted the strategic potential of functional mineral Waters, such as Lete®, rich in bicarbonate and calcium, not only as nutritional resources, but as legal and communicative drivers in preventive health policies. The SGAM case showed that clinical studies can

serve as platforms for interdisciplinary integration, translating biomedical findings into public health narratives. Legal frameworks in both Europe and Latin America increasingly support evidence-based, non-pharmacological prevention strategies, especially for women's health. However, institutional fragmentation and communication gaps often hinder their implementation. The study revealed the importance of involving legal scholars and policy experts early in health innovation projects. Furthermore, fostering public-private partnerships and transnational research networks emerged as key recommendations to scale up biodiversity-based preventive models with normative consistency and cultural sensitivity.

### Conclusion

Legal and communicative frameworks play a key role in translating scientific evidence into sustainable public health strategies. The SGAM case highlights how functional natural resources, such as bicarbonate-calcium mineral water, can inform inclusive prevention models and foster interdisciplinary collaboration for women's health, biodiversity valorization, and global policy innovation. This case supports a shift toward integrative prevention policies where legal tools, public communication, and scientific evidence converge to protect women's health and valorize natural functional resources.

### Financiación y agradecimientos

Approved study protocol: Prot. N.: NKCL2101; reg. N. CECN/1522, followed the Declaration of Helsinki, according to the International Guidelines of Good Clinical Practice and the regulations of clinical trials. Informed written consent was obtained from participants after providing information about the nature, purpose, and procedures of the study (ClinicalTrials.gov Identifier: NCT05854342, University of Salerno Protocol Record CECN/1522).

### Referencias

- [1] Helfer T, et al. (2020). *Open Public Health J*, 13(1).
- [2] Marino C, D'Elia, Rastrelli L, et al. (2023). *Metabolites*, 13(11):1109.



## Preparación y caracterización de crema fotoprotectora a base de extracto de *Usnea flaveola* Motyka

Meylin P. Ríos Velasco<sup>1,\*</sup>, Emely I. García Alarcón<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Química e Ingeniería Química, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

\*e-mail: meylin.rios@unmsm.edu.pe

### Introducción

La disminución de la capa de ozono ha incrementado la radiación ultravioleta, afectando la salud cutánea. En respuesta, se investigó el liquen *Usnea flaveola* Motyka, rico en ácido úsnico y fenoles con reconocida actividad antioxidante y fotoprotectora. Para potenciar estos efectos, se incorporó aceite esencial de cáscara de naranja, fuente natural de limoneno y otros terpenos con capacidad de absorber radiación UV. En el Laboratorio de Productos Naturales de la UNMSM se formuló una crema biofotoprotectora a base de estos compuestos naturales, evaluando sus propiedades fisicoquímicas y actividad antioxidante como alternativa sostenible para la protección solar natural.

### Materiales y métodos

Se recolectaron 41 g de *Usnea flaveola* Motyka en Hermelinda, Áncash. La muestra se maceró durante tres semanas en una mezcla etanol-acetona (1:1) dentro de una botella plástica de 1000 mL. El extracto obtenido se trasvasó a un recipiente de vidrio y se sometió a ultrasonido por una hora, luego se filtró con papel N° 42 en dos repeticiones, obteniéndose 208 mL de extracto, almacenado en frasco ámbar. Para la formulación de la crema biofotoprotectora, se agregaron 4 gotas de aceite esencial de cáscara de naranja a la fase oleosa, incorporando posteriormente la fase acuosa bajo agitación constante. La actividad antioxidante se evaluó mediante el método DPPH, mientras que el contenido de fenoles totales, flavonoides y ácido úsnico se determinó por métodos espectrofotométricos de disolución analítica, utilizando patrones de referencia y curvas de calibración específicas.

### Resultados y discusión

El presente estudio evaluó la influencia del aceite esencial de cáscara de naranja en el Factor de Protección Solar (FPS) de una crema biofotoprotectora elaborada a partir del extracto de *Usnea flaveola* Motyka. Este liquen contiene ácido úsnico y fenoles, compuestos con reconocida capacidad antioxidante y fotoprotectora, mientras que el aceite esencial aporta limoneno y otros terpenos con propiedades complementarias [1,2]. La formulación resultante mostró una mayor actividad antioxidante (ensayo DPPH) y un incremento en el contenido de fenoles y flavonoides, lo que explica el aumento del FPS hasta 8,38. Esta mejora se atribuye a una sinergia entre los compuestos del liquen y los del aceite esencial, que en conjunto absorben y disipan la radiación UV, además de neutralizar radicales libres.

El limoneno, por su estructura aromática cíclica, puede interactuar con la radiación UV-A y UV-B, reforzando la fotoprotección sin alterar la estabilidad de la crema. Estos resultados coinciden con estudios sobre formulaciones cosméticas naturales con propiedades fotoprotectoras y antimicrobianas [3].

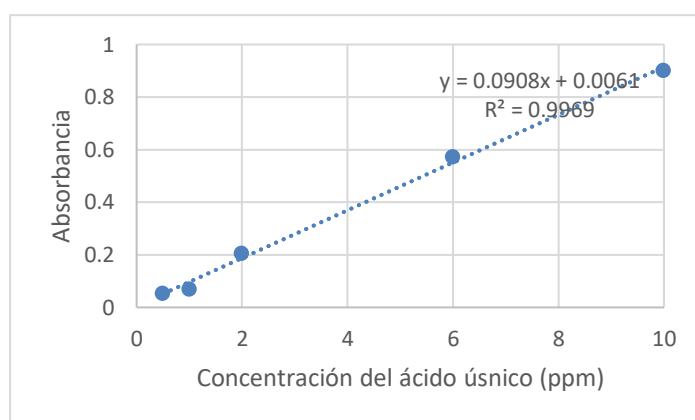


Figura 1. Curva de calibración del ácido úsnico.

### Conclusión

*Usnea flaveola* Motyka mostró una elevada eficacia fotoprotectora, alcanzando un FPS de 8,38. La presencia de limoneno del aceite esencial de cáscara de naranja potenció la absorción y dispersión de la radiación UV, evidenciando una sinergia entre ambos compuestos naturales y destacando su potencial como alternativa biofotoprotectora sostenible.

### Financiación y agradecimientos

Investigación financiada por el VRIP y realizada en el Laboratorio de Productos Naturales de la Facultad de Química e Ingeniería Química de la UNMSM. Agradecemos al Dr. Nino Castro por su valioso apoyo y dedicación durante el desarrollo de este estudio.

### Referencias

- [1] González L, Pérez J, Rojas F. (2022). *RECIAMUC*, 8(2):1-10.
- [2] Carrasco FC, et al. (2023). *Univ Lima Proj Rep*, 5(1):1-8.
- [3] Ramírez G, Suárez M, Ortega L. (2021). *Rev Col Cienc Exactas*, 45(2):210-8.

## Evaluación del efecto cardioprotector del extracto etanólico seriado de frutos de *Ugni molinae* Turcz (n.v. Murtilla) en isquemia/reperfusión cardiaca

Javier Acevedo-Hernández<sup>1,2,\*</sup>, Gindra Latorre Vergara<sup>2</sup>, Constanza Rimassa Taré<sup>2</sup>, Vicente Valenzuela Bass<sup>1</sup>, Jaime A. Riquelme<sup>2</sup>, Gabriela Valenzuela-Barra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Productos Naturales, Departamento de Química Farmacológica y Toxicológica, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile, Chile; <sup>2</sup>Laboratorio de Farmacoterapia Cardiovascular, Departamento de Química Farmacológica y Toxicológica, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile, Chile

\*e-mail: javier.acevedo.h@ug.uchile.cl

### Introducción

Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte a nivel mundial, de las cuales el infarto agudo de miocardio constituyó el 85 % en el año 2019 [1]. Si bien, la reperfusión oportuna del corazón disminuye la mortalidad del infarto, este proceso *per se* genera más muerte, lo que se conoce como daño por reperfusión. Para disminuir este daño, producido en parte por especies reactivas de oxígeno (ROS), se utilizó un extracto seriado de frutos de *Ugni molinae* Turcz (n.v. murtilla); arbusto endémico de Chile, el cual presenta un alto contenido de compuestos fenólicos.

### Materiales y métodos

Se utilizaron frutos de *Ugni molinae* Turcz genotipo 19,1 provenientes de la Región de Los Lagos, Chile, a los que se les realizó una extracción seriada con solventes de polaridad creciente (diclorometano, acetona y etanol acidificado). La caracterización química del Extracto Seriado de Etanol Acidificado (ESEA), evaluó en triplicado el contenido de polifenoles totales, flavonoides y perfil de compuestos fenólicos, mediante las técnicas de Folin-Ciocalteu,  $\text{AlCl}_3$  y HPLC-MS/MS respectivamente; el potencial antioxidante fue evaluado con las técnicas de FRAP, DPPH y ORAC-FL. Los potenciales efectos cardioprotectores del ESEA se evaluaron con un modelo *ex-vivo* de isquemia/reperfusión cardiaca, aislando corazones de ratones adultos C57BL/6N. Se indujo isquemia global durante 35 min, seguida 120 min de reperfusión con y sin tratamiento, para posteriormente determinar el tamaño de infarto, utilizando una tinción de trifetil tetrazolio [2]. El uso de animales fue aprobado por CICUA, Universidad de Chile. Protocolo 25863-CQyF-UCH.

### Resultados y discusión

Se obtuvieron 38,1 g del ESEA de *Ugni molinae* Turcz genotipo 19,1 con un rendimiento del 8,3 %. Su contenido de polifenoles totales y flavonoides totales fue de  $14,5 \pm 0,8$  mg equivalentes de ácido gálico (EAG)/g extracto seco (ES) y  $2,83 \pm 0,16$  mg equivalentes de quercetina (EQ)/g ES respectivamente. Los compuestos más relevantes identificados por HPLC-MS/MS son la Quercetina 3-O- $\alpha$ -arabinósido, dietil malato, ácido cítrico, málico y olean-12-en-28-oico,2,3,19-trihidroxilado. La actividad antioxidante del ESEA fue de  $112,5 \pm 8,5$ ;  $11,4 \pm 2,3$  y  $158,3 \pm 1,2$   $\mu\text{mol}$  equivalentes de trolox (ET)/g ES cuantificada mediante las metodologías FRAP, DPPH y ORAC-FL respectivamente.

Por último, para las dos concentraciones de ESEA (5 y 25 [mg/L]) evaluadas en el modelo *ex vivo*, se observó una disminución significativa en el porcentaje de tamaño de infarto a los 25 mg/L de ESEA ( $16 \% \pm 5 \%$ ), respecto al control sin tratamiento ( $29,7 \% \pm 5,7 \%$ ), con un  $p < 0,05$  (Figura 1). Los valores obtenidos tanto en la caracterización química, como en el perfil antioxidante se condicen con valores reportados para este tipo de frutos [3]. El alto contenido de compuestos fenólicos, con actividad antioxidante, podría mediar el efecto cardioprotector observado.

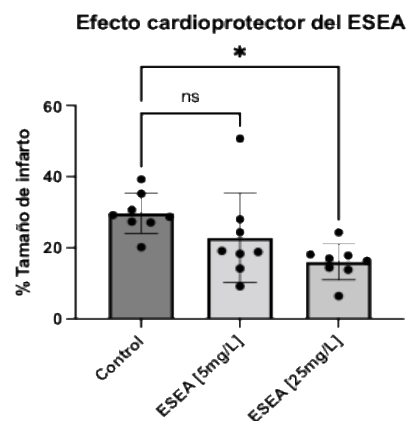


Figura 1. Efecto cardioprotector de ESEA

### Conclusión

*Ugni molinae* Turcz, genotipo 19,1 demostró ejercer un efecto cardioprotector cuando se administra durante la reperfusión del miocardio de forma paralela. Este enfoque novedoso, podría reducir el daño por reperfusión producido por la generación de ROS, disminuyendo las complicaciones asociadas al infarto agudo de miocardio.

### Financiación y agradecimientos

Fondecyt 1231576 y Fondecyt de Iniciación 11241273.

### Referencias

- [1] OMS. (2021). Centro de prensa, Enfermedades cardiovasculares.
- [2] Robert B, Mocanu M, Yellon D. (2011) *J Mol Cell Cardiol*, 50(6), 940-50.
- [3] Fredes C, Parada A. (2020). *Foods*, 9(1):54.



## Actividad antioxidante y efecto protector del extracto de hojas de *Pitavia punctata* “pitao” frente a daño oxidativo en células vegetales

Miguel Ávila<sup>1,2,3,\*</sup>, Fernanda Albornoz<sup>4</sup>, Florencia Alcántar<sup>4</sup>, Robinson Albornoz<sup>4</sup>, Andrés Freire<sup>4</sup>, Daniel Chacín<sup>1,5</sup>, Andrés Gallegos<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Núcleo de Investigación en Ciencias Biológicas, Facultad de Medicina Veterinaria y Agronomía, Universidad de Las Américas, Providencia, Santiago, Chile; <sup>2</sup>Centro de investigación en Ciencias Biológicas y Químicas, Facultad de Medicina Veterinaria y Agronomía, Universidad de Las Américas, Providencia, Santiago, Chile; <sup>3</sup>Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Medicina Veterinaria y Agronomía, Universidad de Las Américas, Providencia, Santiago, Chile; <sup>4</sup>Departamento de Ciencias y Tecnología, Colegio Constitución, Constitución, Chile. <sup>5</sup>Facultad de Ciencias, Departamento de Biotecnología, Universidad Santo Tomás, Santiago, Chile

\*e-mail: mavila@udla.cl

### Introducción

Pitao es un árbol endémico de los bosques esclerófilos del centro-sur de Chile, actualmente en estado de conservación vulnerable. Perteneció a la familia Rutaceae, cuyos miembros se caracterizan por contener altos niveles de compuestos fenólicos y flavonoides con potencial poder antioxidante. Sin embargo, la investigación científica sobre su perfil fitoquímico y actividad biológica es aún escasa. Dada la creciente búsqueda de agentes naturales con capacidad de neutralizar especies reactivas de oxígeno (ROS) y proteger la integridad celular, se propuso evaluar la actividad antioxidante del extracto de hojas de pitao y su efecto protector frente a daño oxidativo en células vegetales.

### Materiales y métodos

Se recolectaron hojas de *Pitavia punctata* en la región del Maule, las cuales fueron lavadas, deshidratadas a 40 °C, molidas hasta obtener un polvo fino y almacenadas a -20 °C protegidas de la luz. El extracto se preparó mediante maceración en etanol al 70 % (1:20 m/v) con asistencia de ultrasonido durante 15 minutos (US 15 min). Se determinó el contenido de fenoles totales, mediante el método de Folin-Ciocalteu, de flavonoides, mediante reacción con  $\text{AlCl}_3$ , y se evaluó a actividad antioxidante con el ensayo de captación del radical DPPH•, calculando  $\text{IC}_{50}$  e inhibición porcentual [1]. Para evaluar el efecto protector del ADN, se empleó el bioensayo *Allium cepa* [2]. Raíces en crecimiento fueron tratadas con el extracto, con y sin exposición a  $\text{H}_2\text{O}_2$  al 1 %. Posteriormente, se fijaron, se tiñeron con orceína acética y se prepararon squash celulares para su observación al microscopio óptico (100x), identificando posibles alteraciones mitóticas y estructurales.

### Resultados y discusión

El extracto hidroalcohólico de *Pitavia punctata* obtenido mediante ultrasonido durante 15 minutos (US 15 min) mostró valores altos de compuestos bioactivos. El contenido de fenoles totales fue de  $33,17 \pm 1,80$  mg EAG/g

peso seco y el de flavonoides fue de  $8,10 \pm 0,99$  mg EAG/g. Esta alta concentración de metabolitos secundarios se correlacionó con una elevada capacidad antioxidante, evidenciada por una inhibición del radical DPPH• de  $62,21 \pm 0,46$  % y un valor de  $\text{IC}_{50}$  de  $3,73 \pm 0,16$  mg/mL. En el bioensayo *Allium cepa*, las células tratadas solo con  $\text{H}_2\text{O}_2$  presentaron alteraciones significativas, como pérdida de cohesión celular y morfología aberrante. En cambio, las células pretratadas con el extracto de Pitao y posteriormente expuestas a  $\text{H}_2\text{O}_2$  conservaron la estructura celular y mostraron divisiones mitóticas normales, similares al grupo control. Estos resultados sugieren que el extracto no solo actúa como antioxidante, sino que además ofrece un efecto citoprotector frente al estrés oxidativo. La presencia de flavonoides y otros fitoquímicos presentes en esta planta podrían estar implicada en este efecto. Este estudio posiciona al Pitao como una fuente prometedora de compuestos naturales con aplicaciones en biotecnología y medicina, destacando la importancia de su conservación.

### Conclusión

El extracto US 15 min de *Pitavia punctata* mostró alta actividad antioxidante y capacidad protectora del ADN frente a daño oxidativo, destacándose como un candidato prometedor para aplicaciones terapéuticas basadas en fitocompuestos nativos de Chile.

### Financiación y agradecimientos

Proyecto Interno UDLA PIR2025\_22  
Proyecto UDLA-CIC 2025 CICBQ

### Referencias

- [1] Belew AA, Hanan GGMW, Meshesha DS, et al. (2025). *Discov. Plants*, 2:141.
- [2] Parvan LG, Leite TG, Freitas TB, et al. (2020). *Rev. Pan-Amaz. Saúde*, 11:10-10.

## Potencial antiproliferativo del extracto etanólico de *Tagetes patula* en células SW480 de adenocarcinoma de colon humano

Carolina López Rivera<sup>1,2,\*</sup>, Yenni Leandra Rodríguez Ruiz<sup>1,2,3</sup>, Nelsy Loango Chamorro<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Armenia, Quindío, Colombia; <sup>2</sup>Grupo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Quindío, Armenia, Quindío, Colombia; <sup>3</sup>Doctorado y Maestría en Ciencias Biomédicas, Universidad del Quindío, Armenia, Quindío, Colombia

\*e-mail: clopez1@uniquindio.edu.co

### Introducción

Grupos de metabolitos secundarios, como fenoles, son compuestos sintetizados en bajas concentraciones por las plantas, con variabilidad según su taxonomía y condiciones ambientales. Estos cumplen funciones clave en regulación fisiológica y defensa. En especies del género *Tagetes*, se han documentado actividades antimicrobianas y anticancerígenas vinculada a dichos metabolitos [1]. *Tagetes patula*, en particular, contiene compuestos fenólicos con acción antiproliferativa en diversas líneas celulares; no obstante, aún se conoce poco sobre sus efectos en líneas de cáncer colorrectal como la SW480. Por lo tanto, se plantea evaluar el potencial fitoquímico y antiproliferativo del EE sobre esta línea celular.

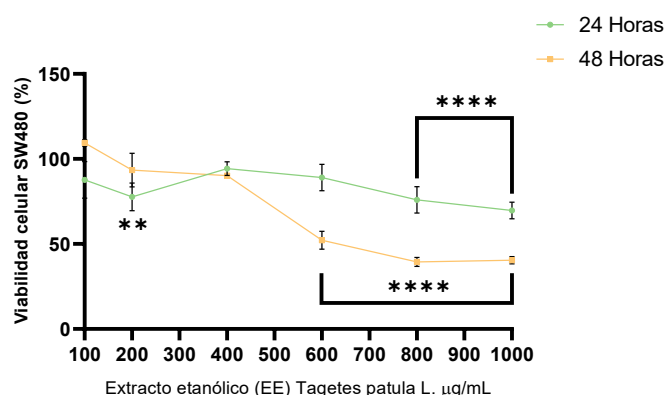
### Materiales y métodos

El EE se obtuvo de estructuras aéreas de *Tagetes patula* mediante lixiviación empleando etanol como solvente. La cuantificación de fenoles libres se llevó a cabo mediante una HPLC Agilent Serie 1100, empleando como fase móvil A: (agua acidificada) - B (acetonitrilo), haciendo detecciones a 240, 280 y 460 nm. La citotoxicidad del extracto se evaluó en células SW480 usando el método de Sulforrodamina B (SRB). Las células se cultivaron en placas a 10,000 células/pozo, se expusieron a diferentes concentraciones de EE (de 100 a 1000 µg/mL) durante 24 y 48 horas. Tras fijación con ácido tricloroacético y tinción con SRB, se midió absorbancia a 490 nm para calcular viabilidad celular.

### Resultados y discusión

El análisis HPLC reveló quince compuestos fenólicos libres, destacándose la rutina (5846,984 ± 148,2), el ácido dihidroxibenzoico (4321,529 ± 110,9) y la catequina (740,683 ± 47,8). La naturaleza polar del etanol favoreció la extracción de estos compuestos mediante la formación de enlaces por puente de hidrógeno. El EE redujo significativamente la viabilidad de células SW480 de adenocarcinoma de colon en un 60 % de forma dependiente del tiempo, con efecto más pronunciado a las 48 horas. La menor viabilidad celular (40 %, IC<sub>50</sub> = 703,7 µg/mL) se observó a una concentración de 1000 µg/mL; no obstante, concentraciones de 600 y 800 µg/mL también mostraron reducciones significativas respecto al control, evidenciando un efecto sostenido con dichos tratamientos. Esta disminución podría estar asociada a la acción de los compuestos fenólicos identificados (rutina, ácido

dihidroxibenzoico y catequina), los cuales poseen propiedades antioxidantes que permiten neutralizar especies reactivas de oxígeno, restablecer la homeostasis oxidativa, inducir apoptosis y detener el ciclo celular [2].



**Figura 1.** Efecto del EE de *T. patula* sobre la viabilidad en células SW480 (adenocarcinoma de colon humano) tras 24 y 48 horas de exposición. \*\*p < 0.01; \*\*\*\*p < 0.0001. Los datos fueron obtenidos a partir de tres ensayos biológicos, cada uno por triplicado

### Conclusión

El EE de *Tagetes patula* redujo significativamente la viabilidad de células SW480 a las 48 horas. Este efecto, dependiente de tiempo y concentración, podría estar relacionado con compuestos fenólicos antioxidantes, que neutralizan especies reactivas de oxígeno, inducen apoptosis y detienen el ciclo celular.

### Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad del Quindío, al Grupo de Investigación GECAVIME, Facultad de Ciencias de la Salud y al Grupo de Investigación GICBE, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías.

### Referencias

- [1] Aparco RH, Laime MDCD, Tadeo FT. (2021). *Rev Colomb Cienc Quim-Farm(Colomb)*, 50(3):726-39.
- [2] Kashif M, Bano S, et al. (2015). *Pharm Biol*,53(5):672-81.

## Discriminación de plantas medicinales: aplicación de imágenes aéreas y herramientas deep-learning

Wilson Castro<sup>1</sup>, Matthew Juarez<sup>1</sup>, Cristhian Aldana<sup>1</sup>, Lidman Gálvez<sup>1</sup>, Vicente Tirado-Kulieva<sup>2,\*</sup>, Fidel A. Torres-Guevara<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Frontera, Piura, Perú; <sup>2</sup>Asociación para la Ciencia e Innovación Agraria para la Red Norte-AgroRed Norte, Piura, Perú

\*e-mail: vami0803@gmail.com

### Introducción

La gestión de plantas medicinales comienza con el registro etnobotánico de especies con potencial de innovación. Un aspecto clave de estos estudios es determinar su distribución geográfica y los hábitats donde prosperan. Sin embargo, la homonimia y sinonimia presentes en los testimonios de conocimientos tradicionales dificultan su identificación precisa en campo y su clasificación taxonómica. En este panorama, las imágenes aéreas y herramientas de deep-learning han mostrado ser eficientes para optimizar la discriminación de especies, reduciendo costos y tiempos en la delimitación de áreas de distribución y estimación de poblaciones en ecosistemas complejos. Por tanto, se propuso estudiar estas herramientas en la discriminación de plantas medicinales [1].

### Materiales y métodos

La metodología experimental se resume en la Figura 1 [2,3]. Se adquirieron 144 imágenes aéreas en formato RGB de tres especies medicinales, “lanche” *Myrcianthes myrsinoides*, “sachon” *Hesperomeles obtusifolia* y “solapa” *MacLaena solapa* a alturas de tres y cinco metros entre el 22 de diciembre de 2024 y el 2 de junio del 2025. El procesamiento se implementó en Matlab 2024b, empleando el modelo “Segment Anything” para segmentar las plantas y extraer las áreas correspondientes. De cada área segmentada se obtuvieron regiones de interés (ROI) y, a partir de estas, 100 sub-ROIs para conformar la base de datos de entrenamiento. Finalmente, se entrenaron dos modelos, AlexNet y MobileNet modificados, y se evaluó su desempeño mediante métricas estadísticas.

### Resultados y discusión

Las imágenes adquiridas se tomaron entre 3 y 5 metros de altura sobre el suelo, lo que difiere de estudios previos que trabajaron a 70 metros de altura debido al distinto objeto de estudio [2]. Se evaluaron diferencias en la copa de los árboles [3], mientras que el presente estudio prioriza el análisis detallado de hojas, flores, frutos y ramas, lo cual exigió mayor resolución en las imágenes. El número de imágenes raíz utilizadas fue de 144, inferior a las 1000 por clase recomendadas en investigaciones previas [4]. Sin embargo, al generar sub-ROIs a partir de cada región segmentada, se alcanzaron entre 2000 y 4500 imágenes por clase, ampliando la diversidad de características extraídas y favoreciendo la robustez del modelo. Los modelos entrenados alcanzaron precisiones superiores al

99 %, superando los resultados reportados previamente, que oscilaron entre 96 y 98 % [2]. Esta mejora podría explicarse por la mayor cantidad de unidades de entrenamiento derivadas de la segmentación y el enfoque en estructuras morfológicas más detalladas.

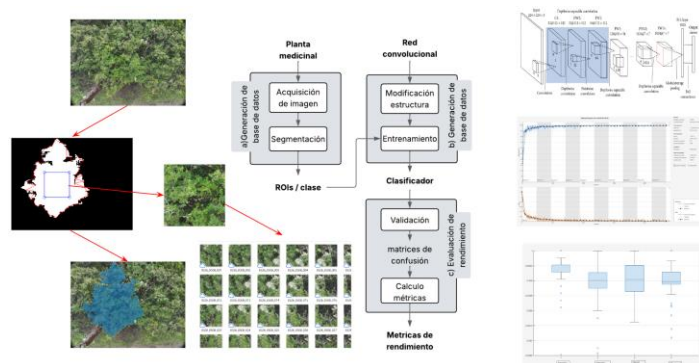


Figura 1. Secuencia experimental

### Conclusión

Los resultados muestran que es posible extraer imágenes aéreas de plantas medicinales y a partir de estas generar bases de datos para entrenamiento de sistemas de discriminación de plantas medicinales. Los sistemas, basados en redes AlexNet y MobileNet superaron el 99 % de precisión en discriminación de las especies estudiadas.

### Financiación y agradecimientos

Este trabajo fue financiado por el CONCYTEC y el PROCENCIA en el marco del concurso “E041-2024-01 Proyectos de Investigación Aplicada” [Contrato N° PE501087290-2024]. Asimismo, agradecemos al proyecto “Creación del laboratorio de investigación en seguridad alimentaria” de la Universidad Nacional de Frontera, financiado bajo el Código Único de Inversión N° 2439545.

### Referencias

- [1] Qaderi MM, Martel AB, Strugnell CA. (2023). *Plants*, 12:447.
- [2] Castro W, Seminario R, Nauray W, et al. (2025). *Data in Brief*, 60:111645.
- [3] Castro W, Avila-George H, Nauray W, et al. (2025). *IEEE Access*, 13:54960-75.
- [4] Chen J, Liang X, Liu Z, et al. (2024). *Remote Sens Environ*, 313:114337.

## Análisis por HPLC de polifenoles en recursos vegetales terapéuticos del Seguro Social de Salud del Perú

Dilver A. Zavala-Ríos<sup>1</sup>, Danuska T. Jimenez Alcantara<sup>1</sup>, Yender K. Azañedo-Atoche<sup>1</sup>, José L. Fernández-Sosaya<sup>2</sup>, Mayar L. Ganoza-Yupanqui<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación Control de Calidad de Plantas Medicinales, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo, Perú; <sup>2</sup>Centro de Atención de Medicina Complementaria, EsSalud, Trujillo, Perú

\*e-mail: mganoza@unitru.edu.pe

### Introducción

El Seguro Social de Salud del Perú (EsSalud) adquiere recursos vegetales (RV) para ser utilizados en el tratamiento complementario de enfermedades crónicas (diabetes mellitus, artritis, hipertensión, entre otras). Estos RV contienen principalmente polifenoles que actúan como antiinflamatorios, analgésicos, diuréticos, entre otros efectos [1]. El objetivo es determinar la concentración de polifenoles, mediante HPLC, en los recursos vegetales terapéuticos de EsSalud.

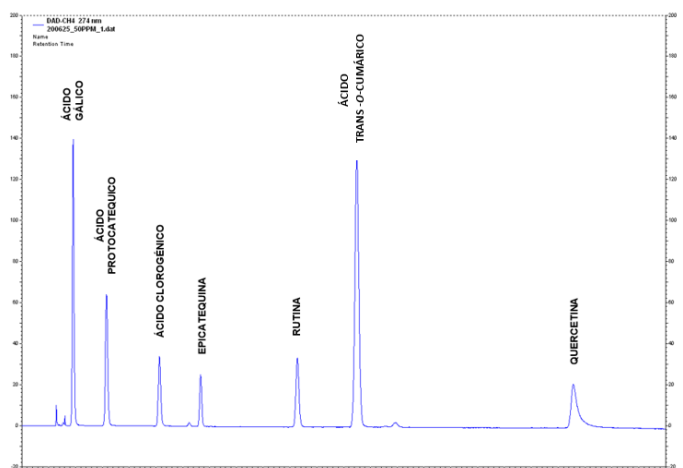
### Materiales y métodos

Los paquetes laminados de *Chuquiraga spinosa* “huamanpinta”, *Muehlenbeckia volcanica* “mullaca”, *Perezia multiflora* “escorzonera” y *Berberis vulgaris* “agracejo” fueron proporcionados por la farmacia natural de Medicina Complementaria de EsSalud. Se prepararon extractos al 1 % en metanol por sonicación, filtrados y rotaevaporados hasta sequedad. Se corrieron a 2 mg/mL en un equipo de HPLC (Hitachi LaChrom Elite) a 274 nm. Se utilizó una columna RP-C18 (250 x 4,6 mm, 5 µm) a 30 °C, flujo de 1 mL/min. La fase móvil fue 0,1 % ácido fórmico en agua (A) y 0,1 % ácido fórmico en acetonitrilo HPLC (B). La gradiente fue de 10 % B (V/V) a los 0 min, 18 % B a los 15 min, 20 % B a los 30 min, 25 % B a los 40 min, 28 % B a los 50 min, 40 % 60 min, 60 % B a los 72 min, 95 % B a los 85 min [2].

### Resultados y discusión

Se preparó una solución mixta de siete estándares de compuestos fenólicos a 50 ppm constituido por ácido gálico ( $t_R$ : 4,7 min.), ácido protocatéquico ( $t_R$ : 7,8 min), ácido clorogénico ( $t_R$ : 12,8 min), epicatequina ( $t_R$ : 16,6 min), rutina ( $t_R$ : 25,6 min), ácido trans-*o*-cumárico ( $t_R$ : 31,2 min) y quercetina ( $t_R$ : 51,4min) (Figura 1). De los siete estándares, se detectaron cuatro compuestos con  $\lambda_{max}$  de  $\lambda_{272}$  (ácido gálico),  $\lambda_{260}$  (ácido protocatéquico),  $\lambda_{326}$  (ácido clorogénico) y  $\lambda_{256;354}$  (rutina). Se cuantificaron ácido clorogénico (122,7 mg/kg) y ácido trans-*o*-cumárico (35,4 mg/kg) para “huamanpinta”; ácido gálico (81,2 mg/kg) y ácido procatéquico (191,0 mg/kg) para “mullaca”; ácido clorogénico (163,3 mg/kg) y ácido protocatéquico (110,0

mg/kg) para “escorzonera”; y, rutina (182,0 mg/kg) para “agracejo”.



**Figura 1.** Perfil cromatográfico de la solución mixta de los estándares a 50 ppm.

### Conclusión

Mediante HPLC-DAD se determinó la concentración de cuatro polifenoles (ácido gálico, ácido protocatéquico, ácido clorogénico y rutina) con valores entre 35,4 y 182,0 mg/kg de recurso vegetal terapéutico (“huamanpinta”, “mullaca”, “escorzonera” y “agracejo”) de EsSalud.

### Financiación y agradecimientos

Agradecimientos al grupo de investigación Control de Calidad de Plantas Medicinales (COCAPLAMED) por facilitar los recursos y medios necesarios para la ejecución de esta investigación.

### Referencias

- [1] EsSalud. (2001). Lima: Seguro Social de Salud.
- [2] Valdiviezo-Campos JE, Rodríguez-Aredo CD, Ruiz-Reyes SG, et al. (2024). *J Pharm Pharmacogn Res*, 12(2):323-47.



## Comparación de la actividad antioxidante y antifúngica del látex de *Croton draco* y *Croton lechleri* frente a cepas de *Candida*

Oscar Antonio Sánchez-Aguirre<sup>1</sup>, Miguel Ángel González-Hernández<sup>1</sup>, Marina Guevara-Valencia<sup>1</sup>, Feliza Ramón-Farías<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Químicas campus Orizaba, Universidad Veracruzana, México; <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuaria campus Peñuela, Universidad Veracruzana, México

\*e-mail: felizarf@hotmail.com

### Introducción

*Croton draco* es un árbol popularmente conocido como sangregado, el látex de esta especie es utilizado para una gran variedad de afecciones se le atribuyen propiedades como antiséptico, hemostático, analgésico y en niños se usa para tratar el algodoncillo. Por otra parte, *Croton lechleri* originario de Perú, es conocido como sangre de grado y es semejante a *C. draco* pues comparten los mismos usos tradicionales. *C. lechleri*, especie taxonómicamente cercana a *C. draco*, presenta una caracterización fitoquímica y farmacológica más completa. El objetivo del presente trabajo es comparar la capacidad antioxidante y la actividad biológica del látex de *C. draco* y *C. lechleri* frente a dos cepas de *Candida*.

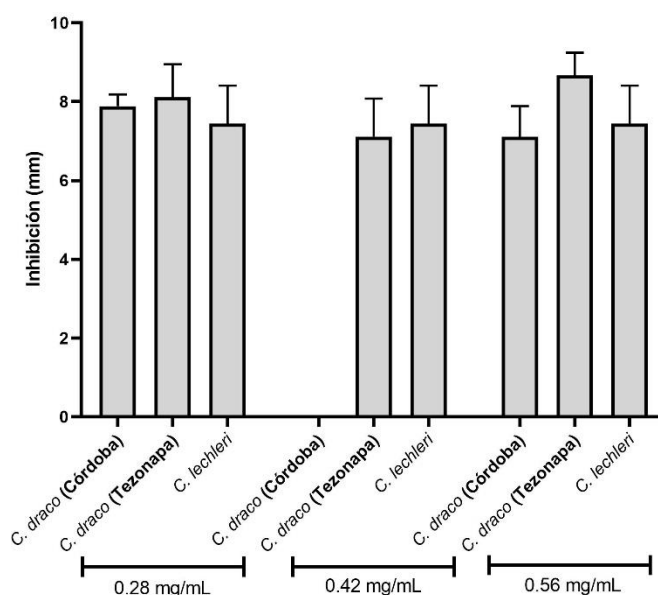
### Materiales y métodos

El látex de *C. draco* se obtuvo de las regiones de Córdoba y Tezonapa del estado de Veracruz en México y el látex de *C. lechleri* se obtuvo en la República del Perú. Se identificaron los grupos de metabolitos secundarios mediante pruebas cualitativas a la gota y por cromatografía en capa fina. El contenido de compuestos fenólicos se determinó mediante el método de Folin-Ciocalteu y la capacidad antioxidante fue evaluada por los ensayos de DPPH y FRAP. El efecto antifúngico se determinó por el método de difusión en disco de Kirby Bauer frente a las cepas de *Candida albicans* y *Candida lusitanae*.

### Resultados y discusión

De acuerdo con los resultados del análisis cualitativo, *C. draco* (ambas regiones) y *C. lechleri* poseen la misma constitución fitoquímica con la presencia de flavonoides, quinonas, saponinas, sapogeninas y alcaloides. El látex de *C. draco* región Córdoba mostró mayor actividad antioxidante, con 89,69 % de DPPH inhibido y 967,46  $\mu\text{mol Fe}^{+2}$  lo cual se relaciona con el contenido total de fenoles donde se cuantificaron 307,21 mg de ácido gálico/gramo de muestra y posiblemente sea debido por la presencia de flavonoides. La actividad antioxidante de *C. lechleri* fue ligeramente menor con 84,84 % de inhibición de DPPH. Por otro lado, el látex de *C. draco* región Córdoba también mostró efectos inhibitorios frente a las cepas de *C. albicans* y *C. lusitanae* (Figura 1) en las concentraciones de 0,28, 0,42 y 0,56 mg/mL. *C. albicans* mostró resistencia a la

nistatina, control positivo utilizado y fármaco utilizado para hacer frente a este microorganismo. *C. draco* y *C. lechleri* mostraron efecto antifúngico similar frente a *C. lusitanae* a 0,28, 0,42 y 0,56 mg/mL. En este sentido, *C. draco* de la región de Córdoba podría ser un buen candidato para la búsqueda de compuestos antifúngicos.



**Figura 1.** Actividad antifúngica de *C. draco* y *C. lechleri* (Valor-P= 0.001, ANOVA de una vía)

### Conclusión

El látex de *C. draco* de la región de Córdoba mostró la mejor actividad antioxidante y antifúngica probablemente por la presencia de flavonoides y alcaloides. Los resultados del presente trabajo abren puertas a futuras investigaciones para la búsqueda de nuevos antifúngicos y hacer frente a enfermedades generadas por especies del género *Candida*.

### Referencias

[1] De Marino S, Gala F, Zollo F, et al. 2008. *Molecules*, 13:1219-29.



## Caracterización química del aceite esencial de *Minthostachys mollis* por GC-MS y evaluación de su actividad antiinflamatoria y antibacteriana

Lily Jesús Mayorga Ruiz<sup>1</sup>, Héctor Enrique Terrones Díaz<sup>1</sup>, Teresa Cano<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú

\*e-mail: dcanof@unsa.edu.pe

### Introducción

La investigación de principios activos en plantas altoandinas es relevante debido a la rica biodiversidad del Perú. Muchas especies medicinales no han sido plenamente estudiadas ni aprovechadas. Este trabajo se enfoca en la “muña” *Minthostachys mollis* (Figura 1), planta aromática conocida como el “té de los incas”, con propiedades antiinflamatorias y antibacterianas. Se analiza la composición química de su aceite esencial. La muestra fue recolectada en el distrito de Tinta (3484 m s. n. m.), provincia de Canchis, Cusco. Este tipo de estudios busca valorizar el potencial terapéutico de especies nativas poco exploradas de los Andes peruanos [1].

### Materiales y métodos

El aceite esencial de *Minthostachys mollis* “muña” se obtuvo mediante destilación por arrastre de vapor de agua, utilizando un equipo de acero inoxidable con calderín, depósito para las muestras de hojas de muña y destilador. La caracterización química se realizó mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS), identificando la pulegona como principal compuesto. Se evaluó su actividad antibacteriana in vitro contra *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* mediante el método de difusión en discos (Kirby-Bauer), además de determinar la concentración mínima inhibitoria (CMI). La actividad antiinflamatoria se analizó usando el modelo de edema inducido por carragenina en roedores (*Rattus norvegicus*), aplicando distintas concentraciones del aceite diluidas en tampón PBS. Las mediciones se realizaron a intervalos hasta las 24 horas para calcular el porcentaje de edema. Ambos estudios evidencian el potencial terapéutico del aceite esencial de muña como agente antimicrobiano y antiinflamatorio natural [2].

### Resultados y discusión

El aceite esencial de *Minthostachys mollis* “muña” obtenido por arrastre de vapor de agua presentó características físicas típicas: líquido, oleoso, color ámbar, olor característico, flotabilidad sobre el agua y solubilidad en solventes apolares. El rendimiento promedio fue de 0,91 % respecto a la muestra seca, inferior al reportado por Peña y Gutiérrez [4]. El análisis químico por GC-MS identificó como componente principal a la pulegona (76,42 %), un monoterpeno con reconocida actividad biológica, además de eucaliptol y otros terpenos. En cuanto a la actividad antibacteriana, se observaron halos de inhibición mayores

en concentraciones del gel al 80 % contra *Staphylococcus aureus* y al 100 % contra *Escherichia coli*, con eficacia comparable a la Amikacina, lo que sugiere un alto potencial terapéutico. Asimismo, el aceite evidenció una significativa actividad antiinflamatoria en concentraciones de 5 y 20 µl, reduciendo el edema inducido por carragenina en modelos animales. Estos efectos se atribuyen a la acción sinérgica de terpenos, monoterpenos y sesquiterpenos, que inhiben la síntesis de ácido araquidónico, disminuyendo el enrojecimiento, dolor y calor. Los resultados respaldan el uso tradicional de la “muña” y su potencial aplicación en productos farmacéuticos naturales [3].



Figura 1. “muña” *Minthostachys mollis*.

### Conclusión

El aceite esencial de *Minthostachys mollis* presenta un notable potencial farmacológico debido a su alta concentración de pulegona, mostrando efectos antibacterianos y antiinflamatorios significativos. Estos resultados respaldan su uso tradicional y promueven su aplicación en el desarrollo de productos terapéuticos naturales.

### Financiación y agradecimientos

Esta investigación está financiada por UNSA Investiga. Se agradece a la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa por el patrocinio brindado y el apoyo en el desarrollo de estudios sobre plantas medicinales, realizados en el Laboratorio de Productos Naturales de la Facultad de Ciencias Naturales y Formales.

### Referencias

- [1] Alcalá I, Alvarado G, Alejandro A, et al. (2021). *Rev Cienc e Invest Médica Estud Latinoam*, 16(2):83-6.
- [2] Rodas. M. (2012). Universidad Rafael Landívar. Guatemala.
- [3] Mayorga L. (2020). UNSA. Perú.
- [4] Peña D, Gutierrez M. (2017). *Revista Cien y Tec*, 13(3):55-6.

## Tamizaje fitoquímico y cromatografía en capa fina para la identificación de metabolitos en hojas y flores de *Ochroma pyramidale*

Tania Guerrero Vejarano<sup>1,\*</sup>, Pedro Vejarano Jara<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Agraria de la Selva, Perú

\*e-mail: tania.guerrero@unas.edu.pe

### Introducción

*Ochroma pyramidale* (OP) es una especie de rápido crecimiento la cual tiene varios usos en la industria forestal, sin embargo, hay partes de la especie que no se aprovechan como por ejemplo las hojas, flores, corteza, etc. Las hojas y flores presentan diversos metabolitos secundarios los cuales les confieren ciertas propiedades que les dan valores agregados, en ese sentido se plantea que las hojas y flores presentan flavonoides, leucoantocianidinas, cardiotónicos, taninos y quinonas [1].

### Materiales y métodos

Se realizó el análisis fitoquímico cualitativo, donde se extrajo la muestra (hojas y flores de OP) con metanol y luego se realizaron las pruebas de coloración según el metabolito secundario a determinar. Luego se procedió a determinar la fase móvil por cromatografía en capa fina según la separación de los compuestos. Después de identificar la fase móvil se separó los compuestos del extracto por cromatografía en columna, donde se obtuvo 29 fracciones y se mezcló por afinidad según el monitoreo de cromatografía en capa fina, finalmente se identificaron los metabolitos secundarios presentes [2].

### Resultados y discusión

Se determinó la presencia de metabolitos secundarios como flavonoides, cardiotónicos leucoantocianidinas, saponinas, taninos, triterpenos y esteroides, quinonas y antocianinas, en las hojas y flores de OP, excepto las saponinas que solo se encontraron en las hojas (Figura 1). Investigaciones fitoquímicas de Bombacoideae identificaron casi 160 metabolitos secundarios, predominantemente flavonoides (27 %), seguidos de sesquiterpenos y ácidos grasos y otros compuestos que incluyen lignanos, procianidinas, naftoquinonas y triterpenos que confieren actividades farmacológicas, particularmente efectos antiinflamatorios [3]. Por cromatografía en capa fina (Figura 2) se determinó el eluyente, que fue una mezcla de acetato de etilo y tolueno en una proporción 1:3, posteriormente se separó los compuestos por cromatografía en columna donde se confirmó de presencia de metabolitos secundarios mediante las pruebas de coloración en las fracciones recogidas. Los hallazgos indican que la composición del disolvente influye significativamente en los factores de retención (Rf) de los metabolitos secundarios, lo que resalta la importancia de optimizar las proporciones de disolventes para una separación efectiva. Los resultados subrayan la

necesidad de seleccionar cuidadosamente las mezclas de disolventes para mejorar la eficiencia de la separación de compuestos en la cromatografía de capa fina.

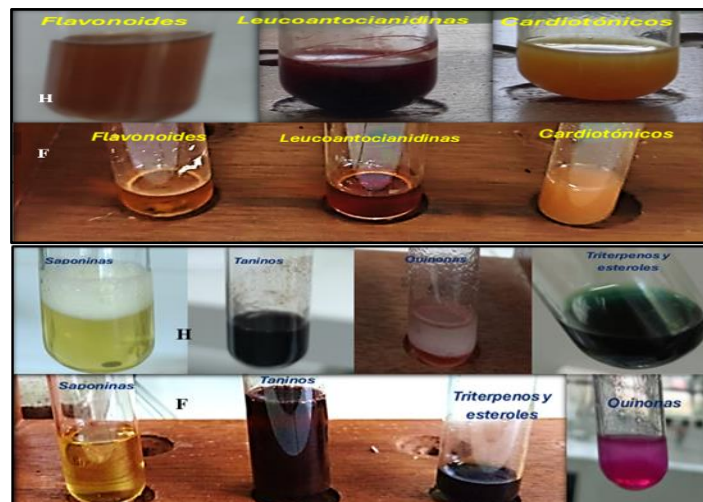


Figura 1. Identificación cualitativa de metabolitos secundarios en hojas (H) y flores (F) de *Ochroma pyramidale*.



Figura 2. Cromatografía en capa fina de hojas de *Ochroma pyramidale*.

### Conclusión

*Ochroma pyramidale* presenta flavonoides, leucoantocianidos, saponinas, taninos, triterpenos, quinonas y antocianinas, estos metabolitos secundarios están presentes tanto en hojas como en flores, con diferencias en la cantidad de estos, a excepción de las saponinas que solo se encuentran en las hojas. Se determinó el eluyente óptimo fue la mezcla 1:3 de acetato de etilo y tolueno.

### Referencias

- [1] Vázquez EM, Martínez E, Cogordan JA, et al. (2002). *J Mex Chem Soc*.
- [2] Richardson LL, Adler LS, Leonard AS, et al. (2015). *Sci J Biol Sci*.
- [3] Gamal El-Din M I, Youssef FS, Ashour ML, et al. (2020). *Wild plants*.

## Cuantificación de nicotinoides en el porcentaje de hidrodestilado de “tabaco” (*Nicotiana tabacum*) bioactivo aplicado al cultivo de “lechuga” (*Lactuca sativa*)

Cumandá Játiva Gavilanes<sup>1,\*</sup>, Ronnal Ortiz<sup>1</sup>, Isabel Yankur<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jativa Al Natural, Instituto Superior Agropecuario Sucúa, Ecuador

\*e-mail: jumandis@yahoo.com

### Introducción

La lechuga de producción orgánica según Soria 2024 es atacada por varios hongos, virus, bacterias e insectos se determinará si los nicotinoides presentes en el hidrodestilado aséptico controlan, aplicados en % de concentraciones 0=T1, 25=T2, 50=T3 y 100=T4 durante el desarrollo del vegetal se observará el aspecto físico y la presencia de insectos, perforaciones en las hojas o mal formaciones en cada concentración del pesticida orgánico.

### Materiales y métodos

Vegetales plántulas de lechuga de repollo, hojas de “tabaco” de la zona, 10 parcelas de 2,50 m x 2,00 m en dos bloques paralelos, con 40 cm de separación entre ellas, cinta métrica, azadón, regador de agua, destilador tipo trapiche, balanza, baldes plásticos, probeta de litro, cuaderno de apuntes, esferográfico, tijera de podar. La siembra se realiza a 30 cm de una plántula a otra en bolillo, total 35 plántulas por parcela. se dejan desarrollar por 15 días para funigar. El hidrodestilado se obtiene 10 litros partiendo de 5 kg de hojas lavadas y 20 litros de agua. La concentración T<sub>0</sub> corresponde a agua potable y se considera base para comparación. se anotan las características físicas y presencia de insectos de 5 lechugas designadas en V en cada parcela antes y después de la aplicación del pesticida orgánico. Se tabulan los datos. La cuantificación de nicotinoides se hará por UV [2].

### Resultados y discusión

El hidrodestilado es líquido transparente, con fuerte olor a tabaco. Las concentraciones diferentes se preparan al momento de la aspersión. La aplicación del hidrodestilado se realiza después de sembrada la plántula a los 15, 20, 25 y 30 días. Los resultados de la aplicación de las diferentes concentraciones anotadas permiten ver que en T<sub>0</sub> las lechugas son atacadas por pulgones, mosca blanca,

arácnidos, chilopodos y coleópteros. presentan perforaciones con bodes redondeados. En la concentración del 25 y 50 % los daños son menos pronunciados, en la concentración del 75 % los repollos son sanos y en el suelo se observan insectos muertos junto al tallo; con el 100 % se observan hojas de color pardo, repollos mal formados, ausencia de insectos. El hidrodestilado es aséptico porque con el paso del tiempo no se observa turbidez, no hay presencia de hongos, mantiene el olor fuerte a tabaco. Consideramos la concentración del 75 % como bioactiva. Después de cosechadas las lechugas salieron al mercado y tuvieron buena palatabilidad [3].

### Conclusión

El hidrodestilado de tabaco aséptico de producción de Logroño puede ser utilizado como insecticida orgánico en el cultivo de lechuga. La concentración del 75 % es bioactiva porque auyenta a la mosca blanca, elimina pulgones araña, cien pies, y forma bien el repollo de sabor agradable en el consumo.

### Financiación y agradecimientos

Cumandá Jativa agradece al Ing. Ronnal Ortiz en el diseño del experimento, a la Sra. Isabel Yankur en la ejecución de aplicación de hidrodestilado en el cultivo de “lechuga”. Esto me permite seguir en la senda de la investigación de los productos naturales aportando a la sociedad.

### Referencias

- [1] Bastidas O. (2024). Etapas fenológicas del cultivo de la lechuga.
- [2] Park C, Villavicencio A, Torres Albuja J. (2021). Recetario
- [3] Soria S, Ruiz O. (2024). Ediciones paraninfo.

## Explorando compuestos naturales con potencial espasmolítico: un estudio preliminar de la naftazarina utilizando enfoques experimentales y computacionales

David A. Lujan Sandoval<sup>1,\*</sup>, Angell D. Mantilla Sanchez<sup>1</sup>, Daniel Asunción-Alvarez<sup>1</sup>, Cinthya Enríquez<sup>2</sup>, Roberto O. Ybañez-Julca<sup>1</sup>, Iván M. Quispe-Díaz<sup>1</sup>, Julio Benites<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo, Perú; <sup>2</sup>Programa de Doctorado en Química Medicinal, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile; <sup>3</sup>Facultad de Ciencias de la Salud Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile

\*e-mail: dlujan@unitru.edu.pe

### Introducción

Las naftoquinonas son compuestos vegetales con diversas actividades biológicas. La juglona, una de ellas, ha mostrado efectos espasmolíticos sobre el músculo liso intestinal [1]. Sin embargo, la actividad farmacológica de la naftazarina (NFZ), su análogo estructural, aún no ha sido bien explorada. Este estudio evaluó preliminarmente el efecto espasmolítico de la NFZ mediante un enfoque integrador *in silico* y experimental, considerando su potencial en trastornos gastrointestinales funcionales.

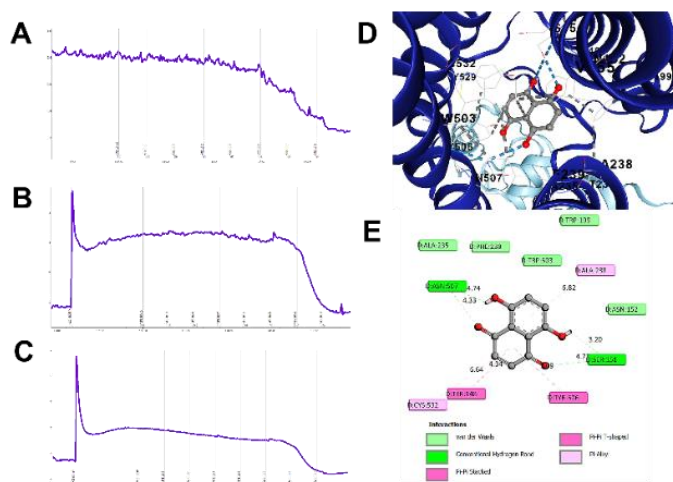
### Materiales y métodos

Se evaluó la actividad espasmolítica de la NFZ mediante enfoques *in silico* y *ex vivo*. La predicción de actividades biológicas se realizó con PASS (Way2Drug). El acoplamiento molecular se efectuó con CB-Dock2 empleando los receptores muscarínicos M<sub>2</sub> (PDB:3UON) y M<sub>3</sub> (PDB:4DAJ) y la subunidad  $\alpha_{1C}$  del poro de canal de Ca<sup>2+</sup> dependiente de voltaje (Cav1.2, PDB: 8WE8), cuyas estructuras fueron obtenidas del Protein Data Bank y preparadas con UCSF Chimera. El estudio funcional se desarrolló en íleon aislado de rata macho Holtzman (170-200 g), siguiendo normas éticas institucionales. El tejido se mantuvo en solución Tyrode a 37 °C, oxigenado y acoplado a un sistema PowerLab 26T. Se evaluó el efecto de NFZ sobre el tono basal y sobre contracciones inducidas con acetilcolina (ACh, 10<sup>-5</sup> M) y KCl (60 mM). Finalmente, se utilizó herramientas de pkCSM para predecir propiedades ADMET (Absorción, Distribución, Metabolismo, Excreción y Toxicidad) [2].

### Resultados y discusión

Las predicciones *in silico* mediante PASS indicaron que la NFZ posee potencial espasmolítico (Pa = 0,283; Pi = 0,094) y un perfil similar al de la papaverina (Pa = 0,219; Pi = 0,081), sugiriendo una probabilidad moderada de ejercer efectos relajantes sobre el músculo liso. En el modelo *ex vivo*, NFZ (1 × 10<sup>-4</sup> M) indujo una relajación significativa tanto del tono basal como de contracciones inducidas con ACh (10<sup>-5</sup> M) y KCl (60 mM) en íleon aislado de rata (Figura 1). El acoplamiento molecular mostró mayor afinidad de NFZ por el receptor muscarínico M<sub>3</sub> ( $\Delta G$  = -7,7 kcal/mol) en comparación con M<sub>2</sub> (-7,5) y Cav1.2 (-6,8), destacando interacciones hidrofóbicas y enlaces de hidrógeno en el sitio activo del M<sub>3</sub>. El análisis ADMET predijo buena absorción intestinal (71,97 %) y permeabilidad moderada frente a la línea celular Caco-2

(0,012). La baja penetración en la barrera hematoencefálica sugiere un bajo riesgo de efectos centrales. Además, NFZ no inhibe las isoformas CYP3A4 ni CYP2D6, lo que reduce el riesgo de interacciones farmacológicas. Presenta un aclaramiento total aceptable (0,448 log mL/min/kg) y toxicidad moderada, lo que refuerza su potencial como candidato para el desarrollo de fármacos espasmolíticos [2].



**Figura 1.** Estudio preliminar *ex vivo* e *in silico* de la naftazarina. La actividad antiespasmódica se evaluó en el (A) tono basal, y segmentos ileales precontractados con (B) ACh 10<sup>-5</sup> M, y (C) KCl 60 mM. Resultados de (D) acoplamiento molecular entre naftazarina y el receptor muscarínico M<sub>3</sub> (PDB:4DAJ) y (E) gráfico 2D de las principales interacciones ligando-receptor.

### Conclusión

La NFZ exhibe una actividad espasmolítica moderada en el íleon de rata, mediada por su interacción con receptores muscarínicos M<sub>3</sub>.

### Financiación y agradecimientos

Al Proyecto Canon Minero (grant number R.R. N° 0262–2021/UNT, Perú).

### Referencias

- [1] Mozhaiev I. (2023). *AMI*, (4):12-8.
- [2] Lopez-Mercado S, Enríquez C, Valderrama JA, et al. (2024). *Int J Mol Sci*, 25(19):10670.



## **Análisis fitoquímico del extracto de la semilla de palta mediante pruebas cualitativas y cuantificación de taninos**

Jeannette Stefany Gonzales Ocampo<sup>1,\*</sup>, Brigham Alejandro Quilca Quispe<sup>1</sup>, Olivio Nino Castro Mandujano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

\*e-mail: jeannette.gonzales@unmsm.edu.pe

### **Introducción**

A nivel mundial los subproductos generados de la palta alcanzan aproximadamente los 2,42 millones de toneladas, siendo las semillas y cáscara los principales residuos. Estos representan aproximadamente el 65 % del fruto y son una fuente rica en compuestos fenólicos con propiedades antioxidantes, antimicrobianas y analgésicas, lo que permite que sea aplicado en diversas industrias alimentarias, farmacéuticas y cosméticas. Por ello, se consideran como un buen potencial para ser valorizado como una materia prima [1]. El objetivo de esta práctica es el análisis fitoquímico y cuantificación de taninos y flavonoides presentes en la semilla de “palta Hass”.

### **Materiales y métodos**

Las pepas de palta Hass fueron donadas por la empresa “Agro empaque”. Se cortó en trozos pequeños y se secó a temperatura ambiente, se molió y se tamizó con malla 20. Luego, 30 g de la semilla de palta se maceró con 150 ml de etanol al 96 %, por 48 horas con ligera agitación, se filtró al vacío y se almacenó para futuros análisis. Se repitió este proceso en etanol:agua en proporciones 75:25, 50:50, 25:75, además de agua. En análisis fitoquímico se realizó la cuantificación de taninos y flavonoides por espectroscopia UV-vis. En análisis fisicoquímico: humedad y cenizas. Se realizó las pruebas cualitativas: marcha fitoquímica.

### **Resultados y discusión**

En los análisis fisicoquímicos se determinó el porcentaje de humedad y de cenizas que fueron de 16,02 % y 2,41 %, respectivamente. En el análisis fitoquímico la mayor concentración en taninos en la semilla de palta se obtuvo con etanol a 96 % con un valor de 2,32 %. En cuanto a la

cuantificación de flavonoides se obtuvo 99,16 mgEQ/L (miligramos equivalentes de quercetina por litro) de concentración de quercetina. Los resultados de los contenidos de fenoles y antioxidantes son comparables a lo que indica a la referencia. Finalmente, en las pruebas cualitativas mediante la marcha fitoquímica dieron positivo para taninos, flavonoides, alcaloides y otros compuestos fenólicos [2].

### **Conclusión**

Se logró cuantificar el contenido de taninos y flavonoides en la semilla de palta mediante UV-vis, obteniendo mayor concentración de taninos con etanol al 96 %. Así mismo, se identificó la presencia de taninos, flavonoides, alcaloides y otros compuestos fenólicos; comprobando que tiene potencial para muchas aplicaciones, como la preparación de filamentos para impresión 3D.

### **Financiación y agradecimientos**

Se agradece a la UNMSM por el apoyo en el financiamiento mediante el programa de proyectos multidisciplinarios para grupos de investigación (PMULTIS). Al grupo Producción más limpia y al Dr. Oscar Tinoco Gomez.

A la facultad de Química e Ingeniería Química, especialmente al laboratorio de productos naturales por el apoyo en desarrollo de investigación.

### **Referencias**

- [1] Aguilar E, et al. (2024). Sustainability. 16(21):9414.
- [2] Wardatun S, et al. (2024). JASC. 4(2):72-77.



## Análisis multivariado de perfiles cromatográficos de *Equisetum* spp. “cola de caballo”

Ann K. Avila-Sauna<sup>1</sup>, Yender K. Azañedo-Atoche<sup>1</sup>, Luz A. Suárez-Rebaza<sup>1</sup>, Mayar L. Ganoza-Yupanqui<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación Control de Calidad de Plantas Medicinales, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo, Perú

\*e-mail: mganoza@unitru.edu.pe

### Introducción

El género *Equisetum* está ampliamente distribuido en el mundo. En Perú se encuentran las especies *Equisetum bogotense* y *Equisetum giganteum*, las cuales se utilizan con frecuencia en la medicina tradicional para tratar heridas, cálculos renales, purificación de la sangre, afecciones hepáticas, irritación de garganta, entre otros [1]. El objetivo fue determinar la similitud o diferencia química de muestras de “cola de caballo” mediante el análisis multivariado de sus perfiles cromatográficos.

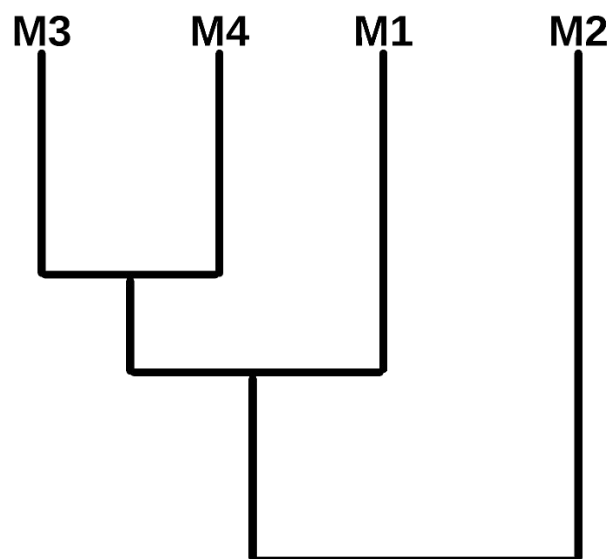
### Materiales y métodos

Se prepararon extractos de cuatro muestras (M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub> y M<sub>4</sub>) de “cola de caballo” en metanol al 1 % por maceración dinámica por 24 h, después de filtrarlos se rotaevaporaron hasta sequedad. Los perfiles cromatográficos se obtuvieron por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). Los cuales fueron preparados a una concentración de 2 mg/mL en metanol. La fase móvil fue 0,1 % HCOOH en H<sub>2</sub>O ultrapura (A) y 0,1 % HCOOH en CH<sub>3</sub>CN (B). Se leyó a 254 nm. La gradiente fue de 10 % B (0 min), 25 % B (15 min), 50 % B (20 min), 95 % B (25 min), 95 % B (30 min), 10 % B (35 min), 10 % B (40 min). Las áreas de los picos de cada perfil cromatográfico fueron analizadas mediante el software libre Past.

### Resultados y discusión

El análisis de conglomerados jerárquicos (HCA) aplicado a los porcentajes de abundancia de las áreas de cada compuesto, que aparecía en un tiempo de retención secuencial permitió identificar agrupamientos basados en la similitud de sus perfiles cromatográficos. En el dendrograma (Figura 1) se observó que las muestras M<sub>3</sub> y M<sub>4</sub> comparten la misma afinidad química, por lo consiguiente corresponden a la misma especie. En estudios previos del grupo de investigación, se realizó la determinación taxonómica de M<sub>3</sub>, identificándose como *Equisetum bogotense*. M<sub>2</sub> es una especie que sugiere una menor similitud en su perfil químico respecto a las demás muestras de “cola de caballo”, taxonómicamente corresponde a *Equisetum giganteum*. Además, es posible que la M<sub>1</sub> tenga vinculación con ambas especies (*E. bogotense* y *E. giganteum*) debido a cierta similitud en su perfil químico, posiblemente esta muestra esté adulterada, sea una especie híbrida o una mezcla de diferentes especies de *Equisetum*.

El análisis multivariado es una estrategia que ha permitido evaluar la autenticidad y calidad de extractos de *Equisetum* spp. utilizados como recursos vegetales con aplicaciones tradicionales.



**Figura 1.** Dendrograma del análisis de conglomerados de muestras de “cola de caballo”.

### Conclusión

El análisis multivariado permitió evidenciar que las muestra de “cola de caballo” M<sub>3</sub> y M<sub>4</sub> son similares y corresponden a *E. bogotense*. M<sub>2</sub> es muy diferente a las demás y corresponde a *E. giganteum*. M<sub>1</sub> es más parecido a M<sub>3</sub> y M<sub>4</sub>, pero con algunas diferencias, y muy diferente a M<sub>2</sub>, por lo que se propone como una especie híbrida.

### Financiación y agradecimientos

Agradecimientos al grupo de investigación Control de Calidad de Plantas Medicinales (COCAPLAMED) por facilitar los recursos y medios necesarios para la ejecución de esta investigación.

### Referencias

[1] Montoya Quino JF, Mijahuanca Granda AJ, Llamas Jiménez F, et al. (2024). *Lilloa*, 61(2):273-95.

## Perfil fitoquímico del extracto metanólico de *Psilocybe cubensis*: cuantificación de alcaloides y análisis por FTIR

Santiago Arango Campuzano<sup>1,\*</sup>, Jhon Carlos Castaño Osorio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Inmunología Molecular, Doctorado en Ciencias Biomédicas, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Quindío, Colombia

\*e-mail: sarango@uniquindio.edu.co

### Introducción

Las especies del género *Psilocybe* contienen alcaloides con potencial neurofarmacológico, como la psilocibina y la psilocina. *Psilocybe cubensis*, ampliamente distribuida en regiones tropicales, ha sido tradicionalmente usada con fines etnobotánicos. Sin embargo, su estudio fitoquímico sigue siendo limitado. Esta investigación busca caracterizar químicamente un extracto metanólico de *P. cubensis*, a través del fraccionamiento por cromatografía en columna, cuantificación de alcaloides totales y confirmación de grupos funcionales mediante FTIR, como parte del desarrollo de una investigación en metabolómica con futuras aplicaciones biomédicas controladas [1].

### Materiales y métodos

Los cuerpos fructíferos de *P. cubensis* fueron liofilizados, pulverizados y sometidos a extracción metanólica por maceración durante 72 horas a temperatura ambiente, se rotaevaporó para concentrar hasta obtener extracto seco. Se determinó el porcentaje de rendimiento del extracto con base al peso seco inicial. Posteriormente, se realizó fraccionamiento mediante cromatografía en columna con silicagel como fase estacionaria y con eluyentes de polaridad creciente como fase móvil. Se cuantificaron los alcaloides totales usando el reactivo de Dragendorff del extracto completo y de cada una de las fracciones obtenidas. La identificación de grupos funcionales se realizó mediante espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FTIR) (Figura 1), con comparación de bandas características para compuestos indólicos [2].

### Resultados y discusión

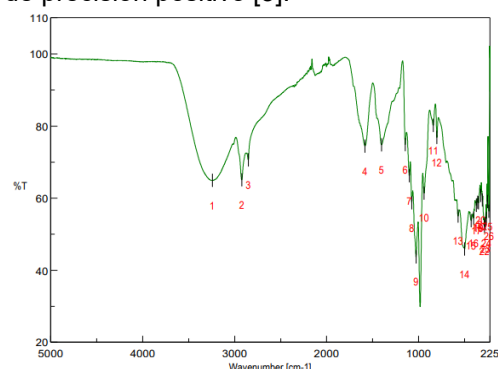
La extracción metanólica por maceración arrojó un rendimiento del 25,5 % en promedio. Del fraccionamiento cromatográfico se obtuvieron 7 fracciones principales, dos (2) eluidas con metanol y cinco (5) eluidas con agua (tipo I). La cuantificación de alcaloides totales del extracto completo presentó una concentración de 5,34 mgEqNB/g de extracto funcionales compatibles con alcaloides característicos presentes en este hongo como psilocibina. Estos resultados sustentan su potencial como fuente de compuestos bioactivos para investigaciones en metabolómica y neurofarmacología.

### Financiación y agradecimientos

Ministerio CTel a través de las becas de la convocatoria 22 cohorte 02, al Doctorado en Ciencias Biomédicas de la

seco, mientras que, de las fracciones, dos de ellas presentaron las concentraciones más altas de alcaloides siendo de 48,182 mgEqNB/g de extracto seco y 50,073 mgEqNB/g de extracto seco. El análisis FTIR reveló bandas características entre 3200–3400 cm<sup>-1</sup> (O–H), 1600–1500 cm<sup>-1</sup> (C=C aromático) y señales en 1200–1100 cm<sup>-1</sup> compatibles con grupos fosfato (P=O), confirmando la presencia de grupos funcionales compatibles con esqueletos indólicos.

Las concentraciones de alcaloides totales evidenciaron buena reproducibilidad. El extracto completo mostró una desviación estándar de 0,246 y un coeficiente de variación (CV) de 4,617 %, mientras que las dos fracciones más ricas en alcaloides presentaron desviaciones estándar de 0,776 y 0,211 con CV de 1,61 % y 0,42 %, respectivamente. Estos resultados sugieren homogeneidad en la cuantificación y un análisis de precisión positivo [3].



**Figura 1.** Espectro infrarrojo (FTIR) del extracto completo de *P. cubensis*. Bandas espectrales características correspondientes a los grupos funcionales presentes.

### Conclusión

El extracto de *P. cubensis* presenta un perfil fitoquímico con alto contenido de alcaloides en su extracto completo, así como en las fracciones obtenidas. La confirmación por FTIR evidenció bandas espectrales características de grupos Facultad de Ciencias de la Salud, al Centro de Investigaciones Biomédicas de la Universidad del Quindío.

### Referencias

- [1] Shahar O, Botvinnik A, Shwartz A, et al. (2024). *Mol Psychiatry*, 29:2059-73.
- [2] Zavaleta Juárez ME, Castillo Saavedra EF, La Cunza Méndez AD, et al. (2024). *Rev Cubana Med Milit*, 53(2):e024025549.
- [3] Karki R, Bajgai AK, Khadka N, et al. (2022). *Electrochem*, 3:668-87.

## Estudio fitoquímico preliminar y actividad antibacteriana de extractos etanólicos de *Acalypha arvensis* Poepp. & Endl.

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

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

\*e-mail: lecano@uv.mx

### Introducción

*Acalypha arvensis* (Figura 1) comúnmente conocida en México como hierba del borrego. Es utilizada para el tratamiento de cortaduras en los pies, para baños al niño recién nacido y para los granos y heridas, como antianémico, contra picadura de capulincillo y para la diarrea [1]. Se ha reportado que el extracto de hojas tiene actividad antibacteriana frente a *S. typhi*, *S. flexneri*, *S. aureus*, *P. aeruginosa* y *K. pneumoniae* y que corilagina y el ácido clorogénico son los responsables de la actividad [2]. El objetivo del presente trabajo es realizar el análisis fitoquímico preliminar de flores, hojas y tallos y evaluar la actividad antibacteriana de *A. arvensis*.



**Figura 1.** *Acalypha arvensis*

### Materiales y métodos

Hojas, flores y tallos de *A. arvensis* se colectaron en septiembre de 2014 en Córdoba, Veracruz, México. Un ejemplar fue llevado al herbario "CORU" de la Facultad de Biología y Ciencias Agropecuarias campus Peñuela de la Universidad Veracruzana. Se preparó el extracto etanólico de cada parte y se realizó el análisis fitoquímico preliminar mediante ensayos a la gota. La actividad antibacteriana se realizó por el método de difusión en disco frente a cepas de *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*.

### Resultados y discusión

Se encontró la presencia de alcaloides, quinonas, saponinas, cumarinas, flavonoides, glicósidos cardiotónicos y fenilpropanoides en el extracto de hojas. En el extracto de flores se identificaron alcaloides, quinonas, saponinas, cumarinas, flavonoides y fenilpropanoides. Mientras que en el extracto de tallos se detectaron flavonoides y fenilpropanoides. Dado que el extracto de hojas presentaba una mayor diversidad de grupos de metabolitos secundarios, se evaluó su actividad antibacteriana. De acuerdo con los resultados *S. typhi* mostró mayor sensibilidad con  $0,3 \pm 0,01$  mm seguido de *E. coli* con  $0,1 \pm 0,01$  mm a 10 mg/mL. Cabe destacar que *S. aureus* no mostró sensibilidad. Algunas investigaciones sugieren que la actividad antibacteriana de esta especie es debida a la presencia de ácidos fenólicos y flavonoides principalmente [2]. Si bien el uso tradicional principal de la especie está orientado al tratamiento de afecciones cutáneas, los resultados del presente estudio sugieren que *A. arvensis* posee propiedades antibacterianas contra bacterias causantes de infecciones gastrointestinales que provocan diarrea, como *S. typhi* y *E. coli*. Este primer resultado da soporte al uso de la especie en la medicina tradicional mexicana [2].

### Conclusión

El extracto de hojas mostró la mayor diversidad de grupos de metabolitos secundarios, entre ellos alcaloides, quinonas, saponinas, cumarinas, flavonoides, glucósidos cardiotónicos y fenilpropanoides. Además, evidenció actividad preferente contra bacterias Gram negativas.

### Referencias

- [1] Cano LM. (2024). Universidad Veracruzana.
- [2] Ble-González E, Gómez-Rivera A, Zamilpa A, et al. (2022). *Plants*, 11(3):300.

## Compuestos fenólicos con actividad antioxidante de las partes aéreas de *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. de La Libertad-Perú

Verónica E. Neri-Urío<sup>1,\*</sup>, Segundo G. Ruiz-Reyes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela de Posgrado, Universidad Nacional de Trujillo, Perú; <sup>2</sup>Departamento de Farmacotecnia, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo, Perú

\*e-mail: vneri@unitru.edu.pe

### Introducción

*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. “bolsa de pastor” es una especie utilizada en la medicina tradicional peruana para tratar hemorragias, inflamación y curación de heridas infectadas y sangrantes, razón por la cual el objetivo de esta investigación es evaluar el contenido de compuestos fenólicos totales y la actividad antioxidante de las fracciones de los extractos de las partes aéreas de *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. recolectadas en La Libertad, Perú.

### Materiales y métodos

Se recolectaron las partes aéreas de *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. de la región La Libertad. Se prepararon extractos por agotamiento utilizando etanol 96 °G.L., 70 % v/v, 50 % v/v y agua mediante maceración en baño maría a 50 °C. Cada extracto fue fraccionado sucesivamente con solventes: éter de petróleo, acetato de etilo, metanol y agua obteniéndose un total de 16 tratamientos. Evaluándose cada uno por triplicado. Los compuestos fenólicos (CF) fueron cuantificados por el método de Folin-Ciocalteu expresándose en mg equivalentes de ácido gálico/gramo de extracto seco (mg EAG/g). La actividad antioxidante (AA) se evaluó por 2,2-difenil-1-picrilhidracilo (DPPH) y poder antioxidante reductor férrico (FRAP), expresados en mg equivalentes de Trolox/gramo de extracto seco (mg ET/g). El análisis comparativo se realizó mediante prueba de análisis de varianza (ANOVA) de dos factores (extractos por fracciones) para observar diferencias entre repeticiones, y Tukey para comparar entre fracciones de todos los extractos, permitiendo evidenciar el mejor valor antioxidante de la fracción del extracto [1].

### Resultados y discusión

El ANOVA mostró que la fracción metanólica del extracto etanólico 96 °GL presentó diferencias significativas ( $p < 0,05$ ), tanto en el contenido de compuestos fenólicos como en la actividad antioxidante por DPPH y FRAP en comparación con los demás extractos (Tabla 1). Estos resultados respaldan científicamente las propiedades medicinales atribuidas a *C. bursa-pastoris*, dado que la AA está directamente relacionada con la capacidad de los CF para neutralizar radicales libres, contribuyendo así a la protección celular frente al daño oxidativo. Este mecanismo

es fundamental en los procesos biológicos de cicatrización, reducción de inflamación y control de hemorragias, propiedades medicinales que se le atribuyen a la planta [2].

**Tabla 1.** Contenido de compuestos fenólicos totales y actividad antioxidante de las fracciones de los extractos de las partes aéreas de *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.

Extractos	Fracciones	Compuestos fenólicos (mg EAG/g $\pm$ DS)	Actividad antioxidante (mg ET/g $\pm$ DS)	
		Folin-Ciocalteu	DPPH	FRAP
Extracto etanólico 96 °G.L.	Etérea	11,558 $\pm$ 0,444 <sup>v, d</sup>	49,603 $\pm$ 0,810 <sup>d, e, f</sup>	3,011 $\pm$ 0,255 <sup>h</sup>
	Acetato de etilo	29,568 $\pm$ 0,751 <sup>h, g</sup>	61,080 $\pm$ 3,543 <sup>g</sup>	27,138 $\pm$ 2,873 <sup>k</sup>
	Metanólica	45,906 $\pm$ 1,399 <sup>h</sup>	68,453 $\pm$ 1,031 <sup>g</sup>	31,174 $\pm$ 0,945 <sup>i</sup>
Extracto etanólico 70 %	Acuosa	32,117 $\pm$ 0,102 <sup>i</sup>	53,910 $\pm$ 3,540 <sup>f</sup>	23,159 $\pm$ 2,959 <sup>k</sup>
	Etérea	31,615 $\pm$ 0,307 <sup>h, i</sup>	44,643 $\pm$ 4,713 <sup>b, c, d</sup>	30,784 $\pm$ 3,128 <sup>k, l</sup>
	Acetato de etilo	29,024 $\pm$ 0,512 <sup>h</sup>	47,890 $\pm$ 1,767 <sup>d, e, f</sup>	30,506 $\pm$ 1,874 <sup>k, l</sup>
	Metanólica	31,908 $\pm$ 0,819 <sup>i</sup>	45,455 $\pm$ 1,399 <sup>c, d, e, f</sup>	28,224 $\pm$ 4,803 <sup>k, l</sup>
Extracto etanólico 50 %	Acuosa	26,058 $\pm$ 0,273 <sup>l</sup>	44,463 $\pm$ 1,178 <sup>c, d, e</sup>	25,330 $\pm$ 5,672 <sup>k, l</sup>
	Etérea	7,296 $\pm$ 0,239 <sup>a, b</sup>	29,672 $\pm$ 0,295 <sup>a</sup>	2,176 $\pm$ 0,157 <sup>h</sup>
	Acetato de etilo	18,881 $\pm$ 1,160 <sup>c</sup>	37,338 $\pm$ 2,283 <sup>b, c</sup>	12,194 $\pm$ 0,908 <sup>i, j</sup>
	Metanólica	16,572 $\pm$ 0,716 <sup>c</sup>	44,192 $\pm$ 2,577 <sup>c, d, e, f</sup>	14,254 $\pm$ 0,751 <sup>j</sup>
Extracto acuoso	Acuosa	12,770 $\pm$ 0,205 <sup>b</sup>	54,293 $\pm$ 8,910 <sup>d, e, f</sup>	12,473 $\pm$ 1,708 <sup>i, j</sup>
	Etérea	6,126 $\pm$ 0,034 <sup>a</sup>	52,895 $\pm$ 4,621 <sup>a, b, f</sup>	1,731 $\pm$ 0,615 <sup>h</sup>
	Metanólica	12,770 $\pm$ 0,682 <sup>b</sup>	36,256 $\pm$ 3,019 <sup>a, b</sup>	8,410 $\pm$ 2,386 <sup>h, i</sup>
	Acuosa	9,437 $\pm$ 0,440 <sup>b, y</sup>	30,393 $\pm$ 1,178 <sup>a</sup>	4,792 $\pm$ 1,189 <sup>h</sup>

a, b, y, d, e, f, g, h, i, j, k, l = grupos con diferencias significativas,  $p < 0,05$  (prueba post hoc de Tukey HSD).

### Conclusión

La fracción metanólica del extracto etanólico 96 °G.L. presentó la mayor concentración de CF y AA.

### Financiación y agradecimientos

Se agradece la colaboración del Mg. Q.F. Manuel Eduardo Ascate Pasos en la ejecución de los ensayos.

### Referencias

- [1] Suarez-Rebaza LA, De Albuquerque RDDG, Zavala E, et al. (2023). *BLACPMA*, 22(5):594-606.
- [2] Onea SG, Pallag A, Burlou-Nagy C, et al. (2025). *Life*, 15(1):67.



## Identificación de metabolitos secundarios por UPLC-MS del extracto acuoso de las hojas de *Croton draco* var *panamensis*

Adrián Vargas Obando<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Targua Naturals, Costa Rica

\*e-mail: avargas7@gmail.com

### Introducción

*Croton draco* var. *panamensis* (Euphorbiaceae) es una especie tradicionalmente utilizada en la medicina costarricense por sus propiedades curativas. En esta investigación se analiza el perfil fitoquímico del extracto foliar de *C. draco* var. *panamensis* con el fin de explorar su potencial farmacológico y económico. El uso del extracto foliar permite aprovechar las propiedades del árbol sin comprometer su supervivencia, facilitando su integración en modelos de producción regenerativa que promueven su conservación y al mismo tiempo generan valor económico del extracto foliar como de los servicios ecosistémicos asociados al árbol.

### Materiales y métodos

Se recolectaron hojas maduras de *Croton draco* var. *panamensis* provenientes de individuos mayores de 12 años, de un bosque secundario y manejo orgánico en Desamparados, San José, Costa Rica (1650 m s. n. m.; temperatura media: 17–23 °C). Las hojas fueron seleccionadas, lavadas, trituradas y secadas a temperatura ambiente en sombra ventilada. Posteriormente, se realizó una extracción acuosa (1:1 p/p) a 65 °C durante 4 h. El extracto fue enfriado, envasado y enviado al laboratorio CIPRONA de la Universidad de Costa Rica para su análisis fitoquímico. La identificación de compuestos se llevó a cabo mediante un detector de Espectrometría de Masas, usando Cromatografía Líquida de Ultra Alta Presión (UPLC-MS), complementada con herramientas de anotación como GNPS y SIRIUS. Los espectros obtenidos fueron comparados con bibliotecas de datos existentes.

### Resultados y discusión

El análisis fitoquímico del extracto foliar de *C. draco* var. *panamensis* reveló una rica composición de metabolitos secundarios con potencial terapéutico. Se identificaron alcaloides (taspina, isoboldina, coridina y sinoacutina), compuestos fenólicos (kaempferol e isovitexina) y

aminoácidos (ferúlico y *p*-cumárico). Estos compuestos han sido reportados en el látex de *Croton lechleri* [1], y *Croton draco* var. *Draco* [2]. Estas similitudes, junto con usos tradicionales similares sugieren una convergencia fitoquímica y funcional entre las especies, respaldando su eficacia en aplicaciones medicinales y cosméticas.

A diferencia de la extracción de látex, que implica heridas al tronco, el uso de hojas obtenidas mediante podas planificadas representa una estrategia sostenible que permite múltiples cosechas anuales sin comprometer la salud del árbol ni los servicios ecosistémicos que provee. Este enfoque favorece la integración de *C. draco* en sistemas agroforestales económicamente activos, reduciendo la presión sobre poblaciones silvestres en bosques primarios y áreas protegidas. *C. draco* var. *panamensis* exhibe una mayor diversidad de metabolitos que var. *draco*, cuya fitoquímica es más restringida (taspina). Esta variabilidad refleja diferencias genéticas y ambientales, generando quimiotipos diferenciados. Se recomienda profundizar en los compuestos para establecer perfiles funcionales aplicables en salud, cosmética y agricultura.

### Conclusión

El extracto foliar de *C. draco* var. *panamensis* posee alto potencial por sus metabolitos bioactivos. Su obtención mediante podas planificadas permite desarrollar productos naturales, fortalecer economías rurales y conservar la biodiversidad. El modelo es escalable, replicable y está alineado con las estrategias de bioeconomía y descarbonización de la ONU.

### Financiación y agradecimientos

Agradezco a SBD y CATIE-ACTIVA por la mentoría y fondos para realizar la investigación y desarrollo de productos, al equipo de CIPRONA y a la investigadora Feliza Ramón por su motivación, consejos y guía.

### Referencias

- [1] Risco E VR. (2005). *Revista Fitoterapia*, 101-14.
- [2] Alexiades MN. (2002). *Non-Timber Forest Products of the World: Lat. America*, 135-54.



## Análisis fitoquímico y separación de compuestos bioactivos de la semilla de *Heliotropium angiospermum* Murray “cola de alacrán” o “alacrancillo”

Gloria Tomas<sup>1,\*</sup>, Juana Huaman<sup>1</sup>, Rosa Aguirre<sup>1</sup>, Deysi Jaramillo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Productos Naturales, Departamento de Química Orgánica, Facultad de Química e Ingeniería Química, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

\*e-mail: gtomasc@unmsm.edu.pe

### Introducción

La especie *Heliotropium angiospermum* Murray, comúnmente conocida como “cola de alacrán” o “alacrancillo” es utilizada como: desinflamante, cicatrizante y antidiarreico por los pobladores de la zona del Trébol - Huaral. El objetivo de esta investigación fue identificar los metabolitos secundarios con un análisis fitoquímico [1] y separar los metabolitos secundarios mayoritarios por cromatografía preparativa y en columna. El Perú cuenta con 84 de los 107 ecosistemas conocidos en el mundo y está dentro de los 12 países megadiversos por su gran variedad de especies, la semilla de *Heliotropium angiospermum* Murray es una de ellas. La especie “cola de alacrán” o “alacrancillo”, es una planta poco valorada por los agricultores, debido a que impide el crecimiento de otras plantas y no presenta muchos antecedentes de estudios, lo cual la hace provechosa para aumentar nuestros conocimientos con respecto a sus componentes químicos y darle un uso posterior en la medicina como: cicatrizante, desinflamante y antidiarreico. Se realizó un procedimiento de lavado y secado de la muestra para su posterior maceración e identificación de los metabolitos, obteniendo como resultado en el análisis cualitativo para las semillas presencia de alcaloides y saponinas; cumarinas y alcaloides. Se realizaron pruebas de cromatografía en capa fina en los tres extractos hexano, diclorometano y etanol para poder observar la separación de fitoconstituyentes, se realizaron pruebas en diferentes preparados de fase móvil, obteniéndose como fase móvil ideal hexano: diclorometano (1,6), esto indicó que hay una mayor presencia de metabolitos con afinidad a solventes apolares.

### Materiales y métodos

Se llevó una muestra de la planta entera de “cola de alacrán” al Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, para su clasificación taxonómica. Las semillas 50 g fueron llevadas a la estufa a una temperatura de 35 °C. Luego de moler se maceró con 150 mL de hexano. Se filtró y el marco se maceró en diclorometano 150 mL y finalmente en etanol 150 mL al 96 %. En los extractos de hexano, diclorometano y etanol de las muestras de semillas obtenidas, se realizaron las reacciones de identificación para los siguientes metabolitos: cumarinas (uso de lámpara UV), flavonoides, taninos, alcaloides, saponinas y quinonas. También se realizó ensayos de cromatografía de capa fina con los sistemas

hexano: diclorometano (1:1); diclorometano: metanol (1:1). Cromatografía de columna y preparativa para identificar los metabolitos presentes en la semilla; para ello se utilizó los agentes reveladores característicos y también la lámpara UV como revelador.

### Resultados y discusión

La muestra vegetal fue clasificada como familia Boraginaceae, género *Heliotropium* y especie *angiospermum* Murray. El análisis fitoquímico de la semilla *Heliotropium angiospermum* Murray en el extracto etanólico determinó la presencia de taninos, cumarinas y alcaloides y en menor cantidad flavonoides y en el extracto acuoso saponinas [2]. El cromatofolio bajo la lámpara UV se observó una variedad de colores fluorescentes entre ellos el color azul, amarillo, verde y rojo, esto indica presencia de cumarinas. Con los resultados del análisis de cromatografía en capa fina se pudo realizar la cromatografía en columna, se utilizó la muestra de semillas en hexano ya que en el análisis de CCF esta muestra fue la que más separaciones presentó. La presencia de taninos le da la propiedad de ser cicatrizante, antidiarreica y bactericida. Las saponinas pueden ser antiinflamatoria. La presencia de las cumarinas y los alcaloides le pueden dar la propiedad alelopática.

### Conclusión

Estos metabolitos secundarios presentes demuestran la actividad farmacológica que se le atribuye antiinflamatorio, cicatrizante y antidiarreico. Seguiremos con nuestro proyecto hasta lograr una preparación de un ungüento cicatrizante, desinflamante y revalorizar el conocimiento tradicional del alacrancillo. Incluyendo una economía circular.

### Financiación y agradecimientos

A la Facultad de Química e Ingeniería Química, Laboratorio de Productos Naturales-Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

### Referencias

- [1] Lock de Ugaz O. (2016). Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- [2] Sonia Rojas (2011). *Heliotropium angiospermum* Murray.

## Identificación de compuestos fenólicos por UHPLC-MS/MS de *Desmodium molliculum* (Kunth) DC. dispensada en el Seguro Social de Salud-Perú

Mariela Hernández-Vásquez<sup>1</sup>, Celia M. Amoroto-Enriquez<sup>2</sup>, Mayar L. Ganoza-Yupanqui<sup>3</sup>, Luz A. Suárez-Rebaza<sup>4,\*</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Posgrado en 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: lsuarez@unitru.edu.pe

### Introducción

*Desmodium molliculum* (Kunth) DC. es utilizada tradicionalmente por sus propiedades antiinflamatorias y diuréticas en el Seguro Social de Salud del Perú (EsSalud) [1]. Estas actividades son atribuibles a los compuestos fenólicos de diferente naturaleza. Por lo que el objetivo de esta investigación fue identificar compuestos fenólicos por tiempo de retención ( $t_R$ ) y masa/carga ( $m/z$ ) mediante UHPLC-MS/MS en muestras de *D. molliculum* dispensadas en EsSalud para respaldar su uso.

### Materiales y métodos

La muestra de *D. molliculum* de EsSalud fue analizada mediante cromatografía líquida de ultra alta resolución acoplada a espectrometría de masas (UHPLC-MS/MS), con fuente de ionización por electrospray en modo negativo (ESI<sup>-</sup>) y la función de monitoreo de reacciones múltiples (MRM). Se empleó un sistema Xevo TQ-XS (Waters®), con voltaje de capilar de 1,5 kV, voltaje de cono de 30 V, temperatura de desolvatación de 500 °C y energía de colisión de 10-20 eV. La separación cromatográfica se realizó en una columna ACQUITY UPLC® BEH C18 (2,1×100 mm, 1,7 µm), a temperatura constante de 40 °C. Las fases móviles fueron: (A) ácido fórmico al 0,1 % en agua ultrapura, y (B) ácido fórmico al 0,1 % en acetonitrilo grado LCMS. El volumen de inyección fue de 2 µL. Se aplicó gradiente de 21 minutos para la elución, comenzando con 90 % de fase A, disminuyendo progresivamente hasta 72 %, y retornando al 90 % al final. Los datos fueron adquiridos y procesados mediante el software MassLynx 4.2 (Waters®) [2].

### Resultados y discusión

Se identificaron siete compuestos fenólicos (Tabla 1) en *D. molliculum*, agrupados en flavonoides y ácidos fenólicos. La identificación se basó en la coincidencia de los tiempos de retención ( $\leq 0,04$  min) y los patrones de fragmentación MRM entre estándares y muestra, lo que confirma su presencia. La detección de luteolina, así como de ácido ferúlico, ácido clorogénico, ácido protocatéquico y ácido gentísico, son relevantes por sus propiedades antioxidantes y antiinflamatorias. También se identificó catequina, compuesto conocido por su efecto modulador del estrés

oxidativo. Estos hallazgos respaldan el uso tradicional de *D. molliculum* en el tratamiento de afecciones respiratorias, sugieren que su efecto terapéutico podría deberse a la acción sinérgica de estos metabolitos. Estos hallazgos contribuyen a la estandarización de fitopreparados, promoviendo una aplicación segura y eficaz en el contexto de la medicina complementaria.

**Tabla 1.** Tiempo de retención y iones característicos de compuestos fenólicos por UHPLC-MS/MS.

Compuesto fenólico	$t_R$ estándar (min)	$t_R$ muestra (min)	Ion precursor ( $m/z$ )	Iones fragmentos ( $m/z$ )
Ácido protocatéquico	1,82	1,83	153	53, 109
Catequina	2,61	2,64	289	125, 203
Ácido clorogénico	2,64	2,65	353	161, 191
Ácido gentísico	2,89	2,91	153	359, 153
Epicatequina	3,97	4,01	289	109, 203, 245
Ácido ferúlico	5,96	5,99	193	133, 134, 160
Luteolina	12,15	12,17	285	151, 285

### Conclusión

Se identificaron siete compuestos fenólicos en *Desmodium molliculum* mediante la coincidencia de los tiempos de retención y los valores de  $m/z$  entre los estándares y la muestra analizada. Estos hallazgos respaldan su uso tradicional en el Seguro Social de Salud del Perú.

### Agradecimientos

Agradecimientos al grupo de investigación de Control de Calidad de Plantas Medicinales (COCAPLAMED) por facilitar los recursos y medios necesarios para la ejecución de esta investigación.

### Referencias

- [1] EsSalud. (2001). Lima: Seguro Social de Salud.
- [2] Ganoza-Yupanqui ML, Ortiz P, Cerna C, et al. (2023), *Rec Nat Prod*, (6):1-45.

## Compuestos fenólicos en el género *Eryngium* L. (Apiaceae, Saniculoideae) del Perú: presencia de los ácidos clorogénico y rosmarínico

Carlos A. Serrano<sup>1,\*</sup>, Alicia Claverí<sup>1</sup>, Jorge Choquenaira<sup>1</sup>, Dina Pillco<sup>1</sup>, Franklin Mayhua<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento Académico de Química, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Perú

\*e-mail: carlos.serrano@unsaac.edu.pe

### Introducción

*Eryngium* es el más grande y probablemente el género con taxonomía más compleja en la familia Apiaceae. La evolución de *Eryngium* combina una historia de dispersiones a gran distancia, radiaciones rápidas e hibridaciones dando la complejidad taxonómica que se observa hoy en día en el género [1]. De 23 especies de *Eryngium* se han aislado e identificado al menos 127 compuestos que son principalmente monoterpenos, sesquiterpenos, triterpenoides, saponinas terpenoidales, flavonoides, coumarinas, acetilenos, ácidos fenólicos y esteroides. En la presente investigación se cuantifica por DAD-UHPLC tanto el ácido clorogénico como el ácido rosmarínico y se escudriñó todos los picos de los cromatogramas a fin de detectar algún otro metabolito interesante. La cuantificación de los ácidos clorogénico y rosmarínico es importante por las pronunciadas propiedades terapéuticas de ambas moléculas.

### Materiales y métodos

Se trabajó con tres muestras: *E. foetidum* “sacha culantro” (Mercado Magdalena, Lima, febrero 2024), *E. weberbaueri* “negro uma” (Mercado San Pedro, Cusco, marzo 2024) y *E. humile* (Mercado Huaraz, Ancash, febrero 2024). Aproximadamente 500 mg de material vegetal seco (parte aérea) y pulverizado se extrajeron con 20 mL de etanol al 70 % por 3 veces. Las tres extracciones reunidas se aforan a 60 mL con etanol del 70 %. Luego 4 mL de aforado se evaporan a sequedad a 60 °C en estufa y se redisuelven en 2 mL de metanol. La solución se filtra por membrana de teflón de 0,22 µm a vial HPLC. Se empleó un cromatografo DAD UHPLC: Ultimate 3000 Thermoscientific. con una *Lepechinia meyenii* que contiene 8 % de ácido rosmarínico [3] o con algunas Boraginaceae.

### Conclusión

Las tres especies estudiadas no son buenos candidatos para hacer fitoquímica preparativa con ácido clorogénico o con ácido rosmarínico, pero si valida en parte su uso médico tradicional. Por ejemplo, en Cusco, la decocción de hojas de *E. weberbaueri* “negro uma” se utilizan en bronquitis y tos ferina y en el norte del Perú, *E. humile* “chancorma” es un diurético y depurativo sanguíneo.

columna RPC18 Zorbax Rapid Resolution de 100 x 4,6 mm x 1,8 µm. El tiempo de análisis fue de 17 minutos. La temperatura de separación fue de 40 °C. El flujo utilizado fue 0,4 mL/minuto. La fase móvil consistió en: a) H<sub>2</sub>CO<sub>2</sub> al 0,1 %; b) MeCN. El gradiente utilizado: (tiempo, %b): (0,0); (1,0); (6,40); (9,100); (13,100); (14,0); (17,0). La detección DAD: 200-400 nm utilizó las siguientes longitudes de onda detective: UVVis 1 330 nm; UVVis 2: 254 nm; UV Vis 3: 280 nm; UV Vis 4: 370 nm. La cuantificación se hizo utilizando estándares de ácido rosmarínico y de ácido clorogénico.

### Resultados y discusión

El análisis cromatográfico con el método descrito muestra que los estándares de ácido clorogénico y de ácido rosmarínico tienen tiempos de retención de 7,10 y 8,90 minutos, respectivamente. Los resultados obtenidos tanto para el ácido clorogénico como el ácido rosmarínico son *Ef* (0,09 y 0,15); *Eh* (0,30 y 0,78); *Ew* (0,19 y 0,34). Por otro lado, el rastreo de los cromatogramas nos ha permitido identificar tentativamente el flavonoide robinina a tR 8,48 minutos en las tres especies de *Eryngium*. Además, en *E. humile* se ha podido detectar la presencia del flavonoide rutina. La propuesta identificatoria se hizo en comparación a la base de datos photochemcad.com. De las tres plantas estudiadas, la de mayor contenido en ácido clorogénico y en ácido rosmarínico es *Eryngium humile*. Es un contenido pequeño si comparamos con el ácido clorogénico presente en *Ilex paraguariensis* (Rubiaceae) “yerba mate” –hasta 17 % de ácidos clorogénicos totales [2] y también es un contenido bajo en ácido rosmarínico si comparamos con varios representantes de Lamiaceae (Mentheae).

### Financiación y agradecimientos

ViceRectorado de Investigación de UNSAAC.

### Referencias

- [1] Calviño C, Martínez S, Downie S, (2008). *Mol Phylogenet Evol*, 46:1129-50.
- [2] Butiuk A, Martos M, Adachi O, et al. (2016). *J Appl Res Med Aromat Plants*, 3:27-33.
- [3] Serrano C. (2022). UNALM.

## Estudio fitoquímico y potencial antibacteriano de cuatro especies medicinales de la región Cajamarca sobre microorganismos farmacorresistentes

Cinthyá Santa Cruz-López<sup>1,\*</sup>, Roxana Soto-Vásquez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigación en Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Jaén, Perú; <sup>2</sup>Universidad Nacional de Trujillo, Perú

\*e-mail: slopez@unj.edu.pe

### Introducción

La resistencia antibiótica ha incrementado durante los últimos años. En ese sentido, las plantas son una gran fuente natural para desarrollar nuevos agentes antibacterianos y una opción rentable de tratamiento para muchas enfermedades infecciosas [1]. Las regiones andina y amazónica del Perú tienen prácticas de conservación del conocimiento tradicional y cultural del uso de plantas medicinales. Especies como el sauco, shita, shirag y arabisco exhiben diversas actividades biológicas, destacándose sus propiedades antimicrobianas, antiinflamatorias y antioxidantes [2]. El objetivo del estudio fue realizar el tamizaje fitoquímico y evaluar el potencial antibacteriano de cuatro especies medicinales de la región Cajamarca sobre microorganismos farmacorresistentes.

### Materiales y métodos

Se evaluaron cepas de *Pseudomonas aeruginosa*, productoras de carbapenemasas, y *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*, productoras de betalactamasas de espectro extendido, sometidas a 10 concentraciones (con 9 réplicas) de los extractos acuosos y etanólicos de *Jacaranda acutifolia* (arabisco), *Sambucus peruviana* (sauco), *Smilax glabra* (shita) y *Trochetium umbellata* (shirag). El contenido de polifenoles y flavonoides totales se determinó colorimétricamente usando los reactivos de Folin-Ciocalteu y tricloruro de aluminio, respectivamente [2]. La actividad antibacteriana de los extractos se evaluó mediante la prueba de Kirby-Bauer y microdilución en caldo. La identificación taxonómica de las plantas se realizó en el Herbario Isidoro Sánchez Vega (Jaén). El estudio contó con la aprobación del Comité de ética en investigación de la UNJ. Para el análisis estadístico se realizó un 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, observándose mayor inhibición del crecimiento bacteriano a 100 mg/mL ( $p < 0,05$ ). En el análisis fitoquímico, se evidenció mayor contenido de flavonoides y polifenoles totales en los extractos etanólicos de arabisco y sauco. Las bacterias multirresistentes son un significativo problema para la salud humana. Diversas investigaciones con plantas medicinales se enfocan en buscar principios activos con capacidad antibacteriana para enfrentarlos a estos

patógenos. Al respecto, un estudio demostró la acción antibacteriana de plantas medicinales del norte peruano como el arabisco y sauco frente a cepas ATCC de *E. coli* y *Staphylococcus aureus* [2]. Otra investigación determinó el potencial bactericida del sauco frente a especies de *Staphylococcus* aisladas de pacientes con conjuntivitis [3], evidenciándose su potencial para combatir infecciones microbianas.

**Tabla 1.** Estudio fitoquímico y potencial antibacteriano de cuatro especies medicinales de la región Cajamarca.

Concentración mg/ml	Extracto acuoso				Extracto etanólico			
	Sauco	Shirag	Shita	Arabisco	Sauco	Shirag	Shita	Arabisco
<i>E. coli</i> BLEE	10,4±0,3	14,8±0,1	11,8±0,2	17,0±0,2	20,6±0,9	23,9±0,3	29,4±0,4	22,6±0,2
<i>K. pneumoniae</i> BLEE	0,0±0,0	13,2±0,2	12,9±0,2	17,5±0,1	21,3±0,4	24,5±0,3	23,1±0,2	22,8±0,2
<i>Ps. aeruginosa</i> carbapenemasas	0,0±0,0	12,7±0,1	18,5±0,3	18,3±0,1	20,9±0,3	26,0±0,2	22,2±0,2	25,5±0,3
Flavonoides totales	4,80±0,5	5,2±0,5	5,7±0,4	12,3±0,5	15,1±0,3	11,0±0,4	10,2±0,6	17,5±0,6
Polifenoles totales	6,1±0,3	7,0±0,5	8,2±0,4	15,7±0,6	22,7±0,5	19,0±0,7	16,1±0,3	28,4±0,5

### Conclusión

Se evidencia mayor contenido de polifenoles y flavonoides totales en los extractos de arabisco y sauco. Asimismo, se observa mayor actividad antibacteriana de los extractos acuosos y etanólicos a 100 mg/mL, frente a cepas de microorganismos farmacorresistentes.

### Financiación y agradecimientos

El estudio fue financiado por el fondo para Proyectos de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico – PROINTEC de la Universidad Nacional de Jaén.

### Referencias

- [1] Bokelmann J. (2022). *Medicinal Herbs in Primary Care*, 22(1): 323-6.
- [2] Bussmann RW, Glenn D, Sharon G, et al (2011). *Ethnobot Res Appl*, 9(3):67-96.
- [3] Pabón B, Granados - Flórez J, Velasco WJ, et al. (2023). *Health Sci J*, 21(1):1-8.



## Tamizaje fitoquímico y citotoxicidad: *Piper aduncum*, *Croton lechleri* y *Tara spinosa* del jardín botánico “San Fernando”-Lima

Eva Ramos-Llica<sup>1,\*</sup>, Mónica L. Hinostroza-Lorenzo<sup>2</sup>, Elizabeth C. Ortega-Romero<sup>3</sup>, Mónica G. Retuerto-Figueroa<sup>4</sup>, Ursula Villafuerte-Montes<sup>5</sup>, Angie R. Chumpitaz-Mesias<sup>4</sup>, Sofia C. Medina-Carranza<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Grupo de investigación Plantas Medicinales, Alimenticias y con potencial Toxicológico, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú; <sup>2</sup>Laboratorio de Botánica y Laboratorio de Farmacognosia, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú; <sup>3</sup>G.I. Biotechnology and omics in life sciences “BIOLIFS”, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú; <sup>4</sup>G.I. Farmacognosia y Medicina Tradicional, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú; <sup>5</sup>G.I. Caracterización integral y procesos tecnológicos de Alimentos Funcionales y Nutracéuticos, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

\*e-mail: eramosl@unmsm.edu.pe

### Introducción

El Jardín Botánico “San Fernando”-Lima conserva especies vegetales nativas con potencial terapéutico aún no caracterizado. En este estudio se evaluaron fitoquímicamente *Piper aduncum*, *Croton lechleri* y *Tara spinosa* y su actividad citotóxica mediante bioensayo con *Artemia salina*. Se empleó un enfoque mixto con diseño transversal descriptivo. Los resultados permitirán valorar la toxicidad y el contenido de constituyentes fitoquímicos, fundamentales para su posible uso biomédico y conservación científica en contextos *ex situ* [1].

### Materiales y métodos

Las muestras vegetales fueron recolectadas del Jardín Botánico “San Fernando”-Lima. Se prepararon extractos hidroalcohólicos al 70 %, mediante maceración. Para la identificación de compuestos bioactivos se realizó un tamizaje fitoquímico con reacciones colorimétricas y pruebas de solubilidad. La actividad citotóxica fue mediante el bioensayo en *Artemia salina*, siguiendo el protocolo del CYTED. Se incubaron nauplios durante 72 h, luego se expusieron a extractos en concentraciones variables (10–1000 µg/mL) durante 24 h, determinando la concentración letal media (CL<sub>50</sub>) mediante análisis PROBIT en SPSS 24. Se emplearon controles negativos con solución salina y DMSO al 0,1 % [2].

### Resultados y discusión

El tamizaje fitoquímico reveló la presencia de compuestos fenólicos, alcaloides, terpenos y glicósidos en las tres especies. *Piper aduncum* presentó un CL<sub>50</sub> de 439,70 µg/mL, considerado moderadamente tóxico; *Croton lechleri* mostró un CL<sub>50</sub> de 721,06 µg/mL, clasificándose como ligeramente tóxico; y *Tara spinosa*, con un CL<sub>50</sub> de 37,12 µg/mL, fue altamente tóxica [3]. Estos resultados sugieren que los compuestos bioactivos presentes, como alcaloides y flavonoides, podrían estar relacionados con la citotoxicidad observada. La tara demostró efectos visibles sobre *Artemia salina* incluso a bajas concentraciones, reflejando su mayor toxicidad relativa. El análisis *ex situ* no mostró pérdida significativa de actividad biológica, lo que valida el uso de jardines botánicos como fuentes confiables de investigación fitoquímica y farmacológica [3].

**Tabla 1.** Concentración letal media (CL<sub>50</sub>) de especies en colección *ex situ* del Jardín Botánico “San Fernando”- Lima.

Especie vegetal	Conc. (ug/mL)	% de mortalidad	CL <sub>50</sub> (ug/mL)
<i>Piper aduncum</i> “matico”	1000	90	439,70
	500	80	
	200	20	
	100	10	
	50	10	
<i>Croton lechleri</i> “sangre de grado”	1000	60	721,06
	500	50	
	200	30	
	100	10	
	50	0	
<i>Tara spinosa</i> “tara”	200	90	37,12
	100	80	
	50	70	
	20	40	
	10	0	

\*Se trabajó por triplicado en cada vial con 10 especies de *Artemia salina*

### Conclusión

De los extractos hidroalcohólicos, la *Tara spinosa* mostró citotoxicidad alta frente a *Artemia salina*. Su riqueza fitoquímica respalda su potencial bioactivo, destacando la utilidad de colecciones *ex situ* para estudios farmacológicos preliminares y conservación vegetal estratégica.

### Financiación y agradecimientos

Al Vicerrectorado de Investigación y Posgrado por la subvención del proyecto del Jardín Botánico por código A23041201.

A Paredes Tamara, Ivan J. por su apoyo en la investigación.

### Referencias

- [1] Zevallos W, Meléndez J, Meza G. (2022). *Bol Inst Nac Salud*, 28(1):13-6.
- [2] Calderón A, Quispe J, Concha H, et al. (2022). Lima: Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego.
- [3] Sánchez E, González V, Palacio A, et al. XII Congreso ibérico de Agroingeniería.



## Caracterización química y evaluación de la actividad antioxidante de extractos seriados de hojas y flores de *Fuchsia magellanica* Lam. “chilco”

Gabriela Valenzuela-Barra<sup>1,\*</sup>, Luis Ruiz Villaseca<sup>1</sup>, Maribel Quintana Lagos<sup>1,2</sup>, Mónica Cáceres Ilaia<sup>1</sup>, Javier Acevedo-Hernández<sup>1</sup>, Myriam Navarro Pérez<sup>2</sup>, Jessica Bravo-Garrido<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Productos Naturales, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile, Chile;

<sup>2</sup>Laboratorio de Productos Naturales y Bioactivos, Facultad de Medicina, Universidad Diego Portales, Chile

\*e-mail: gabriela.m.valenzuela@ciq.uchile.cl

### Introducción

*Fuchsia magellanica* Lam., perteneciente a la familia Onagraceae y conocida como chilco, es una planta nativa chilena valorada tanto por su uso ornamental como medicinal. Sus hojas y flores se emplean tradicionalmente con fines diuréticos, antipiréticos y para regular el ciclo menstrual [1]. A pesar de su uso popular, existe escasa investigación local sobre su composición química y su actividad antioxidante. Este trabajo busca caracterizar extractos seriados de hojas y flores de *F. magellanica*, identificando sus compuestos bioactivos y evaluando la capacidad antioxidante, aportando evidencia científica sobre esta especie nativa utilizada por la medicina tradicional chilena.

### Materiales y métodos

Se recolectaron hojas y flores de *Fuchsia magellanica* en enero de 2024, en la Región de Valparaíso (-33.132305°, -71.697754°), Chile. El material vegetal fue identificado y registrado en el Herbario SQF de la Universidad de Chile (código SQF22900). Los extractos se obtuvieron mediante extracción seriada con solventes de polaridad creciente: hexano (ESH), diclorometano (ESD) y etanol para hojas (ESE), y etanol acidificado para flores (ESE<sub>a</sub>). La caracterización química de los extractos de hexano y diclorometano se realizó mediante GC/MS. Para los ESE y ESE<sub>a</sub>, se determinaron los fenoles totales mediante el método de Folin-Ciocalteu y los flavonoides mediante el ensayo colorimétrico con tricloruro de aluminio (AlCl<sub>3</sub>). Además, se analizó el perfil de compuestos por HPLC-MS/MS. El potencial antioxidante se evaluó mediante los métodos FRAP, DPPH, TEAC y ORAC-FL [2]. Todas las determinaciones se realizaron por triplicado y los resultados fueron analizados estadísticamente mediante ANOVA y prueba de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

### Resultados y discusión

En el ESH de hojas se identificaron escualeno,  $\gamma$ -sitosterol y nonacosano, compuestos comúnmente presentes en ceras vegetales, con funciones estructurales y potencial actividad antioxidante. En el ESD de hojas predominó el neofitadieno y sus isómeros, conocidos por su posible efecto antiinflamatorio. En flores, tanto en ESH como en ESD, se detectaron  $\gamma$ -sitosterol, heptacosano y nonacosano, metabolitos frecuentes en superficies vegetales, con propiedades protectoras y bioactivas [3].

En cuanto al contenido de fenoles totales, el ESE de hojas presentó  $238,9 \pm 17,3$  mg equivalentes de ácido gálico (EAG)/g de extracto seco (ES), mientras que en flores se obtuvo  $232,0 \pm 21,7$  mg EAG/g ES. Respecto al contenido de flavonoides, el ESE de hojas alcanzó  $17,6 \pm 3,2$  mg equivalentes de quercetina (EQ)/g ES, superando ampliamente al de flores, que fue de  $4,9 \pm 0,1$  mg EQ/g ES. El análisis por HPLC-MS evidenció compuestos fenólicos y flavonoides relevantes en ambos extractos. En hojas se detectaron ácido málico, gálico y quínico, junto con flavonoides como guajaverina, quercetina-3-O-xilósido, quercetina-3-O-pentósido y kaempferol-3-O-arabinósido. En flores también se encontraron ácido málico, gálico y quínico, además de ácido ascórbico y glucósidos de quercetina, aunque con menor diversidad química respecto de las hojas. Los resultados de la actividad antioxidante se presentan en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Actividad antioxidante de extractos de hojas y flores de *Fuchsia magellanica*.

Tabla 1: Actividad antioxidante de los ESE/ESE <sub>a</sub> de hojas y flores de <i>F. magellanica</i>				
Extracto	FRAP (mmol eq. Fe <sup>2+</sup> /g e.s.)	DPPH (%)	TEAC ( $\mu$ mol eq Trolox/g e.s.)	ORAC-FL ( $\mu$ mol eq Trolox/g e.s.)
ESE-hoja	82,4 $\pm$ 6,7	96,0 $\pm$ 0,1	8430,0 $\pm$ 859,8	1988,2 $\pm$ 271,1
ESE <sub>a</sub> -flor	48,6 $\pm$ 4,0	85,1 $\pm$ 0,4	5461,5 $\pm$ 116,7	1190,1 $\pm$ 100,0

ESE: extracto seriado de etanol; ESE<sub>a</sub>: extracto de etanol acidificado; mmol eq. Fe<sup>2+</sup> / g e.s.: mmoles equivalentes a Fe<sup>2+</sup> por g de extracto seco; %I: porcentaje de inhibición.

### Conclusión

Los ESE de *Fuchsia magellanica* presentaron una alta actividad antioxidante, especialmente en hojas, en concordancia con su mayor contenido y diversidad de compuestos fenólicos y flavonoides. Estos resultados refuerzan el potencial terapéutico de esta especie nativa y su valor como fuente natural de antioxidantes con posibles aplicaciones medicinales.

### Financiación y agradecimientos

Fondecyt de Iniciación 11241273 y Fondo de Investigación para Académicas UDP 1040308018.

### Referencias

- [1] MINSAL. (2010).
- [2] Zúñiga-López M, Maturana G, Campmajó G, et al. (2021). *Antioxidants*, 10:1-15.
- [3] Sun Y, Gao L, Hou W, et al. (2020). *Biomed Res Int*, 27:7532306.

## Estudio preliminar del efecto hipolipemiante de *Corryocactus brevistylus* (K. Schum. ex Vaupel) Britton & Rose “sanky”

Ana Luisa Vega Ortiz<sup>1,\*</sup>, Anthony J. De la Cruz-Castillo<sup>2</sup>, José L. Martínez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Hospital Geriátrico IIE San Isidro Labrador, ESSALUD, Perú; <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Trujillo, Perú; <sup>3</sup>Departamento de Ingeniería Metalúrgica, Facultad de Ingeniería, Universidad de Santiago de Chile, Chile

\*e-mail: analv26@hotmail.com

### Introducción

*Corryocactus brevistylus* “sanky”, es una planta nativa del sur de Perú y norte de Chile. En Chile, se encuentra en las regiones de Arica y Parinacota, y Tarapacá, desde el límite internacional norte hasta la quebrada de Guatacondo, por la precordillera andina. Normalmente forma grupos puntales de relativamente alta densidad poblacional, en donde se constituye en dominante fisonómica (Copaquilla; cruce Timalchaca-Codpa). En el resto de su distribución, se comporta en bajas densidades, generalmente en matrices arbustivas.

### Materiales y métodos

Se realizó un estudio preliminar con 50 personas a quienes se les aplicó consentimiento informado. Antes de cada tratamiento cada paciente fue evaluado. Luego se tomó un perfil lipídico completo (una muestra de sangre para análisis de colesterol total, colesterol HDL, colesterol de baja

densidad y triglicéridos). Luego se administró durante 10 días un tratamiento con “sanky” en ayunas. A los 10 días repitió el perfil lipídico), para evaluar el efecto de “sanky”.

### Resultados

El efecto de “sanky” a los 10 días de aplicación demostró que en un 80 % de los pacientes que tenían un nivel alto de colesterol y triglicéridos, disminuyeron sus niveles.

### Conclusión

Estos resultados preliminares, demuestran que *Corryocactus brevistylus* “sanky”, presenta un efecto hipolipemiante.

### Referencia

Areche C, et al. (2020). *Frontiers in Pharmacology*.

## ***Sida rhombifolia* inhibe la activación de NF- $\kappa$ B/AP1-inducida por LPS en células RAW-Blue**

Emely D. Jiménez-Herrera<sup>1,2</sup>, Maritza Zapata-Lopera<sup>1</sup>, Valeria Beltrán-Salazar<sup>1,2</sup>, Maribel L. Herrera-Ruiz<sup>1</sup>, Enrique J. Jiménez-Ferrer<sup>1,2</sup>, Nayeli Monterrosas-Brisson<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación Biomédica del Sur, Instituto Mexicano del Seguro Social, México; <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México

\*e-mail: nmonterrosas78@gmail.com

### **Introducción**

Células RAW-Blue derivadas macrófagos murinos, diseñadas para monitorear las respuestas del NF- $\kappa$ B y AP-1 por estimulación del receptor de reconocimiento de patrones. Presentan un gen indicador de fosfatasa alcalina embrionaria secretada (SEAP) inducible por NF- $\kappa$ B/AP1. Las concentraciones altas o la activación excesiva, con TPA o lipopolisacárido (LPS), activa células T colaboradoras y reguladoras tipo 1 (Th1) provocando la producción y liberación de citocinas proinflamatorias TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$  e IL-6 [1]. *Sida rhombifolia*, usada en la medicina tradicional para padecimientos inflamatorios, por lo que se propuso evaluar su capacidad de inhibir NF- $\kappa$ B, como parte de su modo de acción.

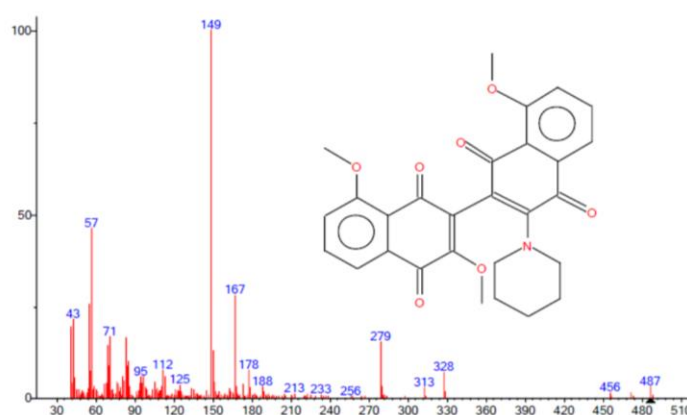
### **Materiales y métodos**

La planta colectada en el Estado de Morelos-México, fue secada, molida y macerada en tres solventes para obtener extractos SrHex (hexánico), SrAcOEt (acetato de etilo), SrMeOH (metanólico). El primero fue separado cromatográficamente y las fracciones (H-F1, H-F2, H-F3, H-F4, H-F5) también evaluadas, en un cultivo de células RawBlue™ derivadas de macrófagos murinos RAW 264.7; se descongelaron y se transfirieron a un medio de crecimiento inicial DMEM, 200  $\mu$ g/mL de zeocina como antibiótico de selección y 2 mmol/L de L-glutamina. Se sembraron en una densidad de  $2,5 \times 10^6$  células/m e incubaron a 37 °C, 5 % CO<sub>2</sub>; a una confluencia del 80 %. Las células se estimularon con lipopolisacárido (LPS) a 1  $\mu$ g/mL y se incubaron con indometacina (IND 10,1  $\mu$ g/mL) o con los diferentes tratamientos de *S. rhombifolia* a diferentes concentraciones. Dos de las fracciones fueron analizadas por Gases-Masas.

### **Resultados y discusión**

Se observó que todos los tratamientos de *S. rhombifolia* fueron capaces de inhibir la expresión de NF- $\kappa$ B y AP-1, de una manera dependiente de la concentración, lográndose la cuantificación de variables farmacodinámicas CE<sub>50</sub> ( $\mu$ g/mL) y de E<sub>máx</sub> (%): SrHex 60.1, 78 %; H-F1 43,98, 99 %; H-F2 31, 98 %; H-F3 25, 95 %; H-F4 21, 97 %; H-F5 20,63, 98 %. La fracción H-F3 contiene 2(4H)-Benzofuranona, 5,6,7,7a-tetrahidro-4,4,7a-trimetil-, (R)-; Colestan-3-ol, 2-metileno-, (3 $\beta$ ,5 $\alpha$ )- y Ácido hexanodioico, mono(2-etilhexil) éster; mientras que H-F5 Ácido

ciclopropano tetradecanoico, 2-octil-, éster metílico y 3',8,8'-Trimetoxi-3-piperidil-2,2'-binaftaleno-1,1',4,4'-tetrona (Figura 1). Los compuestos derivados de *S. rhombifolia* confieren el efecto antiinflamatorio de la especie, a través de inhibir la expresión del factor de transcripción NF- $\kappa$ B. Los compuestos identificados, es la primera vez que se reportan para la especie y aún no hay datos de la actividad aquí registrada



**Figura 1.** Espectro de Gases-Masas, compuesto (3',8,8'-Trimetoxi-3-piperidil-2,2'-binaftaleno-1,1',4,4'-tetrona) contenido en H-F5.

### **Conclusión**

Esta especie medicinal es capaz de disminuir la expresión de NF- $\kappa$ B en cultivo de macrófagos. Este estudio es la base para la realización de experimentos en el futuro, sobre modelos de enfermedades crónico-degenerativas con un fondo inflamatorio, tales como la artritis reumatoide.

### **Financiación y agradecimientos**

El equipo agradece a SECIHTI (CF-2023-G-1508), por su apoyo.

### **Referencias**

[1] Choo MZ, Lim ET, Wong WF, et al. (2025). J Med Chem, 68(11):11081-99.



## Galería de fotos

### Conferencistas



José Mostacero



Feliza Ramón



Jeremías Puentes



Ninoska Flores



Leticia Cano



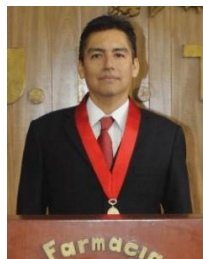
Isela Arce



Víctor Villarreal



Patricia Landázuri



Roberto Ybañez



María Elena Cazar



José Morgado



Fernando Echeverri



Gabriela Valenzuela



Nelsy Loango



José Luis Martínez



Mayar Ganoza



Luca Rastrelli



Martha Villar



Ricardo Albuquerque



José Carlo Cabrera



Omar Malagón

### Comité organizador



Fidel Torres  
Presidente



José Luis Sosa  
Vicepresidente



Pedro Palacios  
Secretario general







# XIII CONGRESO LATINOAMERICANO DE PLANTAS MEDICINALES 2025







**XIII CONGRESO  
LATINOAMERICANO  
DE PLANTAS MEDICINALES  
(COLAPLAMED 2025)**

**Daniel Turley Murphy**