XI CONGRESO LATINOAMERICANO DE PLANTAS MEDICINALES COLAPLAMED

MEMORIAS CONGRESO NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ENCUENTRO DE SABERES PARA LA SALUD Y LA VIDA

ISSN	NÚMERO ESPECIAL	CIUDAD	PÁGINAS	FECHA	AÑO
2665-265X	8	ARMENIA	410	NOVIEMBRE 30	2023

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE CIENCIAS BIOLOGICAS

Unisarc
Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal

CAMPUS UNIVERSITARIO UNISARC

PATROCINADORES

MEMORIAS CONGRESO NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

XI CONGRESO LATINOAMERICANO DE PLANTAS MEDICINALES

COLAPLAMED

ISSN	NÚMERO ESPECIAL	CIUDAD	PÁGINAS	FECHA	AÑO
2665-265X	8	ARMENIA	410	NOVIEMBRE 30	2023

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

Las opiniones expresadas en cada uno de los resúmenes, son responsabilidad de los autores. Este documento hace la compilación de los resúmenes presentados en el marco del XI Congreso Latinoamericano de Plantas Medicinales - COLAPLAMED, evento de divulgación científica y académica realizado en asocio con la Sociedad Latinoamericana de Plantas Medicinales - SOLAPLAMED y la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas.

Wwww.asociacioncolombianadecienciasbiologicas.org

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

Editores Asociados

José Luis Martínez Salinas.
Universidad Santiago de Chile - Chile

Rocío Stella Suarez Román
Universidad del Quindío-Colombia

Marcelo Luis Wagner.
Universidad de Buenos Aires - Argentina

Jaime de la Ossa Velásquez
Universidad de Sucre-Colombia

Lina Johanna Moreno Giraldo
Universidad Santiago de Cali - Colombia

Giovanny Guevara Cardona
Universidad del Tolima-Colombia

Luz Mercedes Arango Botero
Universidad de Sucre-Colombia

Felipe García Vallejo
Universidad del Valle-Colombia

COMITÉ ORGANIZADOR CENTRAL

Presidenta	Patricia Landázuri (Universidad del Quindío, Colombia)
Vicepresidente 1	Fabiana María Lora Suárez. (Universidad del Quindío, Colombia)
Vicepresidente 2	Roberto Ybañez (Universidad Nacional de Trujillo, Perú)
Secretaria 1	Nelsy Loango Chamorro (Universidad del Quindío, Colombia)
Secretaria 2	Miguel Moreno (Universidad de San Salvador, El Salvador)
Enlaces Institucional	Germán Darío Gómez (Universidad del Quindío, Colombia) José Andrés Perdomo (Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal (UNISARC- Colombia)
Tesorera:	Beatriz Restrepo Cortés (Universidad del Quindío, Colombia)

COMITÉ LOCAL:

Eunice Ríos Vásquez	(Universidad del Quindío, Colombia)
Rocío Stella Suarez Román	(Universidad del Quindío, Colombia)
Andrés Felipe Orozco Cardona	(Universidad del Quindío, Colombia)
Luz Elena Muñoz	(Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal UNISARC, Colombia)
Carolina León	(Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal UNISARC, Colombia)
Hernán Giraldo	(Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal UNISARC, Colombia)
Vanessa Serna Botero	(Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal UNISARC, Colombia)
Secretaria	Norha Elena Coqueco (Colombia)

COMITÉ CIENTÍFICO LATINOAMERICANO

Presidente	Omar Malagón (Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador)
Vicepresidente	Jeremías P. Puentes. (Universidad Nacional de la Plata, Argentina)
secretaria	Jessica Manzano (Universidad Nacional de Córdoba, Argentina)

COMITÉ CIENTÍFICO COLOMBIA

Presidente	Nayibe Pino Benítez, (Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba)
Vicepresidente	Eunice Ríos Vásquez, (Universidad del Quindío)
secretaria	Rocio Stella Suarez Román, (Universidad del Quindío)

COMITÉ COMUNICACIONES Y MARKETING

Presidente	Lina Johanna Moreno Giraldo (Colombia)
Vicepresidente	Andrés Felipe Orozco (Colombia)
Secretaria Capítulo Colombia	Alison Benavidez (Colombia)
Diseñadora Gráfica	Paola Andrea Quiñones Walteros (Colombia)
Integrantes	Iván Cortés Mata Andrea Huertas Yenifer A. Palacios Johan Villada Ramos Nasly Garay Delgado

REVISORES

Adyelle Dantas Ribeiro	Universidade Estadual da Paraíba - UEPB
Alina Freire-Fierro	Universidad Técnica de Cotopaxi
Alírica Suárez	Universidad Central de Venezuela
Ana María López	Universidad Tecnológica de Pereira
Andrés Mauricio Rojas	Universidad Antonio Nariño
Andrés Felipe Orozco-Cardona	Universidad del Quindío
Ángela María Morales Trujillo	Instituto de Ecología - Inecol A.C.
Beatriz Eugenia Jaramillo Colorado	Universidad de Cartagena
Carlos Areche	Universidad de Chile
Carolina López	Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal - UNISARC
Cesar Compadre	University of Arkansas for Medical Sciences
Clara Durango	Universidad Antonio Nariño
Nayive Pino Cruz	Universidad Tecnológica del Chocó
Diana García	Universidad del Quindío
Edmundo Venegas	Universidad Nacional de Trujillo
Enrique Juárez Aguilar	Universidad Veracruzana

Fabiana María Lora Suárez	Universidad del Quindío
Feliza Ramón	Universidad Veracruzana
Francisco Javier Jiménez González	Universidad Tecnológica de Pereira
Gabriela Valenzuela	Universidad de Chile
Geovanna Tafurt-García	Universidad Nacional de Colombia - UNAL
German Darío Gómez Marín	Universidad del Quindío
Gregorio Tabakian	Universidad de la República Uruguay
Gustavo Martínez	Instituto de Antropología de Córdoba
Janne Rojas	Universidad de Los Andes
Jannette Gavillan-Suarez	TRAMIL
Javier Palacios Diez	Universidad Arturo Prat
Jeremías Puentes	Universidad Nacional de La Plata
Jessica Manzano García	Universidad Nacional de Córdoba
Johanny Aguillón Osma	Universidad del Quindío
Jorge Iván Sierra Acevedo	Universidad del Quindío
Mannelly Ramírez	Universidad del Quindío
Marco Dehesa González	Zonatrade S.A.
María Elena Maldonado	Universidad de Antioquia
María Morales Puentes	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
María Audisio	Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal - IMBIV
María Elena Cazar	Universidad de Cuenca
Mario Simirgiotis	Universidad Austral de Chile
Maritza Díaz Gómez	Universidad Andrés Bello
Marleny Salazar Salazar	Universidad del Quindío
Melina Sgariglia	Universidad Nacional de Tucumán
Miguel Ávila	Universidad de las Américas
Mirtha Parada	Instituto de Salud Pública de Chile
Ninoska Flores	Universidad Mayor de San Andrés
Olga Lucía Sanabria Diago	Universidad del Cauca
Omar Malagón Avilés	Universidad Técnica Particular de Loja
Omar Vacas	Extractos Ecuatorianos INGANDU
Oscar Mosquera	Universidad Tecnológica de Pereira
Patricia Peralta	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Rafael Mex Álvarez	Universidad Autónoma de Campeche
Ricardo Diego de Albuquerque	Universidade Federal Fluminense
Robert González	Universidad Nacional de Colombia
Rocío Stella Suárez Román	Universidad del Quindío
Sandra Valencia Castillo	Universidad Libre
Wiston Quiñones	Universidad de Antioquia
Yeferson Ospina	Universidad del Quindío

TABLA DE CONTENIDO

		Pág.
00	Resúmenes Conferencias Magistrales	**10**
01	Aplicaciones terapéuticas, ensayos preclínicos y clínicos con plantas medicinales	**34**
02	Biotecnología aplicada al mejoramiento genético, cultivo, conservación y propagación de plantas medicinales	**45**
03	Control de calidad, desarrollo e innovación de productos naturales	**50**
04	Etnobotánica y Etnofarmacología de plantas medicinales	**78**
05	Fitoquímica y actividad biológica in vitro de compuestos bioactivos a partir de plantas medicinales	**156**
06	Historia, Antropología y estudios sociales de las plantas medicinales	**348**
07	Metodologías y técnicas analíticas avanzadas aplicadas a productos naturales	**355**
08	Ómicas aplicadas a la obtención de principios bioactivos de plantas medicinales	**374**
09	Plantas medicinales, biocomercio y desarrollo local sostenible	**379**
10	Química Medicinal, Síntesis Orgánica de productos naturales, relaciones estructura-actividad (SAR-QSAR)	**397**
11	Recursos genéticos de plantas medicinales, normativa y aspectos legales	**408**

00.
Resúmenes Conferencias Magistrales

Estudios químicos dirigidos a especies vegetales de la región centro-sur de la Amazonía ecuatoriana, explorando su potencial industrial.

Chemical studies focused on plant species from the central-southern region of the Ecuadorian Amazon, exploring their industrial potential.

Montalván, Mayra; Frugone, Nicole, Reyes, María Isabel, Gabriela Benítez, Melissa Rodríguez, Fani Tinitana, Vladimir Morocho, Gianluca Gilardoni, Omar Malagón*

Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL)
***e-mail**: omalagon@utpl.edu.ec

Abstract:
This research focuses on five Amazonian plant species used by the Shuar and Achuar ethnic groups in Ecuador's southern-central Amazon. It explores cosmetic, food, and pharmacological applications within a sustainable resource utilization framework, aiming to develop innovative products that benefit the economy and conserve the ecosystem.
Keywords: Ecuador, Amazonian Forest, Non-timber forest products, *Mauritia flexuosa, Oenocarpus bataua, Caryodendron orinocense, Theobroma subincanum, and Renealmia alpinia*

Resumen:
Esta investigación se centra en cinco especies vegetales amazónicas utilizadas por los grupos étnicos Shuar y Achuar en la región sur-central de la Amazonía ecuatoriana. Explora aplicaciones cosméticas, alimenticias y farmacológicas dentro de un marco de utilización sostenible de recursos naturales, con el objetivo de desarrollar productos innovadores que beneficien la economía y conserven el ecosistema.
Palabras claves: Ecuador, bosques amazónicos, productos forestales no maderables, *Mauritia flexuosa, Oenocarpus bataua, Caryodendron orinocense, Theobroma subincanum, and Renealmia alpinia*

Introducción:
Actualmente, en el contexto de los debates sobre la explotación de recursos renovables y no renovables, se ha destacado la importancia de crear nuevas oportunidades económicas a partir de recursos sostenibles y renovables. Las comunidades indígenas, especialmente en la Amazonía ecuatoriana, poseen un considerable potencial en términos de flora silvestre. Esto hace necesario informar a estas comunidades sobre los recursos en sus territorios mediante análisis de laboratorio, promoviendo así la comercialización de materias primas para su posterior procesamiento e industrialización [1]. En este trabajo se presentan los resultados más relevantes de investigación química y de uso industrial de 5 especies amazónicas ecuatorianas, utilizadas ancestralmente por las etnias Shuar y Achuar.

Materiales y métodos:
El estudio se realizó en la Amazonía ecuatoriana bajo permiso de investigación científica MAATE 040-2019-IC-FLO-DNB/MA, y bajo consentimiento previo informado con las comunidades participantes del estudio. Se colectaron frutos de las especies del estudio en 7 comunidades amazónicas de las provincias de Zamora – Chinchipe y Morona-Santiago, con las cuales se realizaron estudios químicos de sus ingredientes naturales seleccionados (tabla 1), utilizando técnicas cromatográficas y espectroscópicas (GC, LC, MS, NMR) con el fin de caracterizar los metabolitos presentes.

Resultados y discusión:
Los principales compuestos identificados se presentan en la tabla 1. Las especies seleccionadas se encuentran de manera abundante en las comunidades y se desarrolló un plan de manejo participativo para asegurar el uso sustentable.

Tabla 1. Composición química reportada para especies

Especie	**Comunidad (es)**	**Ingrediente natural o parte estudiada**	**Composición**
Mauritia flexuosa	Setuch, Mashumarentza (Achuar), Kaan grande (Shuar)	Aceite vegetal	Ácidos palmíticos (20%), esteárico (1,5%), oleico (72,9%), linoleico (2,1%), linolénico (0,8%). 1,2-dioleoil-3-palmitoilglicerol. g-tocoferol y a-tocoferol
Oenocarpus bataua	Setuch (Achuar)	Aceite vegetal	Ácido palmítico (12,4%), palmitoleico (t), esteárico (3,0), oleico (70,7) linoleico (2,6) linolénico (0,7), a-tocoferol
Caryodendron orinocense	Wisui (Shuar)	Aceite vegetal	Ácido palmítico (3%), esteárico (21), oleico (37) linoleico (29), linolénico (10), a, g y d - tocoferoles
Theobroma subincanum	Antuash (Shuar)	Aceite vegetal	Ácido palmítico, 11 hexadecenoico, heptadecanoico, esteárico, 9-octadecenoico, 13-octadecenoico, linoleico, norlinolénico, eicosánico,
Renealmia alpinia	Shakai y Kaan grande	Corteza del fruto y semillas	Cf: Cianidina-3-O-galactosa Cianidina-3-O-glucosa, Delfinidina-3-O-galactosa Delfinidina-3-O-glucosa. S: Ac. Mirístico (t), palmítico (20), palmitoleico (15), hexadecenoico (0,33), esteárico (2), oleico (33), trans-13-octadecenoico (2), linoleico (4,7), linolénico (2), (E)-labda-8(17),12-diene-15,16-dial

Conclusión:
Las especies investigadas presentan un gran potencial en las industrias cosmética, farmacéutica y nutricional, lo que las convierte en recursos prometedores para el aprovechamiento sostenible por parte de las comunidades locales en las que se encuentran.

Financiación y agradecimientos:
Se agradece el financiamiento otorgado por el programa PROAmazonía, dentro del convenio 555 entre el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica y el Ministerio de Agricultura de Ecuador y la UTPL.

Referencias:

[1] Inabio. (30 de enero de 2019). INABIO. Obtenido de Medidas o acciones: http://inabio.biodiversidad.gob.ec/2019/01/30/36-programa-intergral-amazonico-de-conservacion-de-bosques-y-produccion-sostenible-proamazonia-proyecto-103568-gcf-promocion-de-instrumentos-financieros-y-de-planificacion-del-uso-de/

Del trabajo de campo al reconocimiento molecular. Estructura y bioactividad de metabolitos secundarios de algunas euforbiáceas de uso tradicional y semisíntesis de triterpenos heterocíclicos citotóxicos

From the field work to molecular recognition. Structure and bioactivity of secondary metabolites from some euphorbiaceae of traditional use and semisynthesis of cytotoxic heterocyclic triterpenes

Guillermo Delgado
Instituto de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, Circuito Exterior, Coyoacán 04510. Ciudad de México. México.
E-mail: delgado@unam.mx

Abstract
Plants of the Euphorbiaceae family are distributed in all over the world, and some species are appreciated by their medicinal traditional use. The chemical investigation of the leaves of *Sapium lateriflorum* allowed the characterization of the novel anti-inflammatory compound **1**. The chemical derivatization of lupeyl palmitate (**3**) afforded three cytotoxic compounds (**11-13**) against the prostate cell line PC-3, indicating that the cytotoxic effect increased with the introduction of a pyrazine and an oxime. Three novel *ent*-rosanes were obtained from *Croton niveus*, and two of them (**16**, **17**) displayed activity against PC-3 cancer cell lines. Docking calculations of the bioactive compounds with NF-κB indicated different sites of molecular recognition.
Key words; Euphorbiaceae, pentacyclic triterpenes, *ent*-rosanes, anti-inflammation, cytotoxicity against PC-3, NF-κB.

Resumen
Las plantas de la familia de las euforbiáceas se encuentran distribuidas en todo el mundo, y algunas especies son apreciadas por su uso tradicional medicinal. La investigación química de las hojas de Sapium lateriflorun permitió la caracterización del compuesto anti-inflamatorio **1**. La derivatización química del palmitato de lupeilo (**3**) produjo los compuestos **11-13**, los cuales son citotóxicos en la línea celular de cáncer de próstata PC-3, indicando que el efecto se incrementa con la introducción de la pirazina y la oxima. Se obtuvieron tres *ent*-rosanos novedosos de *Croton niveus*, dos de ellos (**16**, **17**) mostraron actividad contra la línea celular cancerosa PC-3. Los cálculos de docking de los compuestos bioactivos indicaron diferentes sitios de reconocimiento molecular.
Palabras claves: Euphorbiaceae, triterpenos pentacíclicos, ent-rosanos, anti-inflamación, citotoxicidad, NF-κB.

Introducción
Las especies vegetales de la familia Euphorbiaceae se encuentran distribuidas en todo el mundo y algunas especies son apreciadas por su empleo, tales como *Hevea brasiliensis* que es el árbol para producir caucho, *Cnidoscolus chayamansa* (chaya) y *Manihot esculenta* (yuca) producen frutos comestibles; *Euphorbia pulcherrima* es ornamental, *Jatropha curcas* se emplea para producir biocombustible*; Ricinus comunis* y *Euphorbia lathyris* se reconocen como purgantes. En esta ocasión se presentan los resultados referentes a los compuestos bioactivos de *Sapium lateriflorum* Lundell y *Croton niveus* Jacq., y la semisíntesis de derivados heterocíclicos de triterpenos pentacíclicos.

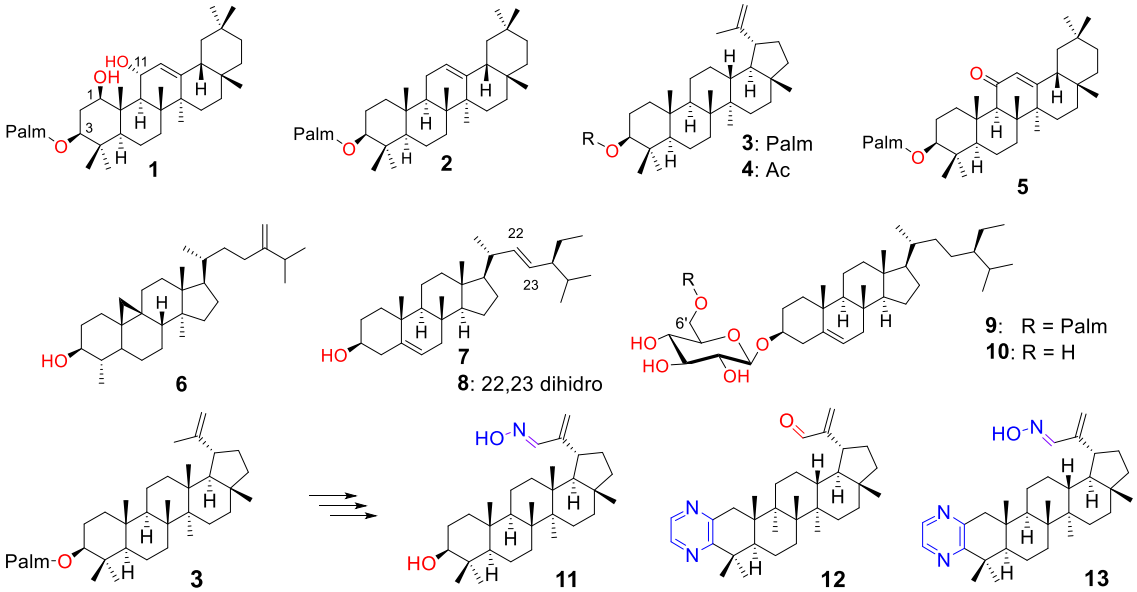
Materiales y métodos

Las especies vegetales fueron colectadas e identificadas por personal del Instituto de Biología de la UNAM. Se aplicaron los procedimientos contemporáneos de análisis y síntesis química. Las bioevaluaciones y cálculos computacionales se llevaron a cabo de acuerdo con la metodología aceptada internacionalmente.

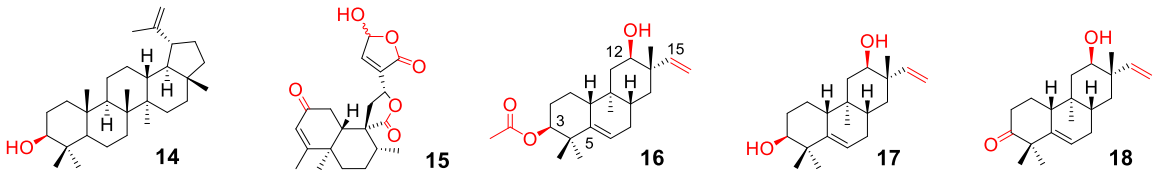
Resultados y discusión

Sapium lateriflorum fue colectada en el estado de Chiapas, donde es empleada para padecimientos cutáneos y gastrointestinales. A partir de las partes aéreas del vegetal se aislaron las substancias **1-10**. Los compuestos **1**, **2** y **5** mostraron actividad antiinflamatoria en el bioensayo de edema auricular de ratón inducido por acetato de tetradecanoilforbol, siendo el triterpeno novedoso **1** el de mayor actividad: CI_{50} 0.60 (µM; indometacina CI_{50} 0.24 µM). Los experimentos de reconocimiento molecular de los compuestos **1**, **2** y **5** con la proteína nF-κB mostraron energías de -8.24, -8.01 y -7.49 kcal/mol (Autodock), respectivamente [1].

A partir del compuesto **3** se sintetizaron mediante reacciones de hidrólisis, oxidación, y condensación, diez derivados, los cuales fueron evaluados como agentes citotóxicos en un grupo de células cancerosas humanas. Los compuestos heterocíclicos **11**, **12** y **13** resultaron con actividad citotóxica frente a la línea de cáncer de próstata PC3 (CI_{50} de 25.4, 61.7, 7.1 µM, respectivamente), empleando como referencia al etopósido (CI_{50} 31.5 µM), lo que indica un incremento de citotoxicidad mediante la introducción de la pirazina y la oxima al núcleo triterpenoide. Los estudios de reconocimiento molecular de **11**, **12** y **13** con la proteína nF-κB mostraron energías de -7.63, -8.12 y -8.44 kcal/mol (Autodock), respectivamente [2].



A partir de las partes aéreas de *Croton niveus* colectada en el estado de Jalisco, se obtuvieron las substancias **14-18**, siendo las tres últimas diterpenos novedosos con esqueleto de *ent*-rosano. Las evaluaciones de citotoxicidad indicaron que las substancias **16** y **17** resultaron activas frente a células de cáncer de próstata (PC-3) con CI_{50} de 34.7 y 55.7 µM, respectivamente, empleando como referencias positivas al ácido ursólico (CI_{50} 30.5 µM) y adriamicina (CI_{50} 0.19 µM). Los cálculos de energías de unión de los compuestos **16** y **17** con el factor de transcripción nF-κB mostraron energías de -5.77, -5.58 kcal/mol (ADT 4.2), respectivamente [3].



Conclusiones

Los resultados obtenidos del estudio de *S. lateriflorum* permitieron la obtención de un acil triterpeno novedoso (**1**) con actividad antiinflamatoria similar a la indometacina. La bioevaluación de los derivados semisintéticos heterocíclicos del palmitoil lupeol (**3**) permitió la obtención de la substancia **13** con mejor actividad que el etopósido frente al cáncer de próstata (PC-3), evidenciando la importancia de la presencia de la pirazina y la oxima para que exista la bioactividad. Se obtuvieron tres diterpenos novedosos a partir de *C. niveus*, de los cuales **16** y **17** mostraron actividad significativa contra las células de cáncer de próstata (PC3). Los cálculos de reconocimiento molecular de las substancias bioactivas frente al factor de transcripción nF-κB indicaron diferentes sitios de reconocimiento molecular, como se muestra en la figura 1.

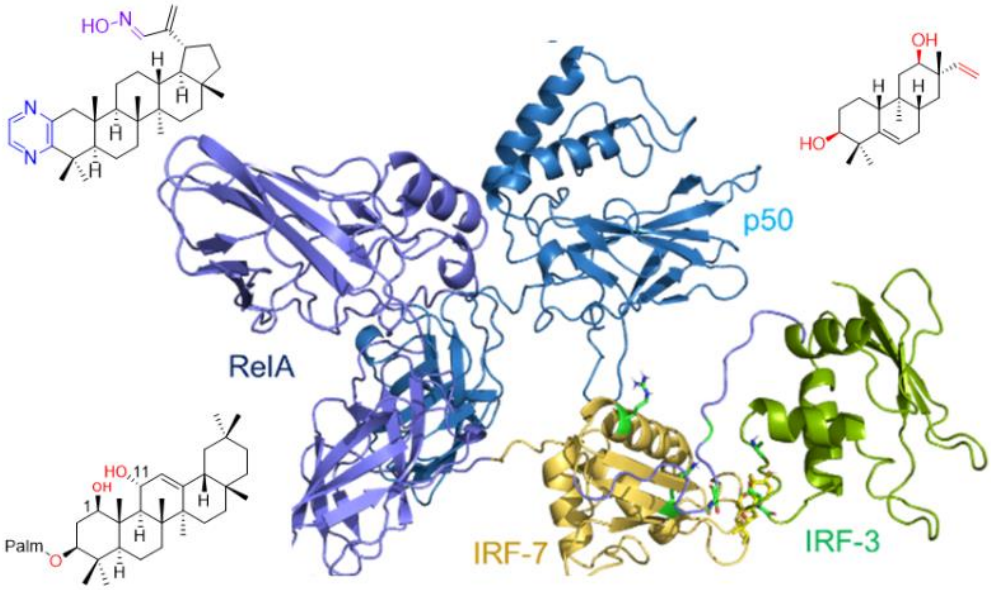


Fig. 1. Diferentes sitios de reconocimiento molecular de los compuestos bioactivos (anti-inflamatorios y citotóxicos) en el factor de transcripción nF-κB.

Agradecimientos

El autor agradece el apoyo financiero de la Universidad Nacional Autónoma de México (Proyecto DGAPA PAPIIT IG 200821) y la significativa colaboración de alumnos y colegas cuyos nombres aparecen en las referencias citadas.

Referencias

[1] Novillo F., Velasco-Barrios E., Nieto-Camacho A., López- Huerta F.A., Méndez Cuesta C.A., Ramírez-Apan M. T., Chávez M.I., Martínez E.M., Hernández-Delgado T., Espinosa-García F.J., Delgado G. (2021) 3β-Palmitoyloxy-olean-12-ene analogs from *Sapium lateriflorum*

(Euphorbiaceae): Their cytotoxic and anti-inflammatory properties and docking studies. *Fitoterapia* 155, 105067. https://doi.org/10.1016/j.fitote.2021.105067

[2]. López-Huerta F.A., Ramírez-Apan M.T., Méndez-Cuesta C.A., Nieto-Camacho A., Hernández-Ortega S., Almeida-Aguirre E. K. P., Cerbón M.A., Delgado G. (2022) Synthesis, biological evaluation, molecular docking studies and *in-silico* ADMET evaluation of pyrazines of pentacyclic triterpenes. *Bioorganic Chemistry* 125 (2022) 105924. https://doi.org/10.1016/j.bioorg.2022.105924

[3] Reyes-Hernández I., Bravo-Pérez, P.E., Novillo, F., Ramírez-Apan M.T., Chávez M.I., Toscano R.A., Rodríguez- Chávez J.L., López-Huerta F. A., Méndez-Cuesta C.A., Martínez E. M., Ramos C.H., Delgado G. (2023) Unreported ent-rosane diterpenes from *Croton niveus* Jacq. (Euphorbiaceae). Cytotoxic activity and docking studies. *Fitoterapia* 169, 105593. https://doi.org/10.1016/j.fitote.2023.10559

The use of medicinal plants in Mexico do we need a better regulation?

El uso de plantas medicinales en México ¿Necesitamos una mejor regulación?

Adolfo Andrade-Cetto

Laboratorio de Etnofarmacología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

Resumen
México como algunos otros países de Latinoamérica es un país megadiverso, ocupa el cuarto lugar en el mundo, albergando 12% de las especies del planeta, con cerca de 23,522 especies de plantas, de ellas unas 600 mil medicinales. El primer registro con que se cuenta del uso de una planta en el territorio data de 6000 DC, en cuevas de Coahuila. El uso de plantas en el territorio ha sido un continuo, pero recientemente con la introducción al país de fitomedicamentos, la mayoría de ellos importados de la unión europea, aunado a la entrada de México al protocolo de Nagoya, se inició la regulación legislativa del uso de remedios y medicamentes herbolarios, pero la venta a granel de plantas medicinales, que genera mayor volumen de comercio, no está regulada, lo que podría presentar un problema a la salud por ejemplo al dar paso a la venta de plantas que no corresponden a su identidad. En la presente ponencia se revisa el estado actual de la legislación mexicana sobre el uso de plantas medicinales en el país y se hacen algunas propuestas para mejorarla con el fin de que pueda ser aplicable en todos los sectores de la población, con la finalidad de que el impacto en la salud del uso de plantas medicinales sea positivo, esta experiencia se podría aplicar a otros países de la región.
Palabras claves: Plantas Medicinales, Legislación.

Búsqueda de biocidas naturales a partir de aceites esenciales obtenidos de plantas de la Región Pacífica y del Caribe colombiano.

Search for natural biocides from essential oils obtained from plants in the Pacific Region and the Colombian Caribbean.

Beatriz Eugenia Jaramillo Colorado[1]*, Víctor Antonio Rodríguez-Orozco[2], Nayive Pino-Benítez[3].

[1]Química, Ph.D, Docente Titular del Programa de Química de la Universidad de Cartagena. Directora del Grupo de Investigaciones Agroquímicas de la Universidad de Cartagena, Cartagena, Bolívar, Colombia.
[2]Estudiante de Maestría en Química, Universidad de Cartagena, integrante del Grupo de Investigaciones Agroquímicas. Cartagena, Bolívar, Colombia.
[3]Docente Titular de la Universidad Tecnológica del Chocó, directora del Grupo de Productos Naturales de la Universidad del Chocó, Quibdó, Chocó, Colombia.
Email*: bjaramilloc@unicartagena.edu.co

Resumen

En el territorio colombiano, existe una biodiversidad inmensa de plantas, ante lo cual los investigadores están permanentemente en la búsqueda de especies vegetales promisorias, que pueden contribuir al desarrollo de nuevas tecnologías renovables.

En Colombia, uno de los departamentos con mayor biodiversidad a nivel de flora, es el departamento del Chocó, ubicado entre el océano Pacífico y la cordillera Occidental. Se estima que posee más de 8000 especies de plantas superiores. En esta región se encuentra un nivel alto de especies endémicas y potencialmente útiles, con importancia cultural y socioeconómica, ya que están directamente relacionadas con el suplemento de las diferentes necesidades de su comunidad, tales como alimento, medicina, vivienda, etc.

De otro lado, la zona de los Montes de María en el departamento de Bolívar también es una zona rica en recursos florísticos, y durante años, fue difícil acceder a ellos debido al conflicto armado que se presentó en esta región del país. De este gran recurso de la Flora falta mucho por estudiar, especialmente sus propiedades de actividad biológica, esto con el fin de darles valor agregado alto, que prospectivamente, con la continuidad en las investigaciones, y con las alianzas estratégicas necesarias, contribuirán a la disminución de los problemas sociales y por ende a mejorar la calidad de vida de sus pobladores. En esta zona hay especies vegetales ricas en sustancias químicas naturales, como son los compuestos volátiles presentes en las plantas aromáticas, que pueden ser extraídos en los aceites esenciales.

Con el estudio de las sustancias naturales dentro de la composición química volátil de un aceite esencial, nace una posibilidad para la formulación de fármacos, bioplaguicidas, o productos fitosanitarios. A diferencia de los plaguicidas convencionales, los bioplaguicidas, basados en aceites esenciales, son menos persistentes en el medio ambiente, son biodegradables, poseen un alto rango de funciones bioactivas, proceden de recursos naturales renovables.

La importancia de este trabajo fue estudiar la composición química volátil de aceites esenciales de plantas recolectadas en el departamento del Choco (Región Pacífica) y en el departamento de Bolívar (Región Caribe) y su actividad biocida y/o antialimentaria.

Aleloquímicos en la interacción planta-planta y su aprovechamiento para la búsqueda de bioherbicidas

Allelochemicals in plant-plant interaction and their use for the search for bioherbicides

Francisco Javier Jiménez-González

Grupo Polifenoles, Escuela de Tecnología, Facultad de Tecnología, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia
E-mail: jjimenez@utp.edu.co

Resumen
En la búsqueda de alternativas que aporten al incremento en la producción agrícola a pequeña y gran escala, y que sustituyan el uso de moléculas de tipo sintético, se han reconocido los bioherbicidas como agentes de control de las malas hierbas, así como su aplicación mediante estrategias enfocadas hacia una agricultura sostenible. Los bioherbicidas son sustancias que se derivan de las plantas o ciertos microorganismos, y pueden suprimir las poblaciones de las malezas. En las plantas, los bioherbicidas se caracterizan por poseer capacidad fitotóxica, y se encuentran en forma núcleos fenólicos, derivados del ácido cinámico y benzoico, alcaloides, terpenos, carbohidratos, glicósidos y derivados de los aminoácidos. Estos principios activos se denominan aleloquímicos, y pueden mediar diferentes mecanismos en las plantas, incluyendo lixiviación de las hojas, emisión de volátiles hasta exudación de las raíces; y su modo de acción puede incluir la inhibición del crecimiento de las raíces, plántulas y/o la disminución de la fotosíntesis o del contenido de clorofila.
Por lo expuesto anteriormente, durante los últimos años el grupo Polifenoles de la Universidad Tecnológica de Pereira (Pereira-Colombia) ha realizado numerosos estudios tendientes a evaluar la capacidad inhibidora en extractos obtenidos de plantas de la biodiversidad colombiana presente en la región cafetera entre los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda sobre la germinación y crecimiento en algunas especies receptoras, como *Lactuca sativa* L. Como resultado, diversas especies pertenecientes a las familias Bignoniaceae y Melastomataceae, entre otras, han sido reconocidas por su potencial fitotóxico, y como posible fuente de bioherbicidas.

Las plantas nativas neotropicales y su potencial de uso medicinal y nutraceútico

Neotropical native plants and their potential for medicinal and nutraceutical use

Hernán Giraldo- G.

Docente investigador Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal UNISARC
E-mail: hernan.giraldo@unisarc.edu.co

Resumen
Siendo las plantas nativas un recurso valioso en la actividad humana y de gran arraigo cultural en Latinoamérica, se plantea la necesidad de conocer y recuperar muchos recursos genéticos vegetales nativos a través de estudios etnobotánicos, dado el potencial que tienen, no solo en el tratamiento preventivo y curativo de la salud, sino, en la alimentación y en el campo agronómico. En la región central colombiana se viene avanzando en estudios exploratorios de especies nativas, asociadas a agroecosistemas; las cuales pueden tener un potencial de uso, que pueda ser aprovechado, dadas las condiciones de inseguridad alimentaria y problemas de salud en la región, favoreciendo la calidad de vida de las comunidades rurales. Lo cual podría ayudar, además, a la conservación de dichas especies. Los avances de estudios han mostrado la existencia de por lo menos 40 especies de plantas, que tienen un potencial de uso, dado el conocimiento que tienen los campesinos sobre las mismas. Las especies incluyen plantas silvestres, semidomesticadas y algunas de ellas crecen en forma espontánea o están sembradas entre los cultivos principales. Los índices de valor de uso se ven más reflejados en las especies medicinales y alimenticias. Se encuentra que las comunidades indígenas y campesinas aún conservan conocimientos y saberes alrededor de las plantas nativas. Dichos saberes predominantemente se encuentran en las personas adultas y de estas, en las mujeres. Sin embargo, diferentes factores están contribuyendo a que cada vez haya una amenaza que determine la desaparición de estos recursos biológicos y el conocimiento que sobre ellos existe, de ahí la necesidad urgente de aumentar las investigaciones sobre las mismas, en diferentes áreas del conocimiento, empezando por los estudios etnobotánicos.
Palabras claves: plantas nativas, etnobotánica, valor de uso.

Caracterización de conocimiento botánico local a través del registro de plantas medicinales comercializadas en contextos pluriculturales en el Área Metropolitana de Buenos Aires, Argentina

Characterization of local botanical knowledge through the registry of commercialized medicinal plants in multicultural contexts in the Metropolitan Area of Buenos Aires, Argentina

Jeremías P. Puentes

Laboratorio de Etnobotánica y Botánica Aplicada, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Buenos Aires, Argentina.
Consejo Nacional de Investigación Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina
Contactos | Contacts: Jeremias Pedro PUENTES - E-mail address: jeremiasppuentes@gmail.com

Resumen
Esta contribución parte de una investigación en Etnobotánica urbana centrada en las plantas medicinales comercializadas por migrantes bolivianos y chinos en el ámbito urbano, a través de sectores ubicados en el Área Metropolitana de Buenos Aires de Argentina. El estudio se centra en el circuito de comercialización de estas especies vegetales, desde su vía de ingreso hasta su ruta de comercialización incluyendo su cultivo en el sector periurbano del área de estudio. Uno de los aspectos centrales en estos estudios es la caracterización del conocimiento botánico local (CBL), el cual se puede definir como un conjunto de conocimientos y creencias acerca del entorno vegetal: la vegetación, las plantas, sus partes y sus productos derivados, que orienta diversas estrategias de acción, como las modalidades de obtención, selección, producción, empleo, procesamiento y consumo. Se discuten diferentes herramientas metodológicas de índole cualitativa para evaluar el CBL y elucidar su composición como así también su dinámica. La información sobre las especies (sus usos locales asignados) se obtuvo de entrevistas realizadas a informantes locales y de otras fuentes, como la de etiquetas, prospectos y catálogos, impresos y en Internet con previo consentimiento informado. Se relevaron sitios de expendio como dietéticas, herboristerías, supermercados, ferias y mercados urbanos. Se obtuvo información sobre el lugar de procedencia de las especies vegetales, la parte utilizada, los productos comercializados y el uso terapéutico principal. Ciertas especies son exclusivas de los sectores de migrantes, es decir, solo se comercializan en sitios expendio ligados al acervo chino y boliviano. Los resultados presentados resaltan la importancia de los barrios de migrantes como promotores de plantas empleadas para diversos fines terapéuticos y constituyen centros de reservorio de biodiversidad en contextos pluriculturales, como lo son las áreas urbanas.

Propiedades nutracéuticas del cacao CCN-51, cultivado en el austro ecuatoriano

Nutraceutical properties of CCN-51 cocoa, grown in southern Ecuador

María Elena Cazar Ramírez[1*]

Universidad de Cuenca. Departamento de Química Aplicada y Sistemas de Producción Cuenca, Ecuador
E-mail: maria.cazar@ucuenca.edu.ec

Resumen
En Ecuador, el cacao variedad CCN-51 se desarrolló con el fin de mejorar la productividad y resistencia a enfermedades fitopatógenas del cacao "Nacional", ampliamente reconocido en mercados nacionales e internacionales por su fino aroma y sabor frutal. El clon CCN-51 ha tenido gran acogida entre los medianos y pequeños productores de chocolate artesanal, aunque el precio de sus productos se ve afectado por características organolépticas de esta variedad, como cierta astringencia y tonos amargos en su sabor. Estas características se deben a la presencia de flavan-3-onas y compuestos polifenólicos, compuestos que son beneficiosos para la salud, cuya ingesta está asociada a la prevención y control de enfermedades no transmisibles como diabetes, hipertensión, enfermedades neurodegenerativas y cardiovasculares entre otras. El cacao CCN-51 debe distinguirse como fuente promisoria de compuestos polifenólicos, generando un valor agregado a los productores del austro ecuatoriano, fortaleciendo la cadena de valor de este producto.
Se presentan los resultados de la investigación realizada con el fin de establecer el perfil de compuestos polifenólicos de frutos, productos de fermentación y chocolate artesanal de la variedad CCN-51, mediante cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas. Además, se evaluó la actividad antioxidante e inhibidora de enzimas involucradas en el mecanismo de diabetes y enfermedades neurodegenerativas.
Palabras clave: cacao CCN-51, polifenoles, postcosecha.

Baya Andina: aplicación en la prevención y tratamiento del cáncer de colon

Andean Berry: application in the prevention and treatment of colon cancer

María Elena Maldonado-Celis

Docente investigadora, Universidad de Antioquia. Medellín-Antioquia (Colombia)
E-mail: maria.maldonado@udea.edu.co

Resumen
El cáncer es uno de los principales problemas de salud pública en el mundo, entre ellos el cáncer de colon. Es una enfermedad multifactorial que puede estar influenciada por la herencia, pero también de forma importante por los hábitos dietarios. Estudios epidemiológicos y experimentales han evidenciado que los factores dietarios como la ausencia de frutas y verduras son un determinante importante para su desarrollo. Aunque el diagnóstico temprano y la terapia se han optimizado, el cáncer es detectado y tratado a veces con éxito en sus etapas más avanzadas. Sin embargo, un gran número de evidencia epidemiológica y experimental apoya el concepto que hay factores dietarios moduladores clave (compuestos bioactivos) para ciertos tipos de cáncer. Las estrategias de prevención como las modificaciones dietarias o la quimioprevención con alimentos o suplementos que contengan compuestos bioactivos de frutas y/o verduras capaces de retardar, bloquear o revertir el proceso de carcinogénesis, son de interés en la actualidad.
De otra parte, la demanda de los consumidores conscientes de su salud ha llevado al crecimiento del mercado de alimentos funcionales o la búsqueda de alimentos con propiedades quimiopreventivas contra el cáncer. Por ello, comprender y aprovechar la biodiversidad colombiana a partir de alimentos de origen vegetal con base a la identificación y evaluación de compuestos bioactivos para el desarrollo de productos quimiopreventivos contra el cáncer, puede aumentar las oportunidades para desarrollar alimentos funcionales, fitoterapéuticos, nutracéuticos con beneficios que impacten positivamente la salud y bienestar del consumidor.

La propuesta temática aquí presentada está enmarcada en las propiedades de la fruta baya andina (*Vacccinium meridionale*) que pertenece al género en el cual se encuentran otras bayas como blueberry and cranberry, esta fruta nativa de Colombia es también conocida como mortiño o agraz. Tiene un alto contenido en compuestos fenólicos, antocianinas que le confieren una capacidad antioxidante comparable y superior a las bayas antes mencionadas. Los beneficios contra el cáncer de colon de esta fruta se han evaluado en modelos in vitro e in vivo de carcinogénesis de colon, así como en adultos sanos con factores de riesgo dietarios para su desarrollo. En fresco, esta fruta no tiene características que resulten agradables al palabras (palatables), sin embargo, cuando la fruta es procesada en forma de pulpa, liofilizados, jugo, se incrementa su valoración hedónica sensorial que se refleja un mejor y mayor consumo de la fruta transformada, conservando aun los compuestos bioactivos capaces no solo de atribuir propiedad antioxidante, sino también antiproliferativa y antiinflamatoria cuando se administra sola o combinada con agentes farmacéuticos como aspirina o 5-fluorouracilo, incluso su propiedad antiproliferativa se conserva aún después de la digestión gastrointestinal y se potencia cuando se emplea métodos de micro o nanoencapsulación, siendo un alimento potencialmente funcional para prevenir a nivel primario y terciario este cáncer, y para emplear como suplemento en terapia combinada contra cáncer de colon.

Productos botánicos y manejo sustentable en el control de plagas agrícolas: aspectos científicos, tecnología aplicada y tendencias.

Botanical products and sustainable management in agricultural pest control: scientific aspects, applied technology and trends.

Ricardo Diego D.G. de Albuquerque

Universidade Federal Fluminense | UFF · Departamento de Farmácia e Administração Farmacêutica (MAF). Brasil.
E-mail: richardcabofrio@gmail.com

Resumen:
Las pérdidas agrícolas por ataques de plagas representan gran parte de los problemas relacionados con el sustento alimentario en el mundo, llegando a un déficit multimillonario y afectando a millones de personas, según los últimos estudios sobre el tema. Sin embargo, el uso de plaguicidas sintéticos en la mayoría de los cultivos en el mundo ha generado continuos problemas para el medio ambiente y la salud de los consumidores, además de la aparición de resistencias. En este sentido, se han utilizado cada vez más varias prácticas de gestión sostenible, que incluyen el uso de productos de origen vegetal como extractos y aceites esenciales. Por lo tanto, la conferencia tendrá como objetivo presentar aspectos científicos y discusiones sobre el tema, que incluye la presentación de la diversidad de productos botánicos como controladores ecológicos, así como la aplicación de tecnologías recientes y tendencias actuales.

“Patente de invención: composición de protección solar que comprende *Mangifera indica*”

“Patent for invention: sun protection composition including *Mangifera indica*”

Roberto Osmundo Ybañez Julca

Docente e investigador de farmacología y farmacoterapéutica. Universidad Nacional de Trujillo. Perú.
E-mail: robertoybanez@gmail.com

Antecedentes:
Actualmente, el ideal de una fórmula fotoprotectora es proteger la piel de los efectos nocivos de la radiación ultravioleta (UVR) sin generar efectos secundarios indeseables. Por ende, el interés en el uso de antioxidantes naturales, provenientes de cáscaras o desechos de fruta fresca, son una fuente de metabolitos reductores (compuestos fenólicos), como filtros de protección solar, que conlleven al desarrollo y elaboración de cremas fitocosméticas y fotoprotectoras solares eficaces (es decir, aceptable factor de protección solar), alta seguridad (mínimos efectos indeseables), biodegradables (sin daño al ecosistema marino) y de fácil acceso (bajo costo) a la población.
Mangifera indica L, es una fuente natural de metabolitos reductores y antioxidantes naturales, que evidencian ser filtros de protección solar.

Patente de Invención:
Se trata de un cosmético natural, obtenido mediante un proceso que inicia con colección e identificación taxonómica de la fruta, obtención de un liofilizado, estabilización de los antioxidantes de la cáscara, evaluación de la actividad antioxidante, regeneradora y determinación de factor de protección solar, purificación y preparación de las emulsiones determinadas bajo específicas condiciones de temperatura, pH, viscosidad, almacenamiento de acuerdo al tiempo, así como control microbiológico.

Las plantas nativas neotropicales y su potencial de uso medicinal

Neotropical native plants and their potential for medicinal use

Hernán Giraldo- G.

Docente investigador Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal UNISARC
E-mail: hernan.giraldo@unisarc.edu.co

Resumen
Siendo las plantas nativas un recurso valioso en la actividad humana y de gran arraigo cultural en Latinoamérica, se plantea la necesidad de conocer y recuperar muchos recursos genéticos vegetales nativos a través de estudios etnobotánicos, dado el potencial que tienen, no solo en el tratamiento preventivo y curativo de afecciones en la salud, sino, en la alimentación y en el campo agronómico. En la región central colombiana se viene avanzando en estudios exploratorios de especies nativas, asociadas a agroecosistemas; las cuales pueden tener un valor de uso, que pueda ser aprovechado, dadas las condiciones de inseguridad alimentaria y problemas de salud en la región, favoreciendo la calidad de vida de las comunidades rurales. Lo cual podría ayudar, además, a la conservación de dichas especies. Estos estudios han mostrado la existencia de por lo menos 40 especies de plantas potenciales para su aprovechamiento. Las especies incluyen plantas silvestres, semidomesticadas y algunas de ellas crecen en forma espontánea o están sembradas entre los cultivos principales. Los índices de valor de uso se ven más reflejados en las especies medicinales y alimenticias. Se encuentra que las comunidades indígenas y campesinas aún conservan conocimientos y saberes alrededor de las plantas nativas. Dichos saberes predominantemente se encuentran en las personas adultas y de estas, en las mujeres. Sin embargo, diferentes factores están contribuyendo a que cada vez haya más amenazas que determinen la desaparición de estos recursos biológicos y el conocimiento que sobre ellos existe, de ahí la necesidad urgente de aumentar las investigaciones sobre las mismas, en diferentes áreas del conocimiento, empezando por los estudios etnobotánicos.
Palabras claves: plantas nativas, etnobotánica, valor de uso.

Plantas nativas chilenas con potencial actividad antiinflamatoria

Chilean native plants with potential anti-inflammatory activity

Maité Rodrígue-Díaz

Universidad Andrés Bello. Chile
E-mail: maite.rodriguez@unab.cl

Las plantas medicinales han sido utilizadas desde tiempos prehistóricos y continúan utilizándose en el tratamiento de diversas enfermedades como parte fundamental del proceso de curación. La inflamación es una condición caracterizada por enrojecimiento, dolor e hinchazón. Este proceso es una dura respuesta del tejido vivo a cualquier tipo de lesión. Además, la inflamación conduce a una amplia gama de diversas enfermedades tales como afecciones reumáticas e inmunomediadas, cáncer, enfermedades cardiovasculares, obesidad y diabetes. En una respuesta inflamatoria, las células generan mediadores inflamatorios como citoquinas, ácido araquidónico y quimioquinas, que actúan a través de otras células inflamatorias activas en el área de infección, liberando más especies reactivas. Estos importantes marcadores pueden desencadenar cascadas de transducción de señales con alteraciones de factores de transcripción, como el factor nuclear kappa B (NF-κB). Además, el inicio de la ciclooxigenasa-2 (COX-2), la inducibilidad de la óxido nítrico sintasa (iNOS) y la alta expresión de citoquinas inflamatorias, incluido el factor de necrosis tumoral-α (TNF-α), la interleucina-1β (IL-1β), IL-6 y varias quimiocinas también tienen un papel en la inflamación inducida por estrés oxidativo. Este ambiente oxidativo provoca una condición inflamatoria que resulta en un daño a las células normales y al epitelio sano [1].

Existen varios fármacos para regular y suprimir una crisis inflamatoria, como los fármacos esteroides llamados glucocorticoides y los antiinflamatorios y analgésicos no esteroides (AINE), así como los inmunosupresores [5]. Sin embargo, estos fármacos están asociados con diversos efectos adversos [5]. Por ejemplo, los AINE tienen efectos adversos bien conocidos que afectan la mucosa gástrica y el sistema renal, el sistema cardiovascular, el sistema hepático y el sistema hematológico, los sistemas cardiovascular, hepático y hematológico [2]. Debido a que estos efectos adversos de muchos medicamentos antiinflamatorios ocurren a una tasa mucho mayor en pacientes con comorbilidades específicas, es importante que los profesionales de la salud presten mucha atención a la historia del paciente y lo eduquen en consecuencia sobre los riesgos y la dosificación. Por lo tanto, la estrategia principal es usar dosis efectivas mínimas con la mayor eficacia y efectos adversos menores. Los extactos o compuestos con actividad antiinflamatoria de origen natural han ido ganando progresivamente atención, ya que se ha demostrado que estos agentes producen el menor grado de efectos secundarios indeseables, junto con una excelente respuesta farmacológica [3].

Esta revisión presenta varias plantas nativas chilenas cuyos efectos antiinflamatorios han sido evaluados en estudios experimentales, teniendo en cuenta que Chile es uno de sitios de biodiversidad vegetal más importantes del planeta. Algunas de las plantas nativas que se han estudiado son las siguientes: *Fragaria chiloensis, Ugni molinae, Buddleja globosa, Aristotelia chilensis, Berberis microphylla y Quillaja saponaria* y el género Azorella, todas especies nativas analizadas en esta revisión [4]. Dado que el tratamiento de la inflamación no es una solución unidimensional, esta revisión busca un abordaje terapéutico multidimensional de la inflamación con extractos y/ metabolitos activos de plantas basados en conocimientos científicos y tomando como premisa la voz ancestral de nuestra cultura.

Palabras clave: compuestos bioactivos; plantas nativas chilenas; propiedades anti-inflamatorias

Abordaje sintético de cumarinas presentes en plantas propagadas *in vitro* de *Ruta graveolens* con disminución gradual de sacarosa

Synthetic approach to coumarins present *in vitro* propagated Ruta *graveolens* plants with gradual decrease in sucrose

Martínez Acosta, Jaime Alejandro; Ríos Ríos Anyela Marcela; Mosquera Martínez, Oscar Marino.

Grupo de investigación en Biotecnología-Productos Naturales, Facultad de Tecnologías, Universidad Tecnológica de Pereira, Carrera 27 #10-02 Barrio Álamos - Pereira - Risaralda - Colombia - Código postal: 660003

Resumen

Los metabolitos secundarios de las plantas participan en la regulación del crecimiento, en la interacción con organismos benéficos y en mecanismos de defensa contra estrés biótico y abiótico. Muchos de estos tienen actividades biológicas tales como: insecticida, antioxidante, antimicrobiana, alelopática y protectora contra la radiación UV-B. Por lo tanto, varias especies de plantas han sido utilizadas como fuente de medicamentos, cosméticos y alternativas naturales para el control de plagas.[1-4] La creciente demanda por plantas medicinales para el aislamiento de compuestos de interés farmacológico ha llevado a la sobreexplotación de varias especies medicinales.[3,5]

La ruda (*Ruta graveolens* L.) (Rutaceae) es muy utilizada para inducir la producción de metabolitos secundarios en tejidos cultivados *in vitro*. Sus extractos y aceites esenciales poseen actividad antiinflamatoria, antifúngica, hipoglicémica e insecticida.[6,7] Estas actividades biológicas son atribuidas a la presencia de cetonas, esteroles, esteroides, aminas, alcaloides, flavonoides, taninos y cumarinas simples (1-2) y furanocumarinas; como: psoraleno (4), bergapteno (5), xantotoxina (6), umbelliferona (3) y isopimpinellina (7) (Fig. 1).[8,9] Debido a esto, varios protocolos de cultivo *in vitro* han sido establecidos empleando diversos elicitores bióticos y abióticos, con la finalidad de mejorar su propagación, aumentar la biomasa e inducir la producción de alcaloides, flavonoides y cumarinas.[10]

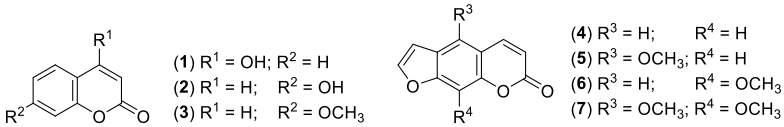


Figura 1: Estructura de las cumarinas mas comunes en plantas de *R. graveolens*.

El bergapteno (5) y la xantotoxina (6) se encuentran entre los compuestos mayoritarios en plantas de ruda nativas y propagadas *in vitro*. Estos son muy usados como tratamiento relacionado a la fotoquimioterapia de vitíligo severo, psoriasis y micosis.[11,12] Además de las cumarinas más simples que son caracterizadas por su actividad antibacterial, antioxidante y anticancer. Estos compuestos han sido obtenidos a partir de plantas propagadas *in vitro* sometidas a diversas condiciones estrés, iluminación, reguladores de crecimiento y a la presencia de precursores.[12,13] Debido a esto, el cultivo *in vitro* es una alternativa adecuada para la producción de estos metabolitos modificando las condiciones de crecimiento. Por otro lado, metodologías sintéticas adecuadas también pueden ser utilizadas para incrementar la producción de cumarinas derivadas de plantas de ruda.

La síntesis de cumarinas se realiza por medio de condensación aldólica, en la cual un fenol es asociado a un derivado de ácido b-carbonílico, normalmente un éster, por medio de una reacción de Pechman,[14,15] o partiendo de derivados del aldehído salicílico, por medio de una condensanción de Knoevenagel.[16,17] Ahora bien, las furanocumarinas o psoralenos son obtenidos por medio de

ciclizaciones intramoleculares de derivados 7-hidroxisubstituídos de cumarinas simples, obteniendo 7-(2-oxoetoxi)cumarinas o 7-(2-oxopropoxi)cumarinas como intermediarios, mediante una reacción tipo S_N2 con diferentes □-halocarbonilos.[18]

Con este proyecto se pretende desarrollar dos metodologías alternas para producir cumarinas de interés económico, derivadas de *R. graveolens*: (i) estableciendo un protocolo de propagación *in vitro* de *R. graveolens* para maximizar la biomasa, el uso de fuentes de carbono y la biosíntesis de cumarinas; y (ii) sintetizando las cumarinas mayoritarias de ruda y diferentes análogos.

En este trabajo, el cultivo *in vitro* de *R. graveolens* se realizó con disminución gradual de sacarosa como fuente de carbono, diluyendo sucesivamente la cantidad de carbohidrato a la mitad y aumentando el intercambio gaseoso con el CO_2, buscando aprovechar las capacidades fotomixotrópicas de la ruda, adicionalmente, se analiza una muestra con reducción drástica desde 30 g/L hasta 0 g/L queriendo estudiar la capacidad de adaptación de la planta, y comparando la cantidad de metabolitos secundarios fenólicos asociados a la producción de cumarinas, para finalmente proponer su síntesis.

Los resultados del efecto sobre el crecimiento, la producción de biomasa y el contenido de pigmentos fotosintéticos estableció que el desarrollo de plantas de ruda en condiciones *in vitro* depende de la concentración de sacarosa. Se evidenció una reducción en la biomasa de las plantas al utilizar menor cantidad de sacarosa (Fig. 2), siendo más alta a la concentración de 15 g/L de azúcar. La limitada capacidad fotoautotrófica de estas plantas puede verse por la baja producción de biomasa con la reducción de sacarosa; sin embargo, se demostró que la disminución gradual de la sacarosa favorece la producción de pigmentos fotosintéticos.

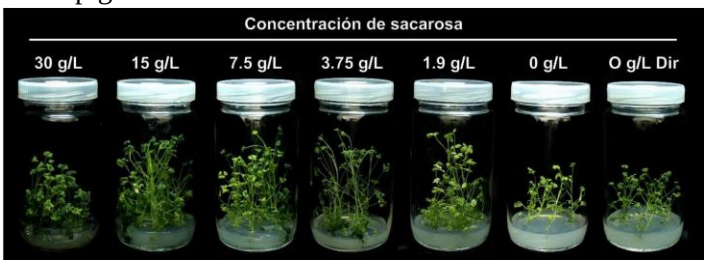


Figura 2: Propagación *in vitro* de ruda al disminuir gradualmente la concentración de sacarosa en el medio de cultivo. 0 g/L Dir: plantas transferidas directamente del medio con 30 g/L de sacarosa para uno exento de sacarosa.

Al analizar los resultados obtenidos de fenoles totales, (medido por el método Folin-Cioucalteau) y flavonoides en los extractos foliares de las plantas cultivadas, no se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos (Fig. 3). Lo que indica que la planta puede producir metabolitos útiles para su defensa sistémica a costa del crecimiento, probablemente debido al estrés provocado por la disminución de nutrientes.

Se cuantificaron diversos ácidos fenólicos, flavonoides y cumarinas por HPLC. Los extractos de ruda a diferentes concentraciones efectivamente muestran una buena cantidad de metabolitos secundarios principalmente de tipo cumarinas, como el psoraleno (4), la xantotoxina (5) y el bergapteno (6), mostrando una buena producción a pesar de las condiciones de disminución de la fuente de carbono.

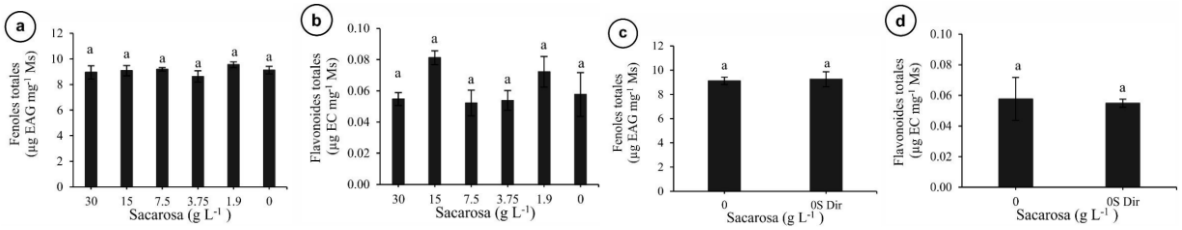
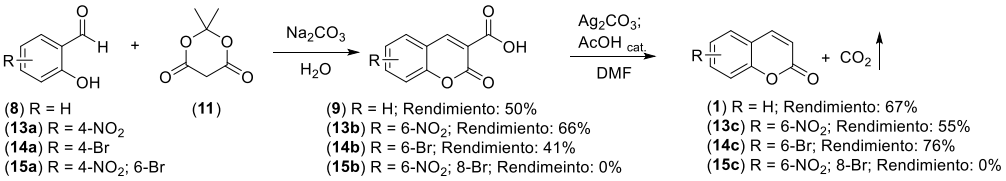


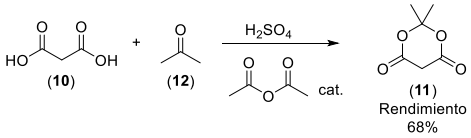
Figura 3. Contenido de fenoles y flavonoides totales en extractos foliares de *Ruta graveolens*. A y B. Comparación entre las diferentes concentraciones de sacarosa. C y D. Comparación entre disminución gradual de sacarosa vs el paso directo de 30 g L^{-1} de sacarosa para medio exento de sacarosa (0S Dir). Resultados dados en eq. de ácido gálico (EAG) y catequina (EC) respectivamente.

Las cumarinas fueron sintetizadas por medio de reacciones de Knoevenagel en medio básico. Primero se obtuvieron los derivados carboxilados (9) a partir de la condensación del salicilaldehído (8) con el ácido malónico (10), seguido de ciclización intermolecular. Psteriormente, se realizó un proceso verde usando ácido de Meldrum (Esquema 1, 11),[19] una especie carbonílica protegida de 10 con acetona (12) que permite la reacción con 8 en un solvente no contaminante como el agua. (Esquema 2). [20]

Con el producto 9, se procede a realizar la respectiva descarboxilación catalizada con sales básicas de plata, como el carbonato de plata (Ag_2CO_3), usando un 10%^{mol} de ácido acético (AcOH) y dimetilformamida (DMF) como solvente (esquema 1).[21,22] A partir de esta metodología se sintetizan diversos análogos (13c-15c); para su desarrollo los materiales de partida (los aldehídos 14a y 15a), fueron obtenidos por medio de una reacción con Br_2 molecular, catalizado con KBr, en atmósfera inerte con nitrógeno a temperatura ambiente.[23]

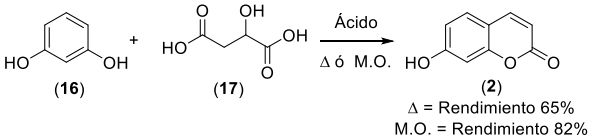


Esquema 1: síntesis de carboxicumarinas usando el ácido de Medlrum.



Esquema 2: Síntesis del ácido de Meldrum.

La síntesis de las furanocumarinas como el psoraleno basan en el tratamiento de 7-hidroxicumarinas (2) con haloalcoholes para así obtener el anillo de 5 miembros adecuado.[16] En este proyecto se realizó solo la síntesis del precursor 2; el cual también es un producto del metabolismo de la ruda, para ello se realizó la reacción de Pechman dónde se usa resorcinol (16) con ácido málico (17) (esquema 3).[24] De este modo, se realizaron procedimientos por medio de un calentamiento ordinario[24] y microondas (M.O.),[25] usando ácido sulfúrico (H_2SO_4) a 90 °C y 8 h de reacción. Finalmente, el método por M.O. ofreció una alta eficiencia y un tiempo de reacción significativamente bajo (5 min).



Esquema 3: Reacción de condensación de Pechman con resorcinol (16) y ácido málico (17).

Para concluir, en la figura 4 se muestran las cumarinas naturales 1 y 2 y los derivados 9, 13b y 13c; que se han sintetizado e identificado completamente por punto de fusión, ^{1}H-RMN, ^{13}C-RMN, GC-MS e infrarrojo. Adicionalmente, se han sintetizado parcialmente algunos otros derivados (14b, 14c, 15b, 15c y 18).

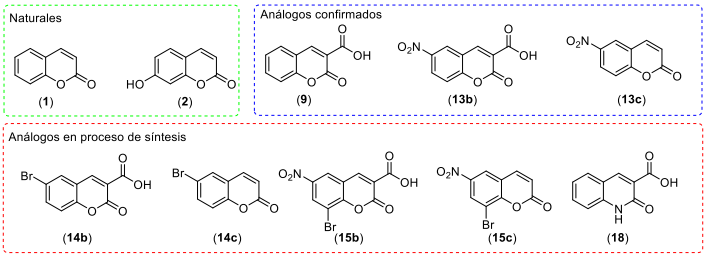


Figura 4: Compuestos naturales y derivados de cumarinas de *R. graveolens* sintetizados y en proceso de síntesis.

Refereencias

1. F. G. E. da Silva, F. R. d. S. Mendes, J. C. d. C. Assunção, G. M. Pinheiro, M. A. X. Bezerra, F. G. Barbosa, J. Mafezoli y R. R. Rocha, *Jour. of Essen. Oil Res.*, 2014, 26, 204-209.
2. L. Yang, K.-S. Wen, X. Ruan, Y.-X. Zhao, F. Wei y Q. Wang, *Molecules*, 2018, 23, 762.
3. H. N. Matsuura, S. Malik, F. de Costa, M. Yousefzadi, M. H. Mirjalili, R. Arroo, A. S. Bhambra, M. Strnad, M. Bonfill y A. G. Fett-Neto, *Molecular Biotechnology*, 2018, 60, 169-183.
4. G. T. de Oliveira, J. M. S. Ferreira, W. G. Lima, L. F. Alves, J. M. D. Almeida y L. Alves Rodrigues dos Santos Lima, *Nat. Prod. Res.*, 2018, 32, 723-731.
5. T. Isah, S. Umar, A. Mujib, M. P. Sharma, P. E. Rajasekharan, N. Zafar y A. Frukh, *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*, 2018, 132, 239-265.
6. S. Bohidar, S. Pattanaik and M. Thiruvanoukkarasu, *Plant Biotech. Rep.*, 2013, 7, 399-405.
7. H. Ekiert, A. Piekoszewska, B. Muszyńska y S. Baczyńska, *MIR*, 2014, 26a, 24-31.
8. P. N. Ravindran, G. S. Pillai y M. Divakaran, in *Handbook of Herbs and Spices (Second Edition)*, ed. K. V. Peter, Woodhead Publishing, 2012, pp. 557-582.
9. P. Saieed, R. M. Reza, D. Abbas, R. Seyyedvali y H. Aliasghar, *Chem. & Pharma. Bull.*, 2006, 54, 9-13.
10. J. C. Leclerc y J. Creche, *Biologia Plantarum*, 1991, 33, 135-144.
11. S. Milesi, B. Massot, E. Gontier, F. Bourgaud y A. Guckert, *Plant Science*, 2001, 161, 189-199.
12. E. J. Yurkow y J. D. Laskin, *Cancer Chemotherapy and Pharmacology*, 1991, 27, 315-319.
13. H. M. P. Poumale, R. Hamm, Y. Zang, Y. Shiono y V. Kuete, in *Medicinal Plant Research in Africa*, ed. V. Kuete, Elsevier, Oxford, 2013, pp. 261-300.
14. S. Z. Abhay, A. K. K. Firoz, P. Z. Sureshchandra, D. S. Shantanu y N. S. Jaiprakash, *Curr. Org. Chem.*, 2016, 20, 798-828.
15. S. Bouasla, J. Amaro-Gahete, D. Esquivel, M. I. López, C. Jiménez-Sanchidrián, M. Teguiche y F. J. Romero-Salguero, *Molecules*, 2017, 22, 2072.
16. B. L. Zhang, F. D. Wang y J. M. Yue, *Synth. Comm.*, 2007, 37, 63-70.
17. X. Yu, Y. Wen, C.-G. Liang, J. Liu, Y.-B. Ding y W.-H. Zhang, *Molecules*, 2017, 22, 1672
18. S. Chimichi, M. Boccalini, B. Cosimelli, G. Viola, D. Vedaldi y F. Dall'Acqua, *Tetrah.*, 2002, 58, 4859-4863.
19. A. S. Ivanov, *Chem. Soc. Rev.*, 2007, 37, 789-811
20. G. Brahmachari, *ACS Sustainable Chem. Eng.*, 2015, 3, 2350–2358
21. S. Cunha, C. E. Martins Iunesa, C. C. Oliveira, y L. L. Botelho de Santana, *Quim. Nova*, 2015, 38, 1125-1131
22. F. Jafarpour , N. Jalalimanesh, M. B. Amiri Olia, A. O. Kashani, *Tetrah.*, 2010, 66, 9508-9511.
23. M. Karak, J. A. M. Acosta, L. C. A. Barbosa y J. Boukouvalas, *Eur. J. Org. Chem.*, 2016, 3780-3787.

24. C. Niu, G. X. Pang, G. Li, J. Dou, L. F. Nie, H. Himit, M. Kabas y H. A. Aisa, *Bioorg. Med. Chem.*, 2016, 24, 5960–5968.
25. T. Symeonidis, M. Chamilos, D. J. Hadjipavlou-Litina, M. Kallitsakis y K. E. Litinas, *Bioorg. & Med. Chem. Lett.*, 2009, 19, 1139–1142

01. Aplicaciones terapéuticas, ensayos preclínicos y clínicos con plantas medicinales

Evaluation of Analgesic Activity and Toxicity of the Ethanolic Extract of Leaves of the species *Tristerix chodatianus* (Patsch.) Kuijt "Pupa"

Evaluación de Actividad Analgésica y Toxicidad del Extracto Etanolico de Hojas de la especie *Tristerix chodatianus (Patsch.) Kuijt* "Pupa"

Surco-Laos. F[1]*****, Anicana-Lizarzaburo C[1], Chávez Orellana H[1], Quispe Sánchez C[1], Ore Choque M[2], Ramos Alarcón L[3], Calderón Huamani D[4].

[1]Facultad de Farmacia y Bioquímica, [2]Facultad de Ciencias de la Comunicación y Turismo, [3]Facultad de Ciencias Biológicas, [4]Facultad de Ingeniería Ambientales Universidad Nacional "San Luis Gonzaga".
***e-mail**: felipe.surco@unica.edu.pe

Abstract
The analgesic activity of *Tristerix chodatianus* by the Hot Plate method was 95.19% at a dose of 400 mg/Kg in contrast to the positive control. The toxicity bioassay with *Artemia Salina* was negative, phytotoxicity with *Lactuca sativa*, seed germination and adequate radicle size were observed at the doses tested.
Keywords: *Tristerix chodatianus*, extract, analgesic activity, toxicity.

Resumen
La actividad analgésica de *Tristerix chodatianus* por método Hot Plate resulto de 95.19% a dosis de 400 mg/Kg en contraste al control positivo. El bioensayo de toxicidad con *Artemia Salina* fue negativo, la fitotoxicidad con *Lactuca sativa* se observó germinación semillas y tamaño de radículas adecuados a dosis ensayadas.
Palabras claves: *Tristerix chodatianus*, extracto, actividad analgésica, toxicidad.

Introducción
La especie *Tristerix chodatianus (Patsch.)* denominada *"*Pupa" es una planta oriunda del Perú, con propiedades medicinales. Entre sus metabolitos secundarios están catequinas, esteroides, triterpenoides, flavonoides, taninos[1], etc., a muchos de los que se atribuyen propiedades antiinflamtorias y analgésicas[2].

Materiales y métodos
El extracto se obtuvo por maceración de hojas, utilizando como solvente etanol 96°.La actividad analgésica se evaluó por administración en ratones albinos machos Cepa *Balb C*, con el método de reacción al calor "Hot Plate"; la toxicidad se determinó por los bioensayos de *Artemia salina* y *Lactuca sativa* (Lechuga) a las dosis de 10,100 y 1000 ppm.

Resultados y discusión
La actividad analgésica dio un porcentaje de 95.19% a dosis de 400 mg/Kg; en contraste al control positivo tramadol 50mg/mL, 165%; el bioensayo de toxicidad con *Artemia salina* no se observaron muertes de los nauplios a las tres dosis ensayadas; asimismo el bioensayo de fitotoxicidad en *Lactuca sativa* se observó la germinación de las semillas y tamaño de las radículas adecuados.

Tabla 1. Analgesia dosis 400mg/Kg de extracto Pupa

	Peso g	Volumen a administrar mL	Tiempo en hot plate (segundos)	% Analgesia
Ratón 1	34.9	0.233	15.94	95.19%
Ratón 2	31.0	0.206	18.10	
Ratón 3	29.4	0.196	15.20	
Ratón 4	31.1	0.207	13.97	
Ratón 5	22.2	0.148	12.80	

Conclusión

El extracto etanólico de hojas de la especie *Tristerix chodatianus (Patsch.) Kuijt* "Pupa" presentó actividad analgésica y no presentó toxicidad.

Referencias

1. Albites Quispe, J. y Cabezudo Sayritupac, M. "Estudio de la actividad antioxidante y antimicrobiana del extracto etanólico obtenido a partir de las hojas de la especie vegetal Tristerix chodatianus" Tesis. U.N "San Luis Gonzaga" Ica-Perú: Ica-Perú 2009.

2. Estrada-Reyes Rosa, Ubaldo-Suárez Denisse, Araujo-Escalona Ana Gabriela. Los flavonoides y el Sistema Nervioso Central. Salud Ment [revista en la Internet]. 2012 oct [citado 2023 Jul 25]; 35(5): 375-384. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33252012000500004&lng=es

Evaluation of the enzymatic and antioxidant activity of the methanolic extract of *Coffea arabica* leaves on the enzyme α-glucosidase

Evaluación de la actividad enzimática y antioxidante del extracto metanólico de hojas de *Coffea arabica sobre la enzima α-glucosidasa*

Valencia-Echeverry Michael Stiven[1], Villada-Ramos Johan Alexander[2], Loango-Chamorro Nelsy[2], Aguillón-Osma Johanny[2].

[1]Universidad del Quindío - Facultad de Educación - Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales, Armenia, Colombia.
[2]Universidad del Quindío – Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías – Programa de Biología - Armenia, Colombia.
e-mail: michaels.valenciae@uqvirtual.edu.co;

Abstract
The enzymatic and antioxidant activity of the methanolic extract of Coffea arabica leaves was evaluated. A high enzymatic inhibition was obtained (68.4%), being superior to that obtained by acarbose (27.2%). likewise, a high antioxidant activity was found at minimum concentrations compared to BHT.
KeyWords: Coffea arabica, α-glucosidase, inhibition

Resumen
Se evaluó la actividad enzimática y antioxidante del extracto metanólico de hojas de *Coffea arabica*. Se obtuvo inhibición enzimática del 68,4%, siendo superior a la obtenida por parte de la acarbosa (27,2%). De la misma manera, se encontró una alta actividad antioxidante una concentración inferior de 50 µg/ml en comparación al BHT.
Palabras claves: *Coffea arabica*, α-glucosidasa, inhibición

Introducción
La hiperglucemia crónica es el rápido incremento de los niveles de glucosa en la sangre producida por la hidrolisis de almidón por parte de la enzima α-glucosidasa y el estrés oxidativo, factores determinantes para la aparición de la diabetes Mellitus 2. Actualmente se ha demostrado que existen diversos tipos de plantas, como las hojas de *Coffea arabica,* que poseen componentes bioactivos que funcionan como inhibidores enzimáticos, provocando retraso en el metabolismo de la glucosa. Por tal razón, se evaluó la actividad enzimática y antioxidante del extracto metanólico de hojas de *C. arabica* sobre la enzima α-glucosidasa (1).

Materiales y métodos
Se recolectaron hojas de *C. arabica*, del municipio de Córdoba y Pijao del departamento del Quindío. Las hojas fueron desinfectadas, secadas y pulverizadas. El extracto metanólico (EM) fue obtenido por lixiviación continua, se retiraron las clorofilas por extracción liquido a liquido de etanol-agua y se concentró el extracto por el método de rotavaporación.
Se determinó el contenido de polifenoles, polisacáridos, flavonoides, taninos y alcaloides por espectrofotometría. Se evaluó la actividad enzimática sobre la α-glucosidasa utilizando la acarbosa como control positivo y se determinó la actividad antioxidante a través del radical DPPH, utilizando BHT como control positivo (2).
Los datos fueron expresados como la media ± la desviación estándar de los resultados de tres determinaciones por triplicado para cada ensayo. Se realizó análisis de varianza de uno y dos factores

(ANOVA: prueba de Tukey) para comparaciones múltiples. La concentración inhibitoria media (IC_{50}) se calculó empleando el programa estadístico GraphPad Prism 8.0.1.

Resultados y discusión

El EM presentó metabolitos en orden descendente de concentración de polisacáridos (729,38 ± 24,1), fenoles (378,38 ± 13,6), flavonoides (94,35 ± 6,8), taninos (10,2 ± 2,1) y alcaloides (5,92 ± 0,05) (3).

En la actividad enzimática, se evidenció que el EM tiene una actividad inhibitoria alta con acción dosis dependiente. Así mismo, se encontró que todas las concentraciones superaron significativamente el efecto inhibitorio de la acarbosa. La acarbosa alcanzó una máxima inhibición del 27,2% a una concentración de 1000 µg/mL mientras que el EM para la misma concentración alcanzó una inhibición del 68,4%. Estos resultados demuestran la fuerte actividad inhibitoria enzimática de las hojas de *C. arabica* sobre las α-glucosidasas.

En la evaluación de la actividad antioxidante, se observó una actividad significativa de captura de radicales DPPH no dosis dependiente, el EM presentó la máxima captura de radicales DPPH a una concentración de 200 µg/mL (73,5%) y una mínima captura a 1000 µg/mL (51,7%). Por otro lado, el control positivo BHT presentó una actividad significativamente superior al EM a concentraciones mayores de 100 µg/mL. Pero su actividad se reduce significativamente (47,13%) a concentraciones por debajo de 50 µg/mL, siendo más eficaz el EM a mínimas concentraciones.

Tabla 1. Porcentaje de inhibición de la α-glucosidasa y concentración inhibitoria media IC_{50} del EM de hojas de C. arabica y la acarbosa.

Muestra	Tratamientos (µg/mL)	% reducción α-glucosidasa	IC_{50} (µg/mL)
EtOH *C.arabica*	62.5	20,3 ± 3,26	604,8
	125	24,9 ± 6,07	
	250	33,5 ± 3,28	
	500	47,5 ± 3,19	
	1000	68,4 ± 2,71	
Acarbosa	62.5	15,9 ± 0,50	3066,8
	125	19,1 ± 0,12	
	250	20,5 ± 0,61	
	500	23,0 ± 0,78	
	1000	27,2 ± 0,64	

(±) error estándar de la media a partir de 3 ensayos biológicos y cada uno por triplicado.

Conclusión

El EM de *C. arabica* contiene compuestos bioactivos con actividad antioxidante e inhibitorios enzimáticos lo que favorece su uso para el tratamiento de enfermedades metabólicas. Estos resultados, abren camino para realizar estudios que permitan proponer a estos extractos como posibles agentes para estrategias terapéuticas en el control y prevención de la hiperglucemia.

Financiación y agradecimientos

Esta investigación fue financiada por el Grupo de investigación GICBE del Programa de Biología de la Universidad del Quindío.

Agradecimientos al grupo de investigación en enfermedades metabólicas y cardiovasculares (GECAVIME) por el préstamo de sus instalaciones e instrumentos para la elaboración de este proyecto.

Referencias

1. Benítez, A., Benítez, G., Barriocanal, L., Bueno, E., Caballero, A., Cañete, F., Jiménez, J., Logwin, S., Menoni, C., Palacios, M., Valinotti, E., & Veja, R. (2016). Importance of the postprandial glycemic control in the patient with Type 2 Diabetes Mellitus. Anales de La Facultad de Ciencias Médicas (Asunción), 48(1), 83–100. https://doi.org/10.18004/anales/2015.048(01)83-100.

2. Aguillon, J., Maldonado, ME., Loango, N., Arango, S., Landazuri, P. (2013) Antioxidant and antiproliferative activiy of ethanolic and aqueous extracts from leaves and fruits juice *Passiflora edulis*. Perspectivas en Nutrición Humana, 15(1):13-25.

3. Kristiningrum, N., Cahyanti, Y. N., & Wulandari, L. (2017). Determination of total phenolic content and antioxidant activity in methanolic extract of robusta and arabica Coffee leaves. UNEJ E-Proceeding, 96–99. https://jurnal.unej.ac.id/index.php/prosiding/article/view/3901

Aceites esenciales una alternativa para la modulación de alteraciones animales

Essential oils an alternative for the modulation of alterations animals

Jonathan Alexander Walteros Garcia

Corporación universitaria Santa Rosa de Cabal (unisarc)
***e-mail**: jonathan.walteros@unisarc.edu.co

Abstract
The use of plant oils in the modulation of behaviors in animals to reduce the use of allopathic medicines, obtaining favorable results in alterations such as dizziness and nervous states. This therapeutic tool must be carried out in dilutions taking into account that animals are more sensitive to smell.
KeyWords: Oil, Essential, Modulation, Homeopathy

Resumen:
El uso de aceites de plantas en la modulación de conductas en animales para disminuir el uso de medicamentos alopáticos, obteniendo resultados favorables en alteraciones como mareos y estados nerviosos. Esta herramienta terapéutica se debe realizar en diluciones teniendo en cuenta que los animales son más olfato-sensibles.
Palabras claves: Aceite, Esencial, Modulación, Homeopatía.

Introducción

Ante las necesidades de terapias seguras y efectivas, se desarrolla el uso de plantas como recurso terapéutico que permitan a los animales modular su funcionamiento fisiológico procurando llegar a ser lo más parecido a su estado natural, dentro de las herramientas utilizadas en la homeopatía se emplean los aceites esenciales cuyo uso busca modular alteraciones del estado normal del animal para el caso de mareo en vehículos, dolores, miedo, ansiedad entre otras. De acuerdo con Caraballo,2017 y LHA, 2022 la administración de estos productos permite que el animal presente mejoramiento holístico. Estas estrategias siguen vigentes en la medicina veterinaria [1].

Materiales y métodos

1. Dentro de los materiales utilizados para la elaboración de las diferentes esencias se tomaron:

- Aceite de almendras
- Aceite esencial
- Agua estéril
- Envases

2. Como metodología se emplearon diluciones ya sea en agua para superficies y en un medio de difusor para la aplicación directa en mascotas, teniendo en cuenta que se debe realizar en pequeñas cantidades para evitar daños a nivel hepático y respiratorio. Para el caso del perro, y después de la dilución, se aplica una gota en la base del cráneo y en orejas; en el gato únicamente en cada oreja, ya que es más sensible a sufrir alteraciones hepáticas. La preparación en agua se aplica sobre cobijas, y superficies donde el animal permanece.

3. Se usaron esencias de lavanda, menta, eucalipto, romero, vainilla, según la necesidad del animal, se abordaron estados nerviosos teniendo en cuenta sonidos estridentes; menta para dolor y mareo; eucalipto como repelente para la pulga. [2].

Resultados y discusión

Con el uso de aceites esenciales de diferentes plantas, se encontró que tienen un efecto positivo en diferentes necesidades de los animales, para este caso se hizo un enfoque en alteraciones del sistema nervioso ya que es uno de los mayores inconvenientes cuando se usa pirotecnia, también para animales de temperamento nervioso especialmente en animales de compañía.

Con el uso de la lavanda se regularon los estados de pánico en época decembrina, tiempo donde hay más detonantes de miedo debido al uso de la pirotecnia, en casos puntuales algunos caninos se acostumbraron a los sonidos de la pólvora. También se pudo determinar que es útil para la manipulación de animales en procedimientos como, vacunaciones y paseos, para el caso de la ansiedad por separación, se encontró que los animales bajaron sus comportamientos destructivos.

También es importante resaltar que en casos de animales con comportamientos de fobias a pesar de que si se obtuvieron cambios se recurrió a medicamentos homeopáticos que ayudaron a modular su estado nervioso. Para el caso de la menta se pudo hallar que ayuda a regular el dolor por golpes y el mareo a la hora de viajar en vehículos [3].

Conclusión

El uso de las diferentes esencias puede llegar a ser una alternativa terapéutica que permita una disminución del uso medicamentos o complementar tratamientos, para de esta manera poder regresar un estado de salud adecuado, haciendo un abordaje holístico

Financiación y agradecimientos

Para la financiación se realizó con recursos propios.

Quiero agradecer a mi familia por el apoyo y a los propietarios de las mascotas que han confiado en los beneficios que puede dar la medicina homeopática en los animales.

Referencias

Caraballo, s. G. (2017). Terapias alternativas para animales de compañia. Mostoles madrid españa: gaia.71-87

Lha, l. H. (2022). Guia terapeutica veterinaria lha. Bogota colombia 6-7.

Capacidad antitumoral de extractos biológicos obtenidos de las plantas Sacha inchi y *Moringa Oleífera* en cáncer gástrico

Antitumor capacity of biological extracts obtained from Sacha inchi and *Moringa Oleifera* plants in gastric cancer.

Denny Cardenas[1], Sara Robledo[2], Javier Soto[1]

[1] Universidad de Santander [2] Universidad de Antioquia
***e-mail**: Jav.soto@mail.udes.edu.co

Abstract
This work focuses on the production of new knowledge from basic research, based on the scientific priority raised by one of the most significant health issues worldwide along with cardiovascular diseases such as cancer, looking for an alternative of treatment based on nature.
KeyWords: Alternative, antitumor, phytochemicals

Resumen
Este trabajo se enfoca en la producción de nuevo conocimiento desde la investigación básica, fundamentado en la prioridad científica que suscita uno de los problemas de salud más graves a nivel global junto con las enfermedades cardiovasculares como lo es el cáncer, buscando una alternativa de tratamiento en la naturaleza.
Palabras claves: Alternativa, antitumoral, fitoquímicos.

Introducción
La incidencia y mortalidad por cáncer gástrico exhibe tasas elevadas en Colombia, similar a otros países latinoamericanos [1]. Es de destacar que la tendencia para esta neoplasia ha sido al descenso en las últimas décadas (2). Sin embargo, la menor diferencia entre las tasas de mortalidad versus las de incidencia se explica por el comportamiento agresivo de la entidad ya que es un cáncer altamente fatal. Por tanto, surge la necesidad de contemplar el desarrollo de nuevos abordajes relacionados con estrategias terapéuticas que brinden seguridad y eficacia biológica en el carcinoma gástrico, estudiando ciertas plantas como posibles fuentes para ello.

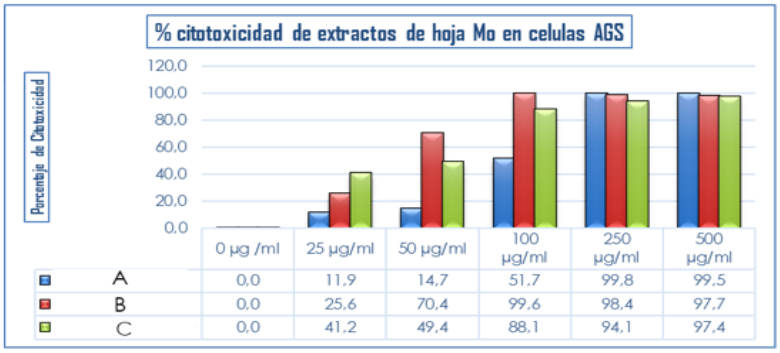
Materiales y métodos
Se ensayaron tres extractos obtenidos con diferentes solventes de las hojas *Plukenetia volubilis* y *Moringa Oleífera*, así como el aceite vegetal de la semilla de *Plukenetia volubilis*, a los cuales se les evaluó su potencial frente a la línea tumoral gástrica AGS *in vitro* a través del desempeño de ensayos de citotoxicidad, proliferación celular, evaluación de la apoptosis y de la perdida de la capacidad de migración e interacción celular. Además, se verificó la extrapolación de los resultados *in vitro* en un modelo murino, con el fin de evidenciar el efecto de los extractos desde un contexto más biológico. La primera fase de los ensayos *in vivo* consistió en inducir en los ratones un modelo de cáncer gástrico mediante estímulo químico con N-metilnitrosourea, sustancia que hacia parte de la dieta de los animales. Una vez adquirida la neoplasia los ratones fueron tratados con los diferentes extractos según correspondiera. [2].

Resultados y discusión

Los ensayos de citotoxicidad realizados evidencian potencial antitumoral por parte de los tres tipos de extractos analizados provenientes de las hojas de las dos plantas, como también por parte del aceite de la semilla de *Plukenetia volubilis.* En relación a los derivados de *M.oleifera* se encontró que uno de ellos exhibió un IC50 mayor que todos los demás, indicando un elevado efecto citotóxico. Respecto a otros ensayos realizados se encontró que todos los extractos mostraron capacidad de inhibir la proliferación celular a las 72 horas de tratamiento, siendo nuevamente uno de los extractos de *M.oleifera* quien más capacidad antiproliferativa exhibió. También se encontró que otro de los derivados de esa planta tiene capacidad para bloquear la migración celular.

La actividad atribuible a los diferentes extractos puede deberse a factores relacionados con la capacidad de conservación de los fitoquímicos durante los procesos de extracción, por lo cual diversas investigaciones señalan que los solventes con estructuras más apolares e hidrófobas a comparación de los polares tiene un mayor efecto a menores concentraciones por su capacidad de potencialización de componentes anticancerígenos como el kaempferol, la niazimicina, el β-sitosterol-3-O-β-D-glucopiranósido y el isotiocianato de 4-(α-L-ramnosiloxi) bencilo presentes en la hoja de Moringa oleífera (124 José).

Grafica 1. Porcentaje de citotoxicidad de los extractos en células AGS tratadas con los extractos a 72 horas



	0 µg /ml	25 µg/ml	50 µg/ml	100 µg/ml	250 µg/ml	500 µg/ml
A	0,0	11,9	14,7	51,7	99,8	99,5
B	0,0	25,6	70,4	99,6	98,4	97,7
C	0,0	41,2	49,4	88,1	94,1	97,4

$$\% \, Cytotoxicity = \frac{(100 \, x \, (Control - Sample))}{Control}$$

Conclusión

Los extractos de las hojas de Sacha y Moringa afectan la viabilidad y proliferación de las células AGS. Durante el ensayo de proliferación celular se pudo establecer que los extractos de las dos plantas inducen una disminución progresiva de la proliferación celular, confirmando los resultados obtenidos en el ensayo de citotoxicidad.

Financiación y agradecimientos

Proyecto financiado por Minciencias a través de la convocatoria 844 del 2019.

Referencias

[1] Sierra MS, Soerjomataram I, Antoni S, Laversanne M, Pineros M, de Vries E, et al. Cancer patterns and trends in Central and South America. Cancer epidemiology. 2016;44 Suppl 1:S23-S42.

[2] Ferro A, Peleteiro B, Malvezzi M, Bosetti C, Bertuccio P, Levi F, et al. Worldwide trends in gastric cancer mortality (1980-2011), with predictions to 2015, and incidence by subtype. European journal of cancer. 2014;50(7):1330-44.

[3] Landázuri AC, Gualle A, Castañeda V, Morales E, Caicedo A, Orejuela-Escobar LM. Moringa oleifera Lam. leaf powder antioxidant activity and cytotoxicity in human primary fibroblasts. Nat Prod Res [Internet] 2021;35(24):6194–9. [Consultado el 06 agosto 2020] Disponible en: Disponible en: http://dx.doi.org/10.1080/14786419.2020.1837804

02. Biotecnología aplicada al mejoramiento genético, cultivo, conservación y propagación de plantas medicinales

Evaluación del uso de *Aloe arborescens* Miller., como bioestimulante para la germinación de tubos polínicos de *Malus domestica* Borkh.

Evaluation of the use of *Aloe arborescens* Miller., as a biostimulant for the germination of pollen tubes of Malus domestica Borkh.

Noli Felipe[1], Beri Ángeles[1], Ramírez-Cottes Daniel[2]

1. Laboratorio de Palinología, Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias, UdelaR, Uruguay.
2. Laboratorio de Genética y Biotecnología Vegetal y Microbiana GEBIUT, Colombia.

***e-mail**:fnoli@fcien.edu.uy

Abstract

Apple pollen grains were germinated on three different media to assess pollen tube growth. The medium made from processed A. arborescens mesophyll presented similar results to those of the other mediums, which may indicate the potential of aloe as a biostimulant medium.

KeyWords: apple, pollen, pollen tube.

Resumen

Se germinaron granos de polen de manzano sobre tres medios diferentes para evaluar el crecimiento de los tubos polínicos. El medio elaborado a partir de mesófilo de *A. arborescens* procesado presentó resultados similares a los de los otros medios, lo que puede indicar la potencialidad del aloe como medio bioestimulante.

Palabras claves: manzano, polen, tubo polínico.

Introducción

El *Aloe arborescens* es conocido mundialmente por sus propiedades medicinales, y en Uruguay es muy fácil encontrarlo. El manzano es uno de los frutales de hoja caduca más cultivado en el mundo, y para su polinización es necesario el trabajo de los polinizadores. Debido a los cambios ambientales y antropogénicos la polinización se ve desfavorecida, por lo que se han creado herramientas como la polinización artificial para poder enfrentar estos cambios. En Uruguay las tasas de cuajado de manzano son bajas, por este motivo este trabajo intenta aportar herramientas para solucionar la problemática productiva e incentivar el uso del aloe.

Materiales y métodos

Se germinaron granos de polen de manzano sobre tres medios de cultivo diferentes para evaluar el crecimiento de los tubos polínicos. Los medios utilizados fueron: mesófilo procesado de *A. arborescens* con agua destilada; una solución de B, Ca, Zn y agua azucarada; y el medio estandarizado Reddy Kakani [1]. Previamente a cada ensayo se evaluó la viabilidad polínica con el método de tinción de Ordóñez [2] modificado, sustituyendo la tinción rojo carmín por fucsina ácida. Para cada ensayo se hicieron 5 repeticiones con 10 réplicas, y en cada una de las réplicas se contaron 250 granos de polen. Cada muestra se incubó en una caja de Petri con el método de gota pendiente. Las muestras fueron observadas a los 30 minutos, 24, 48 y 72 hs de sembrado el polen, con la ayuda de un microscopio Olympus CX41. Entre observación y observación las muestras permanecieron en una estufa a 25°C.

Resultados y discusión

Al finalizar los ensayos se clasificaron los granos de polen en diferentes categorías: no germinados; brotados; germinados; secos o con hongos. Los considerados germinados son aquellos que presentan

un tubo polínico de longitud mayor o igual al diámetro del grano, mientras que los brotados son aquellos que emitieron tubo pero de menor tamaño. En todos los ensayos el polen resultó viable.
Los valores máximos de germinación se dieron a los 30 minutos en la mayoría de los ensayos a excepción del medio de B, Ca y Zn donde se dió a las 24 hs. De 50.000 granos de polen contados en cada ensayo, sólo lograron germinar entre 0,37% y 1,08% del total de ellos (Tabla 1). No se presentó especial diferencia entre los resultados obtenidos para el aloe en comparación con los otros medios, lo que puede indicar la potencialidad del aloe como medio bioestimulante. Esto podría deberse a la presencia en su composición de diversos micronutrientes, entre los que se encuentran el B, Ca y Zn, sumado a su riqueza en carbohidratos. Los resultados muestran tasas de germinación menores al 1%, que son bajas, pero vale considerar que no es posible duplicar la dinámica de la interacción polen-pistilo [3].

Tabla 1. Porcentaje de granos de polen de *Malus domestica* Borkh. para cada medio de cultivo en cada categoría de clasificación. .

	Aloe sin cubreobjetos	Aloe con cubreobjetos	B, Ca y Zn	Reddy Kakani
Germinados	0,37	0,77	0,882	1,088
Brotados	1,254	2,154	2,234	1,464
No Germinados	70,876	77,076	91,884	73,448
Secos o con hongos	27,5	20	5	24

Conclusión

Los resultados parecen indicar que el gel *Aloe* puede considerarse como alternativa para mejorar la germinación del polen y por lo tanto, la producción de manzanas. Es necesario continuar con la investigación *in vitro* e *in vivo* de estos procesos para ajustar con mayor precisión el desarrollo de estas metodologías.

Financiación y agradecimientos

Los autores del presente trabajo desean agradecer a la Facultad de Ciencias (UdelaR), y a las Dras. Vivian Severino y Sandra Lupo.

Referencias

[1] Reddy, K. R., & Kakani, V. G. (2007). Screening Capsicum species of different origins for high temperature tolerance by in vitro pollen germination and pollen tube length. *Scientia horticulturae*, 112(2), 130-135.

[2] Ordóñez, B. (2014). Determinación de la viabilidad y fertilidad del polen. Lima: Centro Internacional de la Papa.

[3] Taylor, L. P., & Hepler, P. K. (1997). Pollen germination and tube growth. *Annual review of plant biology*, 48(1), 461-491.

Optimización de la producción de alcaloides en plantas de *zephyranthes carinata* cultivadas *in vitro* en sistemas de inmersión temporal.

Juan Fernando Martínez [1*], María E. Buitrago [1], Guillermo Montoya [2], and Zaida Lentini [1]

[1]Maestría en Ciencias-Biotecnología. Universidad Icesi. Cali, Valle del Cauca 760031, Colombia. [2]Facultad de Ingeniería, Diseño y Ciencias Aplicadas. Escuela de Ciencias Aplicadas e Industria Sostenible, Departamento de Ciencias Farmacéuticas y Químicas, Universidad Icesi. Cali, Valle del Cauca 760031, Colombia.
***e-mail**: juan.martinez17@u.icesi.edu.co

Abstract
Zephyranthes carinata alkaloids have acetylcholinesterase inhibition activity. This work investigated the alkaloid production of this plant in a Temporary Immersion System. Growing plants in SIT increases the alkaloid concentration by approximately 371%.
KeyWords: Temporary Immersion System, tissue culture, Zephyranthes carinata.

Resumen
Los alcaloides de Zephyranthes carinata tienen actividad de inhibición de la acetilcolinesterasa. Este trabajo investigó la producción de alcaloides de esta planta en un Sistema de Inmersión Temporal. El cultivo de plantas en SIT aumenta la concentración de alcaloides aproximadamente en un 371 %.
Palabras claves: Sistema de Inmersión Temporal, Cultivo de tejidos, Zephyranthes carinata.

Introducción
Los metabolitos secundarios son compuestos biosintetizados por las plantas como una estrategia adaptativa y pueden cumplir una variedad de roles. Una de estas funciones es la defensa contra herbívoros, hongos, bacterias y virus [1]. Dentro de estos metabolitos se encuentran los alcaloides. Los alcaloides de la planta Z carinata son de interés por los estudios realizados en la búsqueda de nuevas fuentes de inhibidores de la acetilcolinesterasa. El presente proyecto tuvo como objetivo optimizar las condiciones de cultivo de plantas in vitro de Z. carinata para la producción de alcaloides en un Sistema de Inmersión Temporal (SIT).

Materiales y métodos
Se evaluó el efecto de la sacarosa, del tiempo de cultivo, y de los elicitores ácido jasmónico (AJ) y metil jasmonato (MJ) sobre el crecimiento vegetal y la producción de alcaloides. Para valorar el contenido de alcaloides se utilizó la técnica de Cromatografía de Capa Fina de Alta Resolución (HPTLC) y para la caracterización se empleó un método por cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masas (GC-MS).

Resultados y discusión
Dentro de los principales resultados se encuentra que el cultivo de plantas en SIT aumenta la concentración de alcaloides aproximadamente en un 371 % en comparación con las cultivadas en el invernadero. El efecto de la concentración de la sacarosa en el medio de cultivo es inversamente proporcional al crecimiento vegetal y a la producción de alcaloides. Si bien el AJ y el MJ redujeron el crecimiento vegetal en términos de la longitud de las hojas (40-60 %), el de las raíces (60-90 %) y la acumulación de biomasa total (20 %), efecto que se ve potenciado por el tiempo de exposición, estos elicitores incrementaron en forma significativa la producción de alcaloides en el SIT. De los elicitores evaluados, el MJ incrementó la producción de alcaloides en un 54 % cuando se agregó

desde el primer día del cultivo. De los alcaloides identificados, los principales fueron la licorina, la haemantamina y la vitatina.

Conclusión

Tanto la concentración de sacarosa como el tipo y concentración de elicitor tuvieron un efecto significativo sobre la cantidad de metabolitos secundarios que se producen utilizando el SIT. En el caso de la sacarosa, se encontró que el incremento en su concentración tuvo un efecto negativo sobre la acumulación de alcaloides, siento el mejor tratamiento una concentración del 3 %. En el caso de los elicitores, se encontró que su adición desde el inicio del cultivo tuvo un efecto positivo en la producción de estos metabolitos, siento el mejor tratamiento el elicitor Metil Jasmonato (MJ) en una concentración de 100 µM, con lo que se logró un incremento del 54 % comparado con el control.

Financiación y agradecimientos:

Este proyecto fue financiado por la Universidad ICESI.

Referencias:

[1] Chemat, F., Abert Vian, M., Fabiano-Tixier, A.-S., Nutrizio, M., Režek Jambrak, A., Munekata, P. E. S., Lorenzo, J. M., Barba, F. J., Binello, A., & Cravotto, G. (2020). Green Chemistry, 22(8), 2325–2353. https://doi.org/10.1039/C9GC03878G

[2] Escalona, M., Lorenzo, J. C., González, B., Daquinta, M., González, J. L., Desjardins, Y., & Borroto, C. G. (1999). *Plant Cell Reports*, *18*(9), 743–748. https://doi.org/10.1007/s002990050653

[3] Evidente, A., Andolfi, A., Abou-Donia, A. H., Touema, S. M., Hammoda, H. M., Shawky, E., & Motta, A. (2004). Amaryllis belladonna L. growing in Egypt. *Phytochemistry*, *65*(14), 2113–2118. https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2004.03.020

03. Control de calidad, desarrollo e innovación de productos naturales

Comparación de extractos de plantas medicinales de origen comercial y no comercial 8huerta casera), mediante espectroscopía UV-vis y cromatografía en placa fina

Comparison of extracts of medicinal plants of commercial and non-commercial origin, by UV-vis spectroscopy and layer chromatography

Luz Elena Triana Vidal[1,2]*, Drochss Pettry Valencia[1], Juan Gordillo Martinez[1],, Eliana Avellaneda Marin[1], Natalia Cruz Torres[1], Margarita Torres Cartagena[1], Juliana Lucia Figueroa Suarez[1], Santiago Montaño Lopez[1], Juan Fernando Barrera Ocoró[1], Sarha Lorieth Ortiz Galarza[1], Valentina Chavarriaga Delgadillo[1], Marianne Gomez Pavajeau[1], Jhon Alejandro Tello Cajiao[1] Y Laura Maria Rodriguez Astaiza[1]

1. Programa de Biología, Universidad Javeriana, Cali.
2.Grupo Interdisciplinario de Investigación en Epidemiología y Salud Publica, Facultad de Salud, Programa de Medicina, Universidad Libre, Cali
***e-mail**: Luzelena.triana@javerianacali.edu.co

Abstract
The objective of this exploratory project is the comparison of the profiles of layer chromatography and UV-vis spectrometry of the ethanolic extract of some medicinal plants of commercial and non-commercial origin (sown in home gardens). The results obtained show a difference between uv-vis spectra and thin layer chromatography profiles, between the samples.
Keywords: medicinal plants, commercial and non-commercial origin, uv-vis spectrum

Resumen
El objetivo de este trabajo es la comparación de los perfiles de cromatografía en capa fina y espectrometría UV-vis del extracto etanolico de algunas plantas medicinales de origen comercial y no comercial (sembradas en huerta casera). Los resultados obtenidos muestran diferencia entre espectros uv-vis y perfiles de cromatografía en capa fina, entre las muestras.
Palabras claves: plantas medicinales, origen comercial y no comercial, espectro uv-vis

Introducción
Explorar la fitoquímica de plantas medicinales de origen comercial y no comercial (huerta casera) es un campo de estudio esencial para el desarrollo de terapias alternativas seguras y eficaces.

En la creciente demanda de medicina natural y en el relato cotidiano que, en la actualidad muchas de las propiedades de las plantas parecen perderse; el objetivo de este trabajo es la comparación de los perfiles de cromatografía en capa fina y espectrometría UV-vis del extracto etanolico de *anís (Pimpinella anisum L), romero (Salvia rosmarinus), prontoalivio (Lippia alba), manzanilla (Chamaemelum nobile), albahaca (Ocimum basilicum), cúrcuma (Curcuma longa), y limoncillo (Cymbopogon citratus*), de origen comercial y no comercial.

Materiales y métodos
La obtención del material vegetal para el grupo no comercial se realizó en huerta casera; mientras que, para el grupo comercial, en supermercados de cadena. Fueron preparados los extractos etanolicos de cada planta,14 en total; posteriormente cada extracto blando fue diluido en etanol 70% (p/V) y 20% (p/V). Finalmente, se realizó cromatografía en capa fina en solvente polar (etanol 60%) y otro

no polar (diclorometano) y espectroscopía UV-vis de los extractos concentrados a 70 % a una prueba de para analizar absorbancia de radiación, y comparar con lo reportado en la literatura **[1]**.

Resultados y discusión

Los resultados obtenidos muestran diferencia entre espectros uv-vis y perfiles de cromatografía en capa fina, entre las muestras comerciales y no comerciales de anís, limoncillo, romero y prontoalivio. Este análisis preliminar, permite establecer diferencias cualitativas entre el material vegetal obtenido de origen comercial y no comercial, que posiblemente puedan relacionarse con el potencial terapéutico de las muestras.

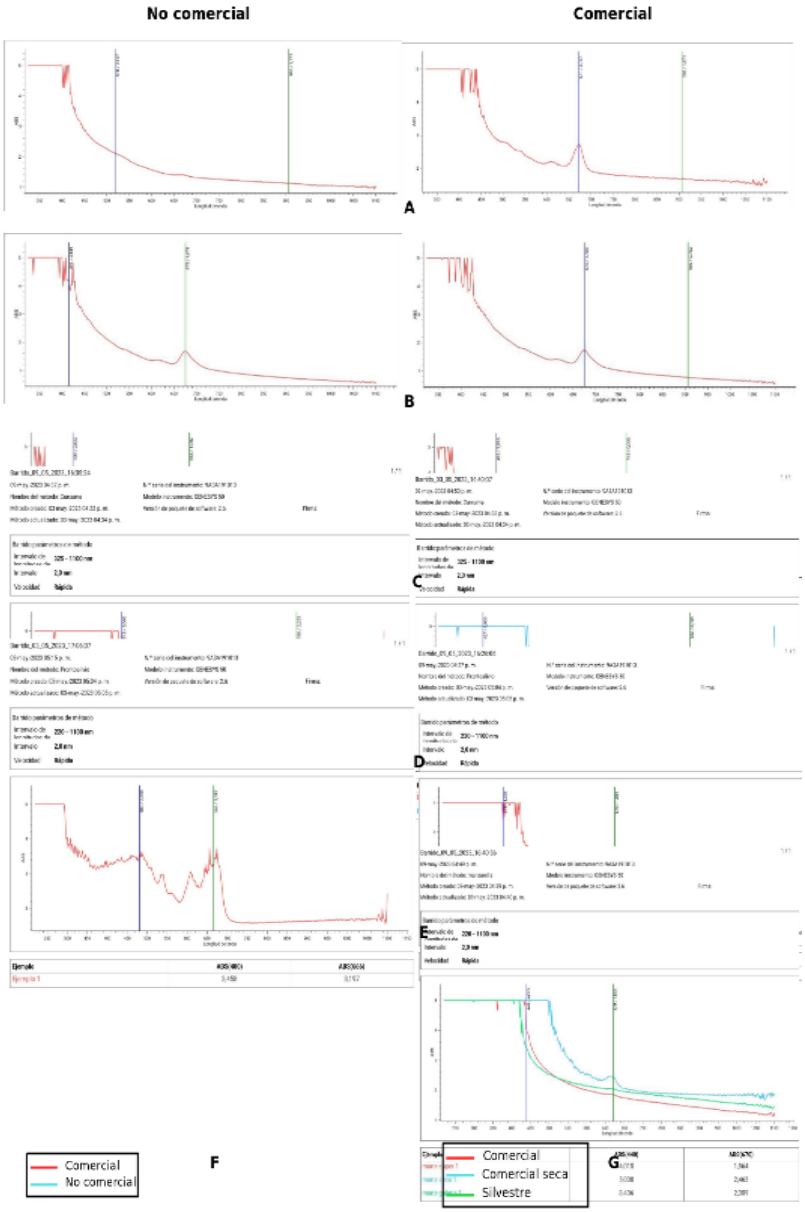


Figura 1. Espectrofotometría de rayos ultravioleta. **A.** Limoncillo, (*Cymbopagon citratus*). **B.** Albahaca, (*Ocimum basilicum*). **C.** Anís, (*Pimpinella anisum*). **D.** Curcuma, (*Curcuma longa*). **E.** Prontoalivio, (*Lippia alba*). **F.** Romero, (*Salvia rosmarius*). **G.** Manzanilla, (*Chamaemelum nobile*).

Conclusión

Este trabajo exploratorio permitió determinar diferencias en el espectro uv-bis y perfiles de cromatografía de planas medicinales obtenidas comercialmente y cultivadas en huerta casera, estos resultados preliminares muestras diferencias químicas que podrían relacionarse con su actividad terapéutica.

Financiación y agradecimientos

Agradecimientos al químico Ruben Reyes y el laboratorio de investigaciones ambientales de la Universidad Javeriana Cali, por el soporte técnico.

Referencias

[1] Hilda Elisa Ramírez Salcedo, Gil Virgen-Calleros, José de Jesús Vargas-Radillo, Eduardo Salcedo- Pérez y Lucía Barrientos-Ramírez (2015). Actividad antimicrobiana in vitro de extractos de hoja de Guazuma ulmifolia Lam. contra fitopatógenos. Rev. mex. de cienc. forestales. 6:27.

Desarrollo de una Microemulsión conteniendo el extracto etanólico de semillas de *Ambrosia peruviana* ALL para un producto de uso tópico.

Development of a microemulsion for topical application containing the ethanolic extract of *Ambrosia peruviana* All. seeds

Carlos-A. Bernal R.[1*], Juan J. Carrascal S.[1], Luis A. Franco O.[2]

Universidad de Cartagena
1 Grupo de Investigación en Tecnología Farmacéutica, Cosmética y de Alimentos (GITFCA), Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Universidad de Cartagena, Cartagena, 130014, Colombia.
2 Grupo de Investigación Evaluación Biológica de Sustancias Promisorias, Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Universidad de Cartagena, Cartagena, 130014, Colombia.
***e-mail**: cbernalr@unicaratgena.edu.co

Abstract
A topical microemulsion with *Ambrosia peruviana* All seed extract was developed to treat inflammation. Using coconut oil, polysorbate 80, and glycerin. Using a D-optimum design, the formula was adjusted, resulting in 25% oil, 65% Surfactant/Co-surfactant, and 10% water, demonstrating efficacy in pharmacotechnical properties.
KeyWords: Microemulsion, phase diagrams, D-optimal design, *Ambrosia peruviana*.

Resumen
Se desarrollo una microemulsión tópica con extracto de semillas de *Ambrosia peruviana* All para tratar la inflamación. Utilizando aceite de coco, polisorbato 80 y glicerina. Mediante un diseño D-optimo se ajustó la fórmula resultando un 25% de aceite, 65% de Surfactante/Co-Surfactante y 10% de agua, demostrando eficacia en propiedades farmacotécnicas.
Palabras claves: Microemulsión, diagramas de fase, diseño D-optimo, *Ambrosia peruviana*.

Introducción:
La inflamación, respuesta defensiva ante estímulos dañinos, puede llevar a enfermedades crónicas no transmisibles (NCDs) como diabetes y cáncer. Las NCDs causan millones de muertes anuales, especialmente entre 30 y 69 años [1]. Los tratamientos actuales, como AINEs, presentan efectos adversos. Los flavonoides, abundantes compuestos vegetales, muestran promesa como alternativas antiinflamatorias. Las microemulsiones (MEs) se destacan como opción para terapias tópicas, mejorando solubilidad y efectividad de fármacos naturales [2]. El estudio se centra en una ME con extracto de semillas de *Ambrosia peruviana* All para tratar inflamación, abordando la necesidad de tratamientos seguros y eficaces.

Materiales y métodos
Materiales
Aceite de ricino y aceite de coco; ceteareth-20, Diestearato PEG-150, poloxamer 188, aceite de ricino hidrogenado; PEG-40, cocamida DEA, poloxamer 407; polisorbato 80, glicerina y propilenglicol. Las semillas de *Ambrosia peruviana* All fueron recolectadas en Turbana, Bolívar, Colombia.
Métodos:
Selección del aceite

- **Cuantificación de polifenoles totales**

Los compuestos fenólicos fueron cuantificados mediante el método de Folin-Ciocalteu [3].

- **Selección del surfactante**

La selección del surfactante se realizó teniendo en cuenta su capacidad de solubilizar la mayor cantidad de fase oleosa en una cantidad fija de agua.

- **Selección del Co-surfactante**
- **Optimización de los componentes de la microemulsión**
- **Mezcla D-óptima**

Se realizó un diseño estadístico experimental de bloque único del tipo D-óptimo con 6 puntos de modelo y 4 puntos para estimar los faltantes. Como factores a evaluar se emplearon, X1 (aceite), X2 (Agua) y X3 (Mezcla S/CoS) a dos niveles uno alto y uno bajo.

- **Variables respuestas para la evaluación del DEE**

Tamaño de gota, extensibilidad, estabilidad física.

- **Propiedades farmacotécnicas**

Resultados y discusión

El estudio reveló que el extracto etanólico de semillas de *Ambrosia peruviana* Alles más soluble en aceite de coco que en aceite de ricino, lo que llevó a seleccionar el aceite de coco como fase oleosa. Entre los tensoactivos probados, el polisorbato 80 mostró la mayor capacidad de solubilización de aceite, seguido por Poloxamer 188, Ceteareth-20 y PEG-40 Aceite de ricino hidrogenado. En consecuencia, el tensoactivo elegido para la microemulsión fue el Tween 80.

El proceso de construcción del diagrama de fases pseudoternario y el diseño D-optimo resultó fundamental en la formulación de la microemulsión, permitiendo determinar las concentraciones adecuadas de los componentes para su formación (ver Tabla 1). La microemulsión optimizada se preparó mezclando la fase oleosa (aceite de coco con el extracto de Ambrosia peruviana, y tocoferol α como antioxidante) con la mezcla S/CoS en la proporción elegida (3:1). Simultáneamente, se preparó una mezcla acuosa con agentes quelantes (EDTA) y conservante (Euxyl K-100). Finalmente, se combinaron la fase acuosa y la fase oleosa con S/CoS para obtener la microemulsión final. Estos resultados destacan la importancia de la selección de ingredientes y la construcción de diagramas de fases para el desarrollo de una microemulsión, lo que podría tener implicaciones significativas en el desarrollo de formulaciones efectivas para el tratamiento de la inflamación y otras afecciones relacionadas.

Tabla 1. Proporciones de los componentes en el diseño experimental.

Componentes	Nivel bajo	Nivel alto
X1 (%Aceite)	2	20
X2 (%Agua)	2	30
X3 (% S/CoS)	60	90

Conclusión

El aceite de coco fue seleccionado para solubilización del extracto de *Ambrosia peruviana* All. La relación 3:1 de Tween 80 como tensioactivo y glicerina como cotensioactivo. El diseño experimental condujo a un 20 % de aceite, un 67 % de S/CoS y un 13 % de agua. La caracterización farmacotécnica confirmó la estabilidad de la formulación.

Referencias

[1] N. Seyedsadjadi and R. Grant, “The Potential Benefit of Monitoring Oxidative Stress and Inflammation in the Prevention of Non-Communicable Diseases (NCDs),” *Antioxidants*, vol. 10, no. 1, pp. 1–32, Jan. 2021, doi: 10.3390/ANTIOX10010015.

[2] R. S. Talhouk, C. Karam, S. Fostok, W. El-Jouni, and E. K. Barbour, “Anti-Inflammatory Bioactivities in Plant Extracts,” *https://home.liebertpub.com/jmf*, vol. 10, no. 1, pp. 1–10, May 2007, doi: 10.1089/JMF.2005.055.

[3] C. L. Del-Toro-Sánchez, N. Bautista-Bautista, J. L. Blasco-Cabal, M. Gonzalez-Ávila, M. Gutiérrez-Lomelí, and M. Arriaga-Alba, “Antimutagenicity of Methanolic Extracts from Anemopsis californica in Relation to Their Antioxidant Activity,” *Evid. Based. Complement. Alternat. Med.*, vol. 2014, Jun. 2014, doi: 10.1155/2014/273878.

Microencapsulación del aceite de semillas de *Cannabis sativa* L. por la técnica de spray drying

Microencapsulation of *Cannabis sativa* L. seed oil by the spray drying technique

Elisaura Elguedo[1], María José Morón [1], Claudia Milena Baena[1*]

[1]Universidad de Cartagena- Facultad de Ciencias Farmacéuticas- Grupo de Investigación en Tecnología Farmacéutica, Cosmética y de Alimentos - Cartagena, 130014, Colombia.
***e-mail**: _cbaenaa@unicartagena.edu.co

Abstract
Hemp seed oil microparticles were developed by spray drying technique. A reduced experimental statistical design (DEER) was used to select the formulation. The obtained microparticles had a size of 1.1 µm, encapsulation efficiency of 71.2%, loading capacity of 25% and yield of 56.6%.
KeyWords: hemp oil, spray drying, microencapsulation

Resumen
Se desarrollaron micropartículas con aceite de semillas de cáñamo por la técnica de secado por aspersión. Se empleó un diseño estadístico experimental reducido (DEER) para seleccionar la formulación. Las micropartículas obtenidas presentaron tamaño de 1.1 µm, eficiencia de encapsulación de 71.2%, capacidad de carga de 25% y rendimiento de 56.6%.
Palabras claves: *Cannabis sativa*, secado por aspersión, microencapsulación.

Introducción

El aceite de semillas de *Cannabis sativa L*. (cáñamo) es un aceite fijo de origen vegetal con un alto contenido de ácidos grasos. Estos, son beneficiosos para hidratar la piel y aportar nutrientes (ácido linoleico y α- linolénico), por lo que se podría utilizar en las industrias alimentaria y cosmética [1]. Sin embargo, la abundancia de ácidos poliinsaturados hace al aceite susceptible a procesos oxidativos. Para mitigar este problema, las formulaciones que contienen el aceite suelen incorporar antioxidantes sintéticos, pero el uso de estos ha disminuido por los riesgos asociados a la salud. Actualmente, se han buscado alternativas, como la microencapsulación.

Materiales y métodos

Se desarrollaron micropartículas conteniendo aceite de semillas de cáñamo por la técnica de secado por aspersión. Primero, se realizó la estandarización de la obtención de la emulsión usando goma arábiga, pectina y maltodextrina como materiales de pared, como variables respuesta se determinó el tamaño de gota por microscopía óptica, la viscosidad con un viscosímetro y la estabilidad física por centrifugación. Posteriormente, se llevó a cabo el desarrollo de las micropartículas utilizando un diseño estadístico experimental reducido (DEER), se trabajó a dos niveles con siete factores y como variables respuesta se evaluaron la fluidez calculando el índice de Carr y la relación de Hausner, el tamaño y distribución de partícula por microscopía óptica, el contenido de humedad por pérdida por secado, la eficiencia de encapsulación (EE) y la capacidad de carga (CC) por gravimetría y el rendimiento. A partir del DEER, se seleccionó una formulación la cual se caracterizó fisicoquímicamente [2].

Resultados y discusión

Para la preparación de las micropartículas se llevó a cabo un proceso de estandarización de la emulsión, con el fin de definir los niveles máximos y mínimos a utilizarse en el DEER, donde al evaluar el tamaño de gotas se observaron tamaños y distribuciones estrechas, así como viscosidades

bajas y una estabilidad física adecuada. En el DEER se encontró que los factores que presentaron un efecto estadísticamente significativo fueron la relación núcleo/pared, donde al aumentar esta se presentó una disminución del rendimiento, por lo que se definió en su nivel mínimo. De igual forma la relación de polímeros, el flujo de alimentación y tiempo de emulsificación, se definieron en sus niveles mínimos, ya que al aumentar dichos factores se presentaba una disminución de la EE y de la CC. Respecto a la concentración de polisorbato, esta afectó positivamente las variables EE y CC, por lo que se escogió en el nivel máximo. La formulación seleccionada a partir del DEER presentó un tamaño de partícula de 1.1 µm ± 0.06, una distribución (Span) de 1.0 ± 0.16, EE de 71. 2% ± 13.8, CC de 25.1% ± 2.6, un rendimiento de 56.6% ± 1.7 y humedad de 3.6% ± 0.2 [3].

Conclusión

Se demostró que es posible la microencapsulación del aceite de semillas de cáñamo por la técnica de secado por aspersión lo que hace promisoria su aplicación en formulaciones cosméticas y alimentarias.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen a la División de Investigación de la Universidad de Cartagena por el apoyo financiero para la realización de este estudio (Código de proyecto: 021 - 2019).

Referencias:

[1] Crini G, Lichtfouse E, Chanet G & Morin-Crini N. (2020). Applications of hemp in textiles, paper industry, insulation and building materials, horticulture, animal nutrition, food and beverages, nutraceuticals, cosmetics and hygiene, medicine, agrochemistry, energy production and environment: A review. Environ Chem Lett., 18(5): 1451-1476.

[2] Karrar E, Mahdi A, Sheth S, Mohamed A, Faisal M, Wei W & Wang X. (2021). Effect of maltodextrin combination with gum arabic and whey protein isolate on the microencapsulation of gurum seed oil using a spray-drying method. Int. J. Biol. Macromol, *171:* 208-216.

[3] Burhan A, Abdel-Hamid S, Soliman M & Sammour O. (2019). Optimisation of the microencapsulation of lavender oil by spray drying. J Microencapsul., 36(3): 250-266.

Estudio del potencial cosmético de subproductos derivados del procesamiento de la uchuva (*Physalis peruviana*) en el marco de economía circular

Study of the cosmetic potential of by-products derived of the processing of cape gooseberry (*Physalis peruviana*) within the framework of the circular economy

Angie A. Gómez, Camila A. Jiménez, Jors Vargas, Coralia Osorio, Yolima Baena.

Grupo de Investigación en Tecnología de Productos Naturales (TECPRONA), Departamento de Farmacia, Universidad Nacional de Colombia.
***e-mail**: ybaenaa@unal.edu.co

Abstract
The development of an extract formulation from dried *Physalis peruviana* fruits, which could be used as a functional cosmetic ingredient of a future product, is presented, based on the characterization of the extract and verifying that its antioxidant activity is maintained in the microemulsion.
KeyWords: *Physalis peruviana*, antioxidant activity, microemulsions.

Resumen
Se presenta el desarrollo de una formulación de un extracto a partir de frutos deshidratados de *Physalis peruviana*, que podría emplearse como ingrediente cosmético funcional de un futuro producto, partiendo de la caracterización del extracto y comprobando que su actividad antioxidante se mantiene en la microemulsión.
Palabras claves: *Physalis peruviana*, actividad antioxidante, microemulsiones.

Introducción
La tendencia de cosméticos para el cuidado de la piel, es incluir ingredientes de origen natural que presenten actividad antioxidante y que sean versátiles para ser incorporados dentro de formulaciones. *Physalis peruviana*, conocida como uchuva, es una fruta cuyos extractos han demostrado potencial benéfico para la salud, demostrando entre otras actividades, la de antioxidante [1, 2]. Es empleada en productos alimenticios como frutos deshidratados, que pueden ser descartados al no ser aprobados durante el proceso rutinario de control de calidad. Con el fin de conferirles una utilidad, surge la necesidad de aprovechar estos residuos desde el ámbito académico e investigativo.

Materiales y métodos
Los extractos de frutos deshidratados de *Physalis peruviana*, de cinco grados de calidad (verde, conforme, dos colores, morena y oscura), descartados en el proceso rutinario de control de calidad de una empresa del sector de alimentos, fueron estudiados con el fin de determinar su potencial cosmético. Los extractos se obtuvieron utilizando un método desarrollado al interior del grupo de investigación [3], y caracterizados fisicoquímicamente y biofuncionalmente, evaluando su actividad antioxidante *in vitro*, mediante los métodos de ABTS y DPPH. Esta evaluación se realizó en forma comparativa con el extracto obtenido a partir de los frutos frescos. Del extracto que presentó mayor actividad, se propusieron tres formulaciones de microemulsiones O/W, bajo condiciones que garantizaran la espontaneidad del proceso, basándose en un trabajo de investigación realizado al interior del Grupo [2]. A estas formulaciones se les determinó la distribución de tamaño de gotícula y su actividad antioxidante.

Resultados y discusión
Los extractos de este fruto se caracterizan por ser de naturaleza bifásica (lipófila e hidrófila), por lo que es necesario vehiculizarlos para poder incorporarlo en un futuro cosmético que sea de naturaleza

hidrófila. Por esta razón fue importante evaluar la solubilidad de cada una de las fases, aspecto importante para definir posteriormente la composición de la formulación. La caracterización química mediante RMN ^{1}H mostró similitud entre los extractos derivados de los frutos deshidratados y el fruto fresco [3]. Los resultados mostraron una mayor actividad antioxidante del extracto calidad morena, comparable con la de los frutos frescos. De las tres formulaciones desarrolladas, una no cumplía con los parámetros de translucidez, propio de este tipo de sistemas. La formulación elegida, que incluía este extracto, se caracterizó por tener una menor proporción de fase oleosa, además de presentar un tamaño de gotícula de 14,48 nm y un índice de polidispersidad de 0,168, propio de un sistema nano. Este sistema seleccionado mostró una actividad antioxidante estadísticamente similar a la del extracto de partida.

Conclusión

Se concluye que la formulación desarrollada podría emplearse como ingrediente cosmético de origen natural con propiedades antioxidantes, con potencial para incluirse en un producto cosmético enfocado al cuidado de la piel.

Financiación y agradecimientos

A la División de Investigación y Extensión de la Universidad Nacional de Colombia por la financiación del proyecto: Aporte a la cadena de valor del fruto de *Physalis peruviana* mediante el desarrollo de productos farmacéuticos y cosméticos con potencial de ser transferidos a la industria nacional. Código Hermes: 57529 y a la Empresa Naranja Verde SAS por el suministro del material vegetal de partida.

Referencias

[1] C. A. Bernal, L. Castellanos, D. M. Aragón, D. Martínez-Matamoros, C. Jiménez, Y. Baena, F. A. Ramos, *Carbohydr. Res.* **2018**, *461*, 4.

[2] M.C. Cabeza, Trabajo de grado, Carrera de Farmacia, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2022.

[3] J. Vargas, Tesis de Doctorado en Ciencias Farmacéuticas, Universidad Nacional de Clombia, Bogotá, en marcha, 2023.

Desarrollo de productos farmacéuticos y cosméticos a partir de extractos del fruto de *Physalis peruviana*

Development of pharmaceutical and cosmetic products from extracts of *Physalis peruviana* fruit

Yolima Baena

Grupo de Investigación en Tecnología de Productos Naturales (TECPRONA), Departamento de Farmacia, Universidad Nacional de Colombia.
***e-mail**: ybaenaa@unal.edu.co

Abstract
Based on research carried out with the fruit of *Physalis peruviana* in the research group, and its application in the pharmaceutical and cosmetic fields, the objective is to show the results and the methodological path built during fifteen years that could serve as a model for the development of similar studies.
KeyWords: *Physalis peruviana*, antidiabetic activity, control delivery systems.

Resumen
A partir de investigaciones realizadas con el fruto de *Physalis peruviana* en el grupo de investigación, y su aplicación en los sectores farmacéutico y cosmético, el objetivo es mostrar los resultados y el camino metodológico construido durante quince años que podría servir de modelo para el desarrollo de estudios similares.
Palabras claves: *Physalis peruviana*, actividad antidiabética, sistemas de liberación controlada.

Introducción

Physalis peruviana L., conocida como uchuva, es una planta nativa de la Región Andina. Entre sus metabolitos están flavonoides, fenoles, antocianinas, carotenoides, ésteres de sacarosa, entre otros, dependiendo del tipo de extracto. En el Grupo de Investigación, en alianza con otros grupos, se han estandarizado extractos, encontrando los marcadores responsables de las actividades antidiabética [1] y antioxidante, y se han desarrollado productos con posibles aplicaciones farmacéuticas [2],[3] y cosméticas.

Materiales y métodos

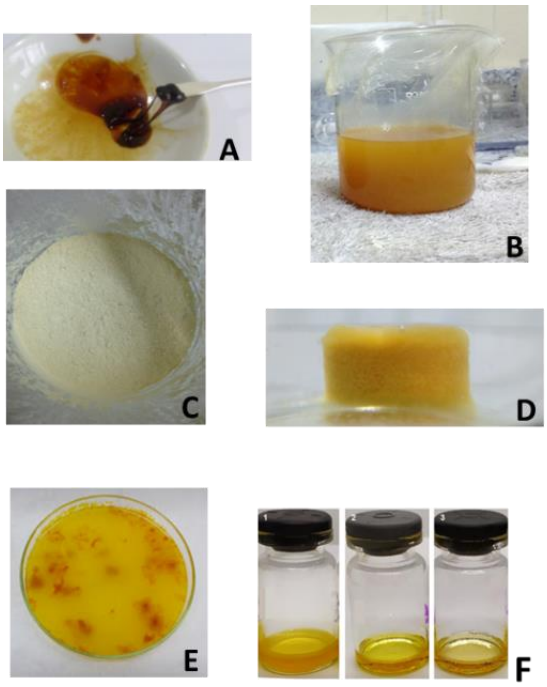
Se partió de la selección del fruto, la definición y estandarización del proceso de obtención de los extractos, su caracterización fisicoquímica (se definieron los metabolitos y marcador analítico para hacer seguimiento) y su evaluación de la actividad antidiabética (mediante ensayos *in vivo* e *in vitro* mediante inhibición de alfa amilasa) [1]. Se siguieron las fases del desarrollo de un producto farmacéutico (preformulación y formulación), teniendo como perfiles objetivos de productos un sistema de liberación inmediata [2], un sistema de liberación controlada tipo matricial [3] y un sistema microparticulado mediante la metodología de co-spray drying. Cada uno de estos sistemas fue caracterizado en los mismos aspectos evaluados al extracto, adicionalmente su comportamiento de liberación, tamaño, etc. A un extracto mejorado, enriquecido en peruviosas se le evaluó su actividad antidiabética y antioxidante por los métodos de DPPH y ABTS y fue formulado y caracterizado como sistema coloidal en solución.

Resultados y discusión

Se estableció que el tipo de productor no tuvo influencia sobre la calidad del fruto. Se definió inicialmente un proceso de extracción por percolación, con las condiciones de proceso bien definidas. El extracto a partir del fruto completo y sus fracciones se caracterizaron en términos químicos y de

actividad, encontrando a las peruviosas como los marcadores terapéuticos [1]. Con este extracto se desarrolló un sistema de liberación inmediata que mantuvo la actividad y la estabilidad [2], unas micropartículas por secado por aspersión y uno de liberación controlada tipo matriz hidrofílica que evidenció un mecanismo de liberación mediado por el hinchamiento del sistema [3]; un extracto mejorado a partir del estudio anterior (obtenido por maceración), enriquecido en peruviosas, demostró actividad antioxidante que se mantuvo al formularla como sistema coloidal en solución, lo que le da un potencial de aplicación en el campo de cosméticos. Este mismo extracto demostró una mejor actividad frente a la diabetes y se están realizando estudios para el desarrollo de nanopartículas. A corto plazo se espera finalizar con los estudios a escala laboratorio para realizar la transferencia tecnológica a la industria, para lo cual está en proceso el trámite de las patentes correspondientes [3].

Figura 1. Diferentes extractos y productos obtenidos a partir del extracto etanólico de frutos de *Physalis peruviana*.



A. Extracto seco de *Physalis peruviana*; B. Extracto fluido de *Physalis peruviana*; C. Micropartículas a partir del extracto fluido, obtenidas por secado por aspersión; D. Matriz hidrofílica del extracto; E. Extracto enriquecido en peruviosas; F. Sistema coloidal en solución incluyendo al extracto.

Conclusión

Se desarrollaron sistemas de liberación inmediata y controlada a partir del extracto del fruto completo, con actividad antidiabética; un extracto enriquecido en peruviosas, para el desarrollo de nanopartículas con aplicación en diabetes y otro sistema nano con aplicación potencial en el campo de cosméticos, por su capacidad antioxidante.

Financiación y agradecimientos

A la División de Investigación y Extensión de la Universidad Nacional de Colombia por la financiación del proyecto: Aporte a la cadena de valor del fruto de *Physalis peruviana* mediante el desarrollo de productos farmacéuticos y cosméticos con potencial de ser transferidos a la industria nacional. Código Hermes: 57529.

Referencias

[1] C. A. Bernal, L. Castellanos, D. M. Aragón, D. Martínez-Matamoros, C. Jiménez, Y. Baena, F. A. Ramos, *Carbohydr. Res.* **2018**, *461*, 4.

[2] C.-A. Bernal, M. Aragón, Y. Baena, *Powder Technol.* **2016**, *301*, 839.

[3] C.-A. Bernal, V. L. Bassani, L. Castellanos, F. A. Ramos, Y. Baena, *Powder Technol.* **2019**, *354*, 676.

Desarrollo de una formulación de polvo seco que contiene extracto acuoso de raíz de yacón empleado el método de secado por aspersión

Development of a dry powder formulation containing aqueous extract of yacon root using the spray drying method

Gabriela Berrio Pájaro[a], Dayanna Marcela Solano Torres[a], Carlos-Alberto Bernal Rodríguez[a*]

[a]Grupo de Investigación en Tecnología Farmacéutica, Cosmética y de Alimentos (GITFCA), Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Universidad de Cartagena, 130014 Cartagena, Bolívar, Colombia.
***e-mail**: cbernalr@unicartagena.edu.co

Abstract
In Colombia, the production of Yacón is in the sowing of home gardens or small plots together with more vegetables. Although efforts have been made to conserve or add value to Yacon, the products developed have been obtained in a rudimentary way, based on artisan techniques. For this reason, it is of great importance for the development of the national industry, to carry out research work that allows a better understanding of the behavior of the country's native raw materials, such as Yacon, and thus opens new and different marketing possibilities.
KeyWords: Yacón, Formulation, Maltodextrin, Spray dry, Dry powder, Experimental Statistical Design

Resumen
En Colombia, La producción de Yacón está ubicada en la siembra de huertas caseras o pequeños terrenos junto con más hortalizas. Si bien se han realizado esfuerzos por conservar o agregar valor al yacón, los productos desarrollados han sido obtenidos en forma rudimentaria, a partir de técnicas artesanales. Por esta razón, es de gran importancia para el desarrollo de la industria nacional, realizar trabajos de investigación que permitan entender mejor el comportamiento de materias primas autóctonas del país, como es el caso del yacón, y así abrir nuevas posibilidades de comercialización diferentes.
Palabras claves: Yacón, Formulación, Maltodextrina, Spray dry, Polvo Seco, Diseño Estadístico Experimental.

Introducción
El yacón (*Smallanthus sonchifolius*) es un tubérculo andino de origen prehispánico cultivado en las laderas de los andes, es una planta perenne que llega a su madurez entre 6-7 meses hasta 1 año, según la altura a nivel del mar (1). A pesar de que el yacón es una raíz originaria de los andes, que no ha llegado a tener la transcendencia de otros cultivos andinos tales como la papa y la yuca; debido a que recién se comienzan a conocer sus efectos promisorios en la salud, desde hace un par de años el yacón ha llegado a los mercados de las ciudades y han comenzado a desarrollarse actividades comerciales en torno a su cultivo y aprovechamiento (2).

El objetivo del presente estudio fue diseñar y desarrollar una formulación de polvo seco que contiene extracto acuoso de raíz de yacón (*Smallanthus sonchifolius*) empleado el método de co-procesamiento por secado por aspersión (spray drying).

Materiales y métodos

Se obtuvo el extracto acuoso de la pulpa de yacón, al cual se le evaluaron diferentes características fisicoquímicas tales como el pH, las cenizas totales, el contenido de sólidos totales solubles medido en °Brix. Posteriormente, se procedió a la preparación de la formulación de un polvo seco conteniendo el extracto acuoso de raíz de yacón, para lo cual se empleó un diseño estadístico experimental (DEE) tipo Plackett-Burman evaluando la incidencia de la cantidad de solidos totales en el extracto, la proporción de maltodextrina empleada como coadyuvante de secado, así como diferentes condiciones de secado, sobre las propiedades farmacotécnicas de las diferentes formulaciones entre las cuales se evaluaron la morfología, tamaño y distribución de tamaño de partícula, la voluminosidad y densidad, las propiedades de flujo, la higroscopicidad, así como, el rendimiento del proceso.

Resultados y discusión

Se obtuvo un extracto acuso de con un pH de 6,0; el contenido de sólidos totales solubles fue de 9,97 °Brix y un contenido de cenizas de 2,6%. Por otro lado, el DEE, permitió definir las mejores condiciones para el secado del extracto acuoso de raíz de yacón, entre las cuales se tiene: temperatura de inyección: 140 °C, velocidad de flujo del aire de inyección 283 L/h, ajuste de la bomba 2,5 mL/min y ajuste del aspirador 35 m3/h, cantidad de solidos totales en el extracto 5%, la proporción de maltodextrina empleada 7,5 g.

Conclusión

Este estudio permitió obtener una formulación de un polvo de raíz de yacón, lo cual brinda una posibilidad de tener una nueva alternativa de aprovechamiento de la planta y a su vez potenciar su uso, como un excipiente edulcorante de formulaciones solidas o liquidas.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen a la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Cartagena (Código Proyecto: 1392019) para el apoyo financiero de este trabajo.

Referencias

1. Maldonado S, Singh J del C. Efecto de gelificantes en la formulación de dulce de yacón. Ciencia e Tecnologia de Alimentos. 2008 Jun;28(2):429–34.
2. Manrique Iván, Parraga Adelmo. Yacon syrup : principles and processing. Lima, Perú: Centro Internacional de la Papa; 2005.

Anti-inflammatory effect of *Ocimum selloi* in a murine model of endothelial dysfunction.

Efecto antiinflamatorio de *Ocimum selloi* en un modelo murino de disfunción endotelial

Alegría-Herrera Elian Yuritzi[1,2]; Román-Ramos Rubén[1], Pérez-Flores Laura Josefina[1], Santillan-Urquiza Mayra Alejandra[1,2], Jiménez-Ferrer Jesús Enrique[2], Herrera-Ruiz Maribel Lucila[2].

[1]Universidad Autónoma Metropolitana, Alcaldía Iztapalapa, C.P. 09310, Ciudad de México.
[2]Centro de Investigación Biomédica del Sur. Argentina No. 1 col Centro. Xochitepec Morelos 62790, México.
***e-mail**: maribel.herrera@imss.gob.mx.

Abstract:
Ocimum selloi fraction (OsF17) shows 74% inhibition of inflammation in the acute model by TPA. In the chronic model of endothelial dysfunction caused by angiotensin II, a significant decrease in TNF, IL1β, IL6 and MCP1 was observed by oral administration of OsAE 25mg/Kg.
KeyWords: *Ocimum selloi*, endotelial dysfunction, shear stress

Resumen:
La fracción de *Ocimum selloi* (OsF17) presentó un 74% de inhibición de la inflamación en el modelo agudo por TPA. En el modelo crónico de disfunción endotelial provocado por angiotensina II, se observó una disminución significativa de TNF, IL1β, IL6 y MCP1, por la administración de OsAE 25mg/Kg vía oral.
Palabras claves: *Ocimum selloi*, disfunción endotelial, estrés de corte

Introducción:
La protección del endotelio ha cobrado gran interés para el desarrollo de fármacos antihipertensivos, más allá de la reducción de la presión arterial [1]. Se han buscado alternativas etnofarmacológicas, cuyo fin es lograr la generación de fitofármacos capaces de actuar en la prevención, regresión y remediación de estas afecciones. Se ha comprobado el efecto antiinflamatorio y antihipertensivo de *Ocimum selloi* en un modelo murino de disfunción endotelial provocado por angiotensina II (angII) [2].

Materiales y métodos:
Se realizó una maceración etanólica al 60% a partir de partes aéreas de *O.selloi*. Posteriormente, una bipartición con acetato de etilo (OsAE). A partir de OsAE se realizó una separación por cromatografía en columna (hexano: acetato de etilo: metanol). Las fracciones se analizaron mediante HPLC.
Modelo de inflamación por TPA: Los animales fueron anestesiados con pentobarbital (63mg/Kg), se colocó el TPA (12-O-tetradecanoyl-phorbol-13-acetate 0.8mg/oreja) en el pabellón auricular del ratón, después los tratamientos (1mg/oreja); indometacina, OsAE y fracciones. Después de 4hr se obtuvieron secciones de los animales eutanizados, para calcular el porcentaje de inhibición de inflamación.
Modelo murino de disfunción endotelial por angII 0.2 µg/kg i.p. durante 12 semanas. Administración vía oral de tratamientos: a partir de la sexta semana del modelo; telmisartán 10mg/Kg, OsAE 25 mg/Kg. Se monitoreó la presión arterial al inicio, a las 6 y 12 semanas del modelo. Se diseccionaron riñones para la cuantificación de citocinas.

Resultados y discusión:
El material vegetal fue donado por el Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero, INECOL, Xalapa, México. Registro de ejemplar de herbario 2053 Herbario del Instituto Nacional de Antropología e Historia México (INAH). Análisis de datos: ANOVA post-Dunnet $p < 0.05$.
Modelo de inflamación por TPA: La indometacina disminuye la inflamación 44%, las fracciones de OsAE que presentan un porcentaje mayor a indometacina fueron las fracciones OsF7 (53%) y OsF17 (74%), mediante el análisis por HPLC se encontraron compuestos fenólicos y flavoniodes, como el ácido rosmarínico y sus derivados, así como derivados del ácido caféico.
Modelo murino de disfunción endotelial: Al administrar durante 12 semanas angII (grupo vehículo), se observó una presión arterial de 121/74 mmHg, lo cual representa un incremento significativo con respecto al grupo basal (91/59 mmHg). El grupo administrado con el fármaco control telmisartán (78/46 mmHg) bloqueó el efecto observado en el grupo vehículo.
El grupo experimental OsAE (83/47 mmHg), disminuyó significativamente la presión arterial tanto diastólica como sistólica, con respecto al grupo vehículo.
También logró modular la concentración de las citocinas en riñón. Disminuyendo TNFα, IL1β, IL6 y MCP1, con respecto al grupo vehículo, por otro lado, se observó un incremento en la concentración de IL10, citocina antiinflamatoria.

Conclusión:
La inhibición de las acciones de la angII ha sido uno de los objetivos primordiales de la terapéutica cardiovascular. Los datos reportados en el presente estudio de *Ocimum selloi* confirman un efecto protector a nivel endotelial, en ambos modelos de inflamación (local y sistémica).

Financiación y agradecimientos:
CONACyT con el convenio PFP-20-93.
Coordinación de Investigación en Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social con número de registro: R-2016-1702-2.

Referencias:
[1] Enrique Jiménez-Ferrer, Fidel Hernández Badillo, Manases González-Cortazar, Jaime Tortoriello, Maribel Herrera-Ruiz. (2010). Antihypertensive activity of Salvia elegans Vahl. (Lamiaceae): ACE inhibition and angiotensin II antagonism. Journal of Ethnopharmacology. 130:340-346

[2] Alegría-Herrera E, Herrera-Ruiz M, Román-Ramos R, Zamilpa A, Santillán-Urquiza MA, Aguilar MI, Avilés-Flores M, Fuentes-Mata M, Jiménez-Ferrer E. (2019). Effect of Ocimum basilicum, Ocimum selloi, and Rosmarinic Acid on Cerebral Vascular Damage in a Chronic Hypertension Model. Biol Pharm Bull. 42(2):201-211

Formulación de un dentífrico y su efecto antibacteriano del extracto hidroalcohólico del fruto de *Vallea stipularis* L.f. "chuillur"

Formulation of a toothpaste and its antibacterial effect of the hydroalcoholic extract of the fruit of *Vallea stipularis* L.f. "chuillur"

[1]Chávez-Flores J.[1,2]Agama-Gastelo D.[1,2], Palomino-Párraga,[1]Collanque-Pinto J,[1]Saenz-Rivera P.

[1]Centro de Investigación Farmacéutica -Universidad Norbert Wiener,
[2] Semilleros de investigación "JUCIEM"
Email: juana.chavez@uwiener.edu.pe

Abstract
Vallea stipularis L.f. "chuillur" is a plant species with antiinflammatory, analgesic and antibacterial properties. Currently, there is no toothpaste with antibacterial properties, for this reason, it is intended to contribute with this research to treat periodontal diseases and caries in the oral cavity through an in vitro model.
KeyWords: Toothpaste, fruit of chuillur, *Vallea stipularis* L.f., Kirby - Bauer Disc

Resumen
Vallea stipularis L.f. "chuillur" es una especie vegetal con propiedades antiinflamatorias, analgésicas y antibacteriana. En la actualidad, no se encuentra un dentífrico con propiedades antibacterianas, por este motivo, se pretende aportar con esta investigación para tratar enfermedades periodontales y caries en la cavidad bucal mediante un modelo in vitro.
Palabras clave: Dentífrico, fruto de chuillur, *Vallea stipularis* L.f., Disco Kirby - Bauver

Introducción
Las plantas medicinales producen metabolitos que actúan como principios activos; entre los que destacan ciertos alcaloides y polifenoles por su efecto antimicrobiano y que pretenden combatir a las bacterias multidrogaresistentes. Se demostró que la pasta dental elaborado con extracto del fruto de *Passiflora mollissima* fue efectivo ante siete cepas bacterianas, siendo igual o superior que las pastas dentales comerciales. "chuillur" hábitat en regiones tropicales, subtropicales y zonas templadas. Sus propiedades son antiinflamatorias, hipoglucemiante, analgésica y antimicrobiano [1]. El presente trabajo tiene como objetivo formular un dentífrico y su efecto antibacteriano del extracto hidroalcohólico del fruto *de Vallea stipularis* L.f. "chuillur"

Materiales y métodos
Se realizó una maceración hidroalcohólico, las muestras que se usaron para formular el dentífrico son: Extracto de chuillur filtrado y sin filtrar en ambos al 1%, para la elaboración del dentífrico se usó: 50 g $CaCO_3$, 0,4 g sílice pirogénica hidrofílica, 0,3 g metilparabeno sódico, 0,4 g de sacarina sódica, 1,6 g de mentol, 1,06 g de dióxido de titanio, 24 mL de glicerina, 1,05 g de goma xantana, 2g de Lauril éster sulfato de sodio. El efecto antibacteriano se realizó por el método de difusión de disco Kirby-Bauer [2], en placas petri con medios de cultivo Agar Mueller Hinton, se sembró las cepas en 5 grupos: G1: *Escherichia coli* ATCC25922, G2*: Staphylococus aureus* ATCC25923, G3: *Pseudomona aeruginosa* ATCC 27853, G4: *Enterococcus faecalis* ATCC29212 y G5: *Streptococcus mutants* ATCC 25175, se midieron los halos de inhibición usando el instrumento Vernier.

Resultados y discusión

El solvente de elección del extracto del fruto *Vallea stipularis* L.f. "chuillur" con o sin filtrar se realizó con etanol 70% con la finalidad de asegurar los posibles metabolitos secundarios como: Flavonoides, taninos, compuestos fenólicos, grupo amino libre, esteroides y/o triterpenos. Esta elección es avalada por la investigadora Ortiz [3], donde los posibles metabolitos en mención se extraen en solventes polares principalmente metanol, etanol y agua destilada. El efecto antibacteriano por el método de Kirby Bauer del dentífrico a base del extracto hidroalcohólico de chuillur sobre *Staphylococcus aureus* es probablemente mayor en comparación con el aceite esencial de la misma especie vegetal realizado por Pombo et al. Donde el efecto antibacteriano para el aceite es de 8,0 ± 0,1 mientras que el filtrado con "chuillur" es 8,3 ± 0,8 mm y sin filtrar "chuillur" es 10,3 ± 1,5 mm. Sin embargo, el efecto para la cepa *Pseudomona aeruginosa* no es significativa en el extracto hidroalcohólico de "chuillur" pero sí en el aceite esencial con una inhibición de 8,8 ± 0,1mm. Según las referencias bibliográficas, una misma solución en extracto etanólico al 1% en diferentes especies vegetales permiten dilucidar el efecto antibacteriano sobre *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus mutants.*

Conclusión

Se concluye que la formulación del dentífrico en base al extracto hidroalcohólico del fruto de *Vallea stipularis* L.f. "chuillur" presenta efecto antibacteriano sobre *Streptococcus mutants* ATCC 25175 y *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, validando su uso tradicional como antiséptico bucal.

Financiación y agradecimientos

El presente trabajo de investigación fue autofinanciado, se agradece la asesoría de la Dra. Juana Elvira Chávez Flores y del Químico Farmacéutico Richard Michael Sánchez Manrique.

Referencias

[1]. Othman L, Sleiman A, Abdel-Massih RM. (2019). Antimicrobial Activity of Polyphenols and Alkaloids in Middle Eastern Plants. Front Microbiol. [citado 12 de junio de 2023]. Disponible en: https://www.frontiersin.org/articles/10. 3389/fmicb.2019.00911

[2]. Cavalieri SJ. (2009). Manual de pruebas de susceptibilidad antimicrobiano. Washington, DC: American Society for Microbiology

[3]. Ortiz ME. (2016). Actividad Analgésica del extracto etanólico del fruto de *Vallea stipularis* L.f. "chuillur" en ratones [Tesis de pregrado]. [Lima]: Universidad Norbert Wiener

Contenido de fenoles libres y ligados del nejayote de maíz nixtamalizado (*Zea mays* L.)

Free and bound phenolic compounds content of nejayote from nixtamalized maize (*Zea mays* L.)

Itandehui Arriaga González, Lilia Leticia Méndez Lagunas, Laura Victoria Aquino González

Instituto Politécnico Nacional, Centro interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (IPN- CIIDIR), Unidad Oaxaca
***e-mail**: itarrglez@gmail.com (autor de correspondencia).

Abstract
Nixtamalization of maize (thermal-alkaline cooking) makes the partial removal and solubilization of its cell walls and starches. The treated grains and the nejayote (cooking water called) are derived from the treatment; it has phenolic compounds and ferulic acid in higher concentrations.
Keywords: Nixtamalization, Zea mays, phenolic compounds, fractions

Resumen
La nixtamalización de maíz (cocción térmico-alcalina) logra la remoción parcial y solubilización de sus paredes vegetales y almidones. Del proceso se obtienen granos tratados y el nejayote (agua de cocción); contiene compuestos fenólicos y en mayor concentración ácido ferúlico.
Palabras claves: Nixtamalización, Zea mays, nejayote, compuestos-fenólicos

Introducción
El maíz es consumido mundialmente debido a su versatilidad para generar múltiples alimentos. Esto no sería posible sin la nixtamalización (cocción térmico-alcalina) con hidróxido de calcio a 84-94°C y reposo de 16-24h. Este produce remoción parcial de las paredes vegetales, solubilización del almidón, y la liberación de moléculas que quedan suspendidas en el medio [1]. Entre los compuestos hay almidones, proteínas, grasas, compuestos fenólicos y sobre todo ácido ferúlico (AF) en mayor concentración. En este trabajo se cuantificó el contenido fenólico total y de ácido ferúlico en el nejayote de cinco variedades de maíz.

Materiales y métodos
Material vegetal. Maíces de razas Chalqueño blanco (NCB), Mixe amarillo (NMA), Chiquito morado (NCM), Serrano rojo (NSR) y Bolita azul (NBA).

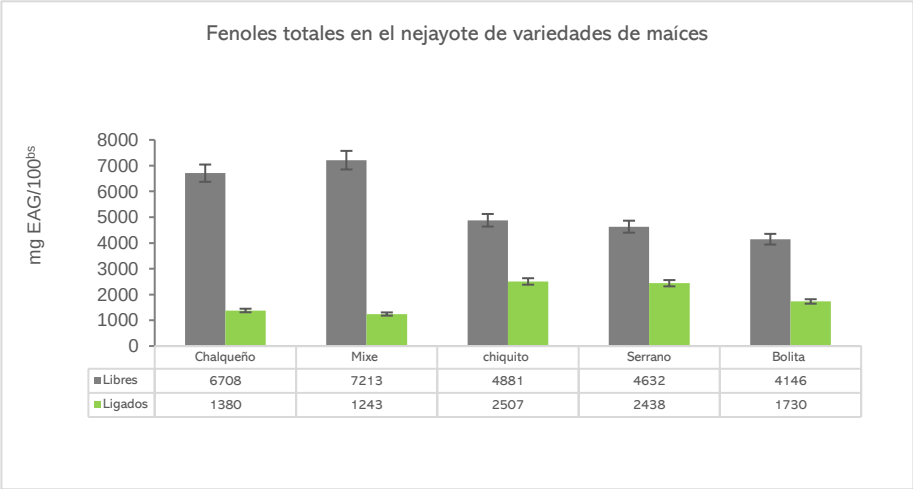
1. **Tratamiento térmico-alcalino.** Cada raza de maíz se trató con solución de hidroxido de calcio al 1% (p/v), en relación 1:2 a 94°C, y reposo de 16h. Posterior filtración y recuperación del agua de cocción (nejayote) a 4°C.
2. **Fracciones libres y ligadas.** El nejayote se centrifugó y fue recuperado el sobrenadante (fracción libre) y sólidos (fracción ligada por hidrólisis ácida).
3. **Los fenoles totales.** Mediante el método de Folin Ciocalteau.
4. **Contenido de ácido ferúlico por HPLC-UV.** Por método de gradiente con fases móviles de acetonitrilo y agua acidificada, fase estacionaria Zorbax Bonus-RP (4.6x150mm). Se realizó curva de calibración de ácido ferúlico y lectura a 280nm [2].
5. Los datos se analizaron con ANOVA mediante Minitab Statistics.

Resultados y discusión
Los resultados fueron significativamente distintos puesto que el mayor contenido de compuestos se encontró en la fracción libre de cada nejayote principalmente en el de maíz Chalqueño (NCB) y Mixe (NMA) con 6708 y 7213 mgEAG/100g^{bs}. El mayor contenido fenólico de las fracciones ligadas se presentó en el nejayote de maíz chiquito (NCM) y Serrano (NSR) con 2507 y 2438 mgEAG/100g^{bs}

(figura 1). Respecto al contenido de ácido ferúlico en la fracción total, el mayor contenido se mostró en el NCM con 3987 mgAF/100g^{bs}.

Durante el proceso de nixtamalización del maíz algunos factores como la temperatura y un pH alto favorecen el incremento de la solubilidad de la lignina que forma parte de la pared vegetal de los granos, lo cual favorece la extracción de compuestos. A su vez, se logra la hidrólisis de los enlaces ésteres entre polisacáridos y algunos ácidos fenólicos como el ácido ferúlico permitiendo la liberación y suspensión en el medio acuoso. Es importante mencionar que el contenido fenólico no es un dependiente de la pigmentación, este podría estar relacionado con factores como la dureza del grano y su genotipo [3].

Figura 1. Contenido fenólico de las fracciones libres y ligadas del nejayote de cada variedad de maíz (*Zea mays* L.)



Conclusión

El efluente obtenido a través del tratamiento térmico-alcalino exhibe un alto contenido de compuestos fenólicos y sobre todo de ácido ferúlico. Lo cual podría perfilarlo como una fuente importante de compuestos bioactivos para su aplicación en diversos sectores.

Financiación y agradecimientos

1. Agradecimientos al CONAHCYT Consejo Nacional de Humanidades, ciencias y Tecnología.

2. CIIDIR, Oaxaca. Centro Interdisciplinario de Investigación Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional

Referencias

[1] Acosta-Estrada, B. A., Lazo-Vélez, M. A., Nava-Valdez, Y., Gutiérrez-Uribe, J. A., & Serna-Saldívar, S. O. (2014). Improvement of dietary fiber, ferulic acid and calcium contents in pan bread enriched with nejayote food additive from white maize (Zea mays). Journal of Cereal Science, 60(1), 264-269.

[2] Méndez-Lagunas, L. L., Cruz-Gracida, M., Barriada-Bernal, L. G., & Rodríguez-Méndez, L. I. (2020). Profile of phenolic acids, antioxidant activity and total phenolic compounds during blue corn

tortilla processing and its bioaccessibility. Journal of Food Science and Technology, 57(12), 4688–4696.

[3] Castro-Muñoz, R., Orozco-Álvarez, C., & Yáñez-Fernández, J. (2015d). Recovery of bioactive compounds from food processing wastewaters by ultra and nanofiltration: A review. Advances in Bioresearch, 6(3), 152-158. doi: 10.15515/abr.0976-4585.6.3.152158.

Perfil de ácidos hidroxicinámicos del nejayote de variedades de maíz nixtamalizado (*Zea mays* L.)

Hydroxycinnamic acid profile of wastewater (nejayote) from nixtamalized maize breeds (*Zea mays* L.)

Itandehui Arriaga González, Lilia Leticia Méndez Lagunas, Laura Victoria Aquino González

Instituto Politécnico Nacional, Centro interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (IPN-CIIDIR), Unidad Oaxaca
***e-mail**: itarrglez@gmail.com

Abstract
The Nejayote from nixtamalized maize (by-product) represents a source for the recovery of anthocyanins and syringic, ferulic and sinapic hydroxycinnamic acids, but the presence of some others has not been considered. In the present work, hydroxycinnamic acids were identified and quantified.
Keywords: Nejayote, Zea mays, bioactive-compounds, hydroxycinnamic acids.

Resumen
El nejayote de maíz nixtamalizado (subproducto) representa una fuente para la recuperación de antocianinas ácidos siringico, ferúlico y sinápico, pero no se ha tomado en cuenta la presencia de algunos otros. En el presente trabajo se realizó la identificación y cuantificación de ácidos hidroxicinámicos.
Palabras claves: Nejayote, Zea mays, ácidos-hidroxicinámicos

Introducción
El nejayote de maíz nixtamalizado es un residuo con una producción de 50,000,000 m^3 anuales. A través del proceso se hidrolizan parcialmente las paredes vegetales del maíz y algunas moléculas son liberadas al medio acuoso [1]. Este efluente ha mostrado la presencia de antocianinas y algunos ácidos hidroxicinámicos como siríngico, ferúlico y sinápico, pero se ha ignorado la presencia de algunos otros compuestos presentes. Por lo tanto, en el presente trabajo se realizó la identificación y cuantificación de los ácidos hidroxicinámicos de la fracción libre y ligada del nejayote de cinco razas de maíz.

Materiales y métodos
1. maíz de raza Chalqueño blanco (NCB), Mixe amarillo (NMA), Chiquito morado (NCM), Serrano rojo (NSR) y Bolita azul (NBA).
2. **Tratamiento térmico-alcalino.** Cada raza de maíz se trató con solución de hidroxido de calcio al 1% (p/v), en relación 1:2 a 94°C y reposo de 16h. Posterior filtración y recuperación líquido (nejayote) a 4°C.
3. **Fracciones libres y ligadas.** El nejayote se centrifugó y se obtuvieron el sobrenadante (fracción libre) y sólidos (fracción ligada por hidrólisis ácida).
4. **Perfil de ácidos hidroxicinámicos HPLC-UV.** Fue empleado un método en gradiente con fases móviles de acetonitrilo y agua acidificada, fase estacionaria Zorbax Bonus-RP (4.6x150 mm) y curvas de calibración de siete ácidos hidroxicinámicos: siríngico, vanílico, cafeico, hidroxibenzoico, sinápico, ferúlico y cumárico con lectura a una longitud de 280nm [2].
5. Los datos se analizaron con ANOVA y DUNCAN mediante Minitab Statistics.

Resultados y discusión

El contenido de ácidos hidroxicinámicos entre cada raza de maíz fue significativamente distinto. En la mayoría de las fracciones libres se identificó la presencia de siete ácidos hidroxicinámicos: siríngico, vanílico, hidroxibenzoico (trazas), cafeico, sinápico, ferúlico y p-cumárico, con mayor concentración de los tres últimos. La mayor concentración de estos fenoles se encontró en el nejayote de maíces pigmentados Chiquito (NCM), Serrano (NSR) y Bolita (NBA) en rangos de 290 hasta 2654 mg/100g^{bs} (Figura 1). Respecto a las fracciones ligadas de cada nejayote se mantuvo presente el ácido ferúlico, pero en variedades como NCM, NSR y NBA los ácidos siríngico, vanílico, cafeico y cumárico mostraron disminución o ausencia [3].

El contenido de compuestos podría estar relacionado con las características fenotípicas y físicas del grano, particularmente con la dureza y la liberación (extracción) de compuestos de la matriz vegetal durante el proceso hidrólisis alcalina.

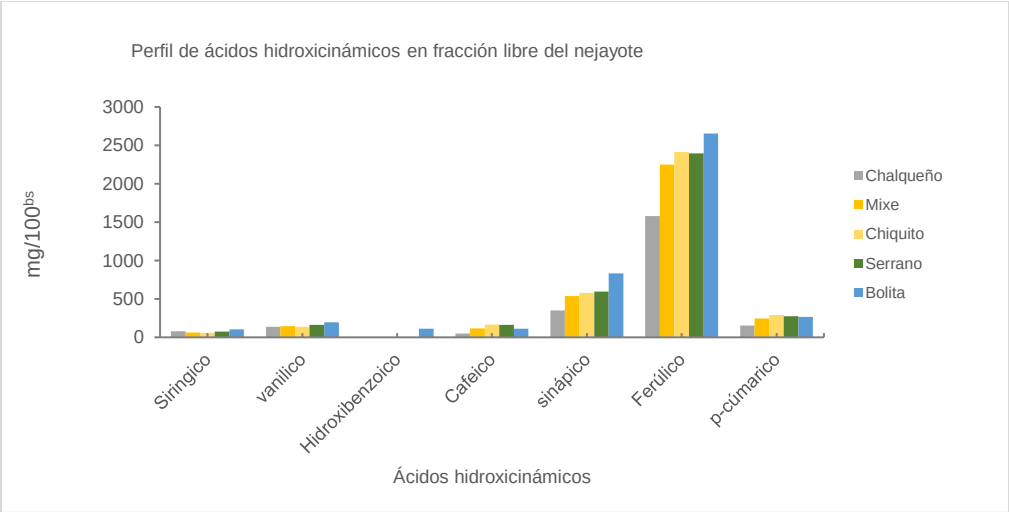


Figura 1. Ácidos hidroxicinámicos presentes en el nejayote de cada variedad de maíz.

Conclusión

Los resultados muestran que este subproducto es susceptible para la recuperación de moléculas antioxidantes, y su evaluación como coadyuvantes durante el tratamiento de enfermedades causadas por la oxidación y daño celular.

Financiación y agradecimientos

Agradecimientos al CONAHCYT Consejo Nacional de Humanidades, ciencias y Tecnología.

Referencias

[1] Castro-Muñoz, Roberto; Barragán-Huerta, Blanca E.; Yáñez-Fernández, Jorge (2016). The Use of Nixtamalization Waste Waters Clarified by Ultrafiltration for Production of a Fraction Rich in Phenolic Compounds. Waste and Biomass Valorization, 7(5), 1167–1176. doi:10.1007/s12649-016-9512-6.

[2] Méndez-Lagunas, L. L., Cruz-Gracida, M., Barriada-Bernal, L. G., & Rodríguez-Méndez, L. I. (2020). Profile of phenolic acids, antioxidant activity and total phenolic compounds during blue corn tortilla processing and its bioaccessibility. Journal of Food Science and Technology, 57(12), 4688–4696.

[3] Castillo, V.K.C, Ochoa, M.L.A, Figueroa, C.J.D, Delgado, L.E, Gallegos, I.J.A, & Morales, C.J. (2009). Efecto de la concentración de hidróxido de calcio y tiempo de cocción del grano de maíz (Zea mays L.) nixtamalizado, sobre las características fisicoquímicas y reológicas del nixtamal. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 59(4), 425-432.

Elaboración de una nanoemulsión cosmética con propiedades antienvejecimiento a partir del aceite de semilla de *Vitis vinífera* L. "uva"

Preparation of a cosmetic nanoemulsion with anti-aging properties from the seed oil of *Vitis vinifera* L. "uva"

Venegas Casanova, Edmundo Arturo; Rubio López, Felipe Rubén; Rubio Rodríguez Luis David; Ruiz Reyes Segundo Guillermo; Demetrio Rafael Jara Aguilar, José Gilberto Gavidia Valencia

Universidad Nacional de Trujillo-Perú.
***e-mail**: evenegas@unitru.edu.pe

Abstract
The research was carried out with the purpose of developing a cosmetic nanoemulsion, from the seed oil of *Vitis vinifera* L. "grape", which was subjected to various studies to prove its stability and quality; including droplet size and polydispersity index. Concluding that the realization of the nanoemulsions was achieved.
KeyWords: Nanoemulsion, stability, grape seed oil.

Resumen
La investigación se realizó con el motivo de elaborar una nanoemulsión cosmética, a partir del aceite de semillas de *Vitis vinífera* L. "uva", al cual se le hizo diversos estudios para probar su estabilidad y calidad; incluyendo el tamaño de gota y el índice de polidispersión. Concluyendo que se logró la realización de las nanoemulsiones.
Palabras claves: Nanoemulsión, estabilidad, aceite de semillas de uva.

Introducción
La piel humana es la representación de la forma en la que nosotros nos mostramos al mundo, también puede ser considerada como un signo terapéutico de salud, ya que según el estado en el que se encuentra se puede determinar en primera vista, la salud de una persona. El aceite de semillas de uva posee compuestos beneficiosos para la cosmética incluyendo el cuidado de la piel. Las nanoemulsiones son formulaciones estables y transparentes que contienen en su fase interna gotas con un rango de tamaño que oscila entre 20 y 200 nanómetros y que tienen un potencial para aumentar la biodisponibilidad. [1].

Materiales y métodos
Material de vidrio: De uso común en el laboratorio
Reactivos: Aceite de semilla de uva (*Vitis vinifera* L.) el cual fue adquirido de un comercial y contiene resveratrol, una sustancia que posee propiedades antienvejecimiento.
Polioxietilen 20 sorbitan monooleato (Tween 80)
Agua destilada
Proceso de fabricación:
Se realiza un proceso de emulsificación espontanea mezclando la fase acuosa sobre la oleosa, luego se le llevó a sonicar por 15 minutos.
Equipos: Centrifugadora Greetmeed, PSS NICOMP Z3000 Nano DLS/ZLS, Sonicador TRANSSONIC, agitador magnético con cocina (IKA), magneto (Isolab) [2].

Resultados y discusión

Se determinaron las características organolépticas para los diferentes lotes de nanoemulsión cosmética. Los resultados fueron para todas las emulsiones: color: blanco, olor: inodoro, aspecto: suave al tacto y sabor: graso. Los ensayos a todos los lotes evidenciaron el mismo comportamiento para cada lote, lo que demuestra homogeneidad, las nanoemulsiones se mantuvieron estables al ser sometidos a estrés térmico , ya que no hubo separación de fases. En la tabla adjunta es posible visualizar, que los tamaños de gotas y el índice de dispersión evidenciaron que solo los lotes del 3 al 5 pueden ser considerados nanoemulsiones y de entre ellos el lote 4 presenta un tamaño de gota más reducido y un índice de polidispersión más bajo por lo que es de mucho mejor calidad; estos resultados fueron obtenidos haciendo uso de un equipo PSS NICOMP Z3000 que midió los tamaños de gotas usando dos estadísticas (Campana de Gauss y Nicomp)[3].

Tabla 1. xxxx

LOTE	Tamaño de gota (Gausiano)	Tamaño de gota (Nicomp)	Índice de polidispersión (P.I.)
	□	□	
Lote 1	919.8 nm	11.1 nm	0.772
Lote 2	1236.9 nm	10.9 nm	0.282
Lote 3	87 nm	11.1 nm	0.796
Lote 4	47.9 nm	11.1 nm	0.529
Lote 5	254.3 nm	11.1 nm	0.774

Conclusión

- Se elaboraron 5 lotes de posibles nanoemulsiones usando aceite de semilla de *Vitis vinífera* L.
- Se determinó el tamaño de gota y el índice de polidispersión de cada lote demostrando que el mejor fue el lote 4, el cual podría servir de insumo para formulaciones cosméticas con propiedad antienvejecimiento.

Financiación y agradecimientos
Financiación propia.

Referencias

[1] Castaño Amores C, Hernández Benavides PJ. Activos antioxidantes en la formulación de productos cosméticos antienvejecimiento. Ars Pharm [Internet]. 20 de junio de 2018;59(2):77-84. Disponible en: https://revistaseug.ugr.es/index.php/ars/article/view/7218

[2] Monroy-Serrano R, Pereira, J. Review. Recent advances in nanoemulsions design: concepts and trends across nanocosmetics (2021).

[3] Noboa G, Márquez L, López J-C. Tamaño de gota: Factor determinante sobre la velocidad de clarificación de una emulsión o/w. Ciencia e Ingeniería. 2017; 38:259–64.

04. Etnobotánica y Etnofarmacología de plantas medicinales

Propiedades medicinales de *Inga jinicuil* en el municipio de Coatepec, Veracruz, México

Medicinal properties of *Inga jinicuil* in the municipality of Coatepec, Veracruz, México

Christian Villafuerte Zamora* y Leticia Margarita Cano Asseleih.

Facultad de Biología-Xalapa y Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana
***e-mail**: zs21011138@estudiantes.uv.mx

Abstract
Inga jinicuil is a native american tree, with medicinal properties and a high nutritional value of their seeds. This research documented its traditional uses, with emphasis on its therapeutic applications in Coatepec, Veracruz. It is also proposed to investigate its antimicrobial activity against intestinal pathogenic bacteria.
KeyWords: Jinicuil, Inga, antimicrobial.

Resumen
Inga jinicuil es un árbol nativo de América, con propiedades medicinales y con un alto valor nutricional en sus semillas. Esta investigación documentó sus usos tradicionales, con enfasis en sus aplicaciones terapeuticas en Coatepec, Veracruz. Con base en los resultados se propone investigar la actividad contra bacterias intestinales patógenas.
Palabras claves: Jinicuil, Inga, antimicrobiana.

Introducción
Inga jinicuil es un árbol nativo del continente americano, común en la región del municipio de Coatepec Veracruz. Es una especie de importancia biocultural poco estudiada. Se ha demostrado un alto valor nutricional de sus semillas. El objetivo de la investigación fue documentar los usos tradicionales de *Inga jinicuil* particularmente, el medicinal.

Materiales y métodos
Esta investigación se realizó en la localidad Colonia Cuauhtémoc, Mpio. de Coatepec, Veracruz. Se realizaron entrevistas abiertas y semiestructuradas a 12 pobladores (siendo 5 amas de casa, 6 agricultores y un estudiante), teniendo como punto de partida un cuestionario sobre el uso y manejo de esta especie, se analizaron las entrevistas mediante una revisión de las respuestas que son de interés para esta investigación.

Resultados y discusión
Se pudo constatar que *Inga jinicuil* es una especie importante en la zona de estudio, donde su principal uso es el consumo alimenticio. La cubierta dulce de la semilla es lo que más se consume (50% de la muestra) y en segundo lugar la semilla (30%), que presenta un alto contenido de proteínas de buena calidad. Se registró el uso medicinal de la semilla en esta comunidad (aproximadamente solo el 8% de la muestra, equivalente a una persona), para contrarrestar la diarrea y síntomas de una fuerte infección intestinal. En otras regiones de los estados de Veracruz y Tabasco se indica como remedio antidiarréico y antirreumático. También se usa la corteza en infusiones para las afecciones gastrointestinales (1). Se observó que actualmente, ha disminuido el consumo familiar y el comercio de los frutos del jinicuil. Aunque se ha demostrado la actividad antibiótica especialmente contra cepas de *Staphylococcus aureus* y *Psudomonas aeruginosa* y su actividad antiinflamatoria (1).

Conclusión

En la experiencia de uno de los pobladores el consumo de la semilla disminuyó los síntomas de una fuerte infección estomacal, lo que, considerando la actividad antibiótica comprobada, resulta de interés y de importancia por la relación que pueden tener ambos resultados. Por ello se propone profundizar en la investigación de la actividad antimicrobiana de *Inga jinicuil*, particularmente contra *Escherichia coli, Salmonella typhi*, entre otras bacterias asociadas a infecciones intestinales.

Agradecimientos
A Cecilia Rebolledo, Maritza Zamora, José Aguilar, Gerardo Méndez, Isabel Zavaleta, Benito Rodríguez, Gustavo Sánchez, Martin Arriaga, Agustín Carmona, Wendy Lara, Felicitas Zavaleta, Joel Ortiz y Ángel Llera por compartir su conocimiento y tiempo.

Referencias
1. Gallegos García A. *et al.* (2022). Preliminary Phytochemical Profile and Bioactivity of Inga jinicuil Schltdl & Cham. ex G. Don. Plants11 (6) 794, 1-14.

2. Rodríguez Guerra Y, Valdés Sáenz M, Hernández Ramos H, Soria Re S. (2019). Guía metodológica para estudio etnobotánico de especies forestales en comunidades amazónicas y afines. Revista Cubana de Ciencias Forestales. 7 (1) 97-110.

3. Vargas Simón G, Pire R. (2017) Inga jinicuil Schild. Árbol Multiuso Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco, México. p. 98.

Plantas medicinales en la cultura campesina: un estudio en el municipio de Cómbita, Boyacá, Colombia

Medicinal plants in peasant culture: a study in the municipality of Cómbita, Boyacá, Colombia

Chaparro Pabón, Valentina [1]*, Medina Sandoval, Fredy A. [1]

[1]Semillero de investigación Phytos, Grupo de investigación SisBio, Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
***e-mail**: valentina.chaparro@uptc.edu.co

Resumen
Las plantas medicinales han sido un recurso ampliamente utilizado por parte diversas comunidades alrededor del mundo y en la actualidad aún representa una fuente considerable para el tratamiento de diversas patologías. Este trabajo buscó determinar la importancia de las plantas medicinales usadas por comunidades campesinas en el municipio de Cómbita, Boyacá. Se diseñó una encuesta semiestructurada y se aplicó a 50 campesinos de diferentes veredas, además de determinación en campo y en herbarios del material registrado. Se registraron 83 especies, en 40 familias, donde los principales usos fueron para el tratamiento de patologías respiratorias y dérmicas. Además, se evidenció una perdida considerable del conocimiento sobre plantas medicinales por lo que se sugieren estrategias para preservar dicho conocimiento.
Palabras claves: Conocimiento, plantas medicinales, uso tradicional.

Introducción

El uso de plantas con fines medicinales es una práctica que ha acompañado al hombre desde tiempos ancestrales; esta actividad ofrece una perspectiva de la identidad de las comunidades y su evolución a través del tiempo. El conocimiento ancestral sobre plantas medicinales ha tenido un declive en las últimas décadas por diferentes factores tales como, la medicina moderna y la disgregación del conocimiento; sin embargo, aún se constituye como una fuente considerable para el tratamiento de algunas afecciones por parte de comunidades campesinas [1]. El presente trabajo buscó determinar la importancia relativa de las plantas registradas como medicinales en comunidades rurales del municipio de Cómbita departamento de Boyacá, con el fin de plantear estrategias que promuevan la preservación del conocimiento allí encontrado.

Materiales y métodos

Se diseñó una encuesta semiestructurada y se aplicó a 50 campesinos de las veredas, San Rafael, San Francisco, San Martín y Santa Bárbara. La determinación se logró mediante trabajo en campo, revisión de herbario tanto físico como virtual, además de la confrontación con imágenes y uso de literatura especializada. Con la adaptación de la metodología de Fonnegra y Villa (2011) [2] se estableció la importancia relativa de cada especie usada.

Resultados y discusión

Se registraron 83 especies, en 40 familias. Las especies encontradas con mayor uso fueron *Mentha piperita*, *Aloysia citriodora*, *Chamaemelum nobile* y *Melissa officinalis*, principalmente para el tratamiento de afecciones respiratorias y dérmicas. El 84% de las personas encuestadas manifiestan que existe una perdida y modificación del conocimiento en plantas medicinales, por lo que se evidencio que es necesario plantear estrategias enfocadas en preservar el conocimiento.

Conclusión

Se evidenció una diversidad relativamente alta de especies de plantas con fines medicinales en comunidades campesinas del municipio de Cómbita, Boyacá. Sin embargo, es notable la pérdida gradual de conocimiento tradicional en este tema, especialmente en las personas jóvenes que pertenecen a dichas comunidades. Es por ello que se busca realizar actividades pedagógicas con los niños y jóvenes de la comunidad sobre la importancia de las plantas implementadas con fines medicinales en la tradición campesina, adicionalmente, se plantea fomentar la creación de huertas en los hogares.

Financiación y agradecimientos

Al grupo de investigación SisBio y al herbario UPTC por el apoyo durante la realización del proyecto. A las comunidades del municipio de Cómbita por la disposición y amabilidad en la realización de las actividades.

Referencias

[1] Galvis M, Torres M. (2017). Etnobotánica y usos de las plantas de la comunidad rural de Sogamoso, Boyacá, Colombia. Revista de investigación Agraria y Ambiental. 8:187–206.

[2] Fonnegra-Gómez R, Villa-Londoño J. (2011). PLANTAS MEDICINALES USADAS EN ALGUNAS VEREDAS DE MUNICIPIOS DEL ALTIPLANO DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO, COLOMBIA. Actual Biol. 95:219–50.

Effect neuroprotector ethanol extract and fractions present in *Malachra alceifolia* Jacq leaves against *Caenorhabditis elegans.*

Efecto neuroprotector del extracto etanolico y fracciones presentes en hojas de *Malachra alceifolia* Jacq., frente a *Caenorhabditis elegans.*

Pardo-Cerpa, D[1*]; Cervantes- Ceballos L[1,2]; Arroyo- Salgado, B[2]; Tejeda-Benítez, L[2]; García-Espiñeira, M[2]; C; Anaya-Gil, J[3]; Gómez- Estrada H[1].

[1]Grupo de Investigación en Química Orgánica Medicinal-GIOQM. Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Universidad de Cartagena.
[2]Grupo de Ciencias Biomédicas, Toxicológicas y Ambientales- BIOTOXAM. Facultad de Medicina, Universidad de Cartagena.
[3]Grupo de Investigación Productos Naturales. Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Universidad de Cartagena.
***e-mail**: dpardoc@unicartagena.edu.co

Abstract
Oxidative stress disrupts redox state homeostasis in cells and induces apoptosis, this can to the development of several neurodegenerative diseases. This study allows us to evaluate the neuroprotective effect of *Malachra alceifolia* Jacq leaf extracts and fractions on gene expression the antioxidant enzyme system of *Caenorhabditis elegans.*
Keywords: Oxidative stress, *Malachra alceifolia* Jacq, neuroprotective.

Resumen
El estrés oxidativo interrumpe la homeostasis del estado redox en las células e induce la apoptosis, generando al desarrollo de enfermedades neurodegenerativas. Este estudio evaluó el efecto neuroprotector de extractos y fracciones en hojas de *Malachra alceifolia* Jacq en la expresión génica del sistema enzimático antioxidante de *Caenorhabditis elegans.*
Palabras claves: Estrés oxidativo, *Malachra alceifolia* Jacq, Neuroprotector.

Introducción
Malachra alceifolia Jacq (Malvaceae), originaria de América del Sur, Central, Caribe y África. Planta medicinal con potencial etnobotánico, farmacológicamente existe pocos estudios [1]. El *C. elegans* es un modelo predictivo *in vitro* y *en vivo* útil para estudiar estrés oxidativo, Alzheimer y Parkinson. Las enfermedades neurodegenerativas inducen deterioro neurológico progresivo, su prevalencia ha aumentado convirtiéndose de interés en salud pública [2]. Estudios han permitido demostrar el mecanismo de resistencia asociados al estrés oxidativo y activación de los genes de transcripción. Esta investigación permite evaluar fitoconstituyentes con potencial efecto neuroprotector o anti neuroinflamatorio [3].

Materiales y métodos
Las hojas de *Malachra alceifolia* Jacq., fue recolectada bajo el permiso de la resolución N◦ 27 junio 2014, CARDIQUE (Corporación Ambiental Canal del Dique) en el departamento de Bolívar. La identificación taxonómica fue realizada en el Jardín Botánico José Celestino Mutis Bogotá-Colombia. El extracto etanolico fue obtenido por maceración en frío y las fracciones por extracción solido/líquida (silica gel 60, 63-200µm / hexano, cloroformo y acetato de etilo. La caracterización química fue realizado por tamizaje fitoquímico y HPLC-ESI-QTOF-MS/MS, seguido se evaluó *in vitro* el efecto neuroprotector del extracto y las fracciones obtenida de las hojas de *M. alceifolia* mediante los ensayos de estrés oxidativo en cepas mutantes TJ356 (zIs356 *daf-16::gpf*); *sod-3::gfp*;

gpx-4::gfp; gst-4::gfp de *Caenorhabditis elegans* y el efecto neurotóxico del extracto y las fracciones obtenidas de las hojas de *M. alceifolia* cepa silvestre N2 (var. Bristol) en *Caenorhabditis elegans* evaluando letalidad y locomoción.

Resultados y discusión

Los fitoconstituyentes presentes en las hojas de *M. alceifolia* fueron terpenoides/esteroles, flavonoides, cumarinas y taninos presentes en las fracciones de cloroformo y acetato de etilo. El análisis HPLC-ESI-QTOF-MS/MS permitió la identificación de quince compuestos sesquiterpenos, diterpenos, triterpenos, tocoferol, fitoesterol en la fracción clorofórmica y N-feruloiltiramina, feoforbida, grosamida, 5-α-colesta-7,24 dien-3-beta-ol en la fracción de acetato de etilo. Siendo la fracción acetato de etilo a 100- 200 µg/mL con mayor efecto neuroprotector en cepas *C. elegans* daf-*16, sod-3, gpx-4 y gst-4* frente el estrés oxidativo inducido por H_2O_2 al reducir la acumulación intracelular de ROS inducido por el H_2O_2. La supervivencia de N2 sometidos a estrés oxidativo con H_2O_2 (5 mM) indujo la muerte del 75% en el grupo de control, mientras las concentraciones probadas de fracción de acetato de etilo a, 100 µg/mL y 200 µg/mL mostraron mayor tasa de supervivencia (82%).

Conclusión

Este estudio demostró que las fracciones organicas de *M. alceifolia* presenta potencial actividad antioxidante que reduce el estrés oxidativo en *C. elegan*s. El extracto también mostró actividad neuroprotectora en Cepas N2 en *C. elegans*.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen al Programa de Apoyo a Grupos de Investigación, Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Cartagena-Colombia (N° 031-2021; 015-2020). Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación-Minciencias, Colombia, Programa Nacional Formación Doctoral 727- 2015. Grupo de Investigación Química Ambiental y Computacional. Facultad de Ciencias Farmacéuticas. Universidad de Cartagena.

Referencias

[1]. Bagoudou, A. F., Zheng, Y., Nakabayashi, M., Rawdkuen, S., Park, H.-Y., Vattem, D. A., Sato, K., Nakamura, S., & Katayama, S. (2021). Glochidion littorale Leaf Extract Exhibits Neuroprotective Effects in *Caenorhabditis elegans* via DAF-16 Activation. Molecules, 26(13), Article 13. https://doi.org/10.3390/molecules26133958

[2]. Tullet, J. M. A., Green, J. W., Au, C., Benedetto, A., Thompson, M. A., Clark, E., Gilliat, A. F., Young, A., Schmeisser, K., & Gems, D. (2017). The SKN-1/Nrf2 transcription factor can protect against oxidative stress and increase lifespan in *C. elegans* by distinct mechanisms. Aging Cell, 16(5), 1191-1194. https://doi.org/10.1111/acel.12627

[3]. Tejeda-Benitez, L., Olivero-Verbel, J. (2016). *Caenorhabditis elegans*, a Biological Model for Research in Toxicology. In: de Voogt, W. (eds) Reviews of Environmental Contamination and Toxicology Volume 237. Reviews of Environmental Contamination and Toxicology, vol 237. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-23573-8_1

Uso de plantas medicinales de los cabildos indígenas El Rosal y Los Coches en los departamentos del Huila y el Quindío.

Use of medicinal plants from the El Rosal and Los Coches indigenous councils in the departments of Huila and Quindío.

Yury Tatiana Amézquita Ramírez[1] & Nicol Castro Gil[1]

[1]Programa de Biología. Universidad del Quindío. Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías. Armenia, Colombia
***e-mail**: nicol.castrog@uqvirtual.edu.co

Abstract
Plants have been one of the most important resources for human beings, which is why a survey will be carried out where the medicinal plants used and their respective uses will be covered. It is expected to determine which are the medicinal plants used in each of the councils.
KeyWords: Taxonomy, Phytochemistry, Ethnopharmacology

Resumen
Las plantas han sido para el ser humano uno de los recursos más importantes, es por esto que se realizará una encuesta donde se abarcaran cuáles son las plantas medicinales utilizadas y sus respectivos usos. Se espera determinar cuáles son las plantas medicinales utilizadas en cada uno de los cabildos.
Palabras claves: Taxonomía, Fitoquímica, Etnofarmacología.

Introducción
Las plantas han sido para el ser humano uno de los recursos más importantes y utilizados principalmente por su disponibilidad, ya sea para obtener alimento, vestido, utensilios de uso doméstico y material de construcción, curar y/o aliviar enfermedades y lesiones físicas (Maldonado, C. et al, 2020). Desde hace años, científicos en todo el mundo investigan la fitoquímica de estas plantas para descubrir sus posibles principios activos. Se ha evidenciado que los compuestos químicos en las plantas medicinales se concentran en ciertas partes u órganos, como las flores, hojas, raíces o semillas (Maldonado. et al, 2017). El objetivo de este trabajo es comparar los usos y métodos de uso de las plantas medicinales en los cabildos indígenas El Rosal y Los Coches.

Materiales y métodos
El área de estudio será el cabildo indígena El Rosal y Los Coches, los cuales conforman las comunidades indígenas Yanacona y Embera Chami localizadas en los departamentos del Huila y el Quindío, donde se realizará una encuesta a los diferentes integrantes de las comunidades donde se abarcarán cuáles son las plantas medicinales más utilizadas y sus respectivos usos. La realización de las entrevistas se llevará a cabo por medio de un consentimiento informado para la autorización de uso de encuestas, fotografías y vídeos para su utilización pública. Los diferentes resultados serán sometidos a un estudio estadístico para evidenciar cuáles son las plantas medicinales más utilizadas en cada comunidad. Finalmente se realizará una clasificación taxonómica de las diferentes plantas utilizadas.

Resultados esperados

Con esta investigación se espera determinar cuáles son las plantas medicinales más utilizadas en cada uno de los cabildos, teniendo en cuenta que al ser comunidades indígenas tienen diferentes culturas y costumbres las cuales pueden variar. Así mismo, al realizar la clasificación taxonómica se espera evidenciar si existen diferencias o no entre las especies utilizadas. También, se espera contrastar con la literatura el uso que cada comunidad le da a estas plantas y su explicación en un contexto de etnofarmacología.

Referencias

Maldonado, C., Paniagua-Zambrana, N., Bussmann, R. W., Zenteno-Ruiz, F. S., & Fuentes, A. F. (2020). La importancia de las plantas medicinales, su taxonomía y la búsqueda de la cura a la enfermedad que causa el coronavirus (COVID-19). Ecología en Bolivia, 55(1), 1-5.

Maldonado, C., Barnes, C. J., Cornett, C., Holmfred, E., Hansen, S. H., Persson, C., & Rønsted, N. (2017). Phylogeny predicts the quantity of antimalarial alkaloids within the iconic yellow Cinchona bark (Rubiaceae: Cinchona calisaya). Frontiers in Plant Science, 8, 391.

Estudio del mecanismo hipoglucemiante de *Croton guatemalensis* Lotsy: efecto sobre la concentración plasmática de insulina.

Study of the hypoglycemic mechanism *of Croton guatemalensis* Lotsy: effect on plasma insulin concentration

Angelina Daniela Moreno Vargas [1], Mónica Robledo Veloz [1], Adolfo Andrade Cetto [1].

[1]Laboratorio de Etnofarmacología, Departamento de Biología Celular, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, C.P, 04510, Ciudad de México.
***e-mail:** aac@ciencias.unam.mx

Abstract
Croton guatemalensis, "Copalchi" is used in traditional medicine in order to treat type 2 Diabetes mellitus (DMT2) in some communities in Guatemala. The extract and its major compound have hypoglycemic effect, this effect can be partially explained by the improvement of insulin secretion stimulated by glucose.
KeyWords: *Croton guatemalensis*, junceic acid, hypoglycemic effect, insulin.

Resumen
Croton guatemalensis, "Copalchi" es utilizado en la medicina tradicional para tratar la Diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) en algunas comunidades de Guatemala. El extracto y su compuesto mayoritario tienen efecto hipoglucemiante, dicho efecto puede explicarse parcialmente por el mejoramiento de la secreción de insulina estimulada por glucosa.
Palabras claves: *Croton guatemalensis*, ácido junceico, efecto hipoglucemiante, insulina.

Introducción
Croton guatemalensis es utilizado por el grupo Cakchiquel de Guatemala para tratar la DMT2 [1], tiene efecto hipoglucemiante reportado y muestra la presencia del ácido junceico como su compuesto mayoritario (efectos desconocidos) [2][3]. Estudios anteriores, muestran que uno de los mecanismos por el cual ejerce su efecto hipoglucemiante es por la inhibición de la gluconeogénesis hepática. Otro mecanismo por el cual podría ejercer su efecto es por la modificacion de la concentración plasmática de insulina; el objetivo del presente trabajo fue evaluar tanto el extracto como el compuesto sobre esta vía.

Materiales y métodos
Se realizó el seguimiento agudo de los niveles de glucosa e insulina en estado de ayuno y posprandio, utilizando ratas normoglucémicas e hiperglucémicas (STZ-NA) con 12 horas de ayuno. Para el estado de ayuno se administraron los tratamientos vía oral: extracto etanol-agua de la corteza de *Croton guatemalensis* (EEA): dosis de 30mg/kg o ácido junceico (AJ): dosis de 5.6 mg/kg. Para el estado de posprandio se utilizaron las mismas dosis más 2 g/kg de glucosa 5 minutos después de la primera administración. Tanto la cuantificación de glucosa como la de insulina se realizaron cada 30 minutos durante 2 horas.

Resultados y discusión
En estado de ayuno tanto el EEA como el AJ tienen efecto hipoglucemiante. El efecto hipoglucemiante del EEA en ratas normoglucémicas puede explicarse debido a un aumento en la concentración plasmática de insulina, pero AJ no incrementó los niveles de esta hormona. El EEA presenta el compuesto rutina, el cual tiene efecto secretagogo de insulina, lo que explica su efecto [3].

En estado de posprandio en organismos normoglucémicos el EEA y AJ disminuyen de manera significativa el pico hiperglucémico mostrando niveles de insulina más bajos que el grupo control. En ratas hiperglucémicas los tratamientos mejoran la secreción de insulina estimulada por glucosa, respuesta disminuida en los organismos STZ.

Conclusión

En el estado de ayuno tanto el EEA como el AJ producen un efecto hipoglucemiante significativo, mientras que en el estado posprandio tanto el EEA como el AJ evitan el pico hiperglucémico mejorando la secreción de insulina estimulada por glucosa.

Financiación y agradecimientos

Al posgrado en Ciencias Biológicas, UNAM; a CONAHCYT por la beca otorgada y a PAPIIT por el financiamiento del proyecto ln213222.

Referencias

[1] Cruz, E. C., & Andrade-Cetto, A. (2015). Ethnopharmacological field study of the plants used to treat type 2 diabetes among the Cakchiquels in Guatemala. *J. Ethnopharmacol*. *159*, 238–244.

[2] Andrade-Cetto, A., Cruz, E. C., Cabello-Hernández, C. A., & Cárdenas-Vázquez, R. (2019). Hypoglycemic Activity of Medicinal Plants Used among the Cakchiquels in Guatemala for the Treatment of Type 2 Diabetes. *eCAM*, 2168603.

[3] Escandón-Rivera, S. M., et al. (2022). Phytochemical Screening and Isolation of New *Ent*-Clerodane Diterpenoids from *Croton guatemalensis* Lotsy. *Plants (Basel, Switzerland)*, *11*(22), 315.

Revisión de las características y usos medicinales de *Justicia secunda* Vahl. (Acanthaceae)

Review of the characteristics and medicinal uses of *Justicia secunda* Vahl (Acanthaceae)

Valentina Chavarriaga-Delgadillo[1,2] Daniela Gallega-Serna[1,2], Santiago Ruiz-Calero[1,2], Sarha Lorieth Ortiz-Galarza[1,2], Harold Suárez-Baron[1,2].

1Programa de Biología, Semillero Eco-Evo-Devo; 2 Pontificia Universidad Javeriana Cali
***e-mail**: valentinachdel@javerianacali.edu.co

Abstract
Justicia secunda, is a shrub of the Acanthaceae family, with great phytotherapeutic potential. This is attributed to the presence of bioactive compounds and metabolites, evaluated through the preparation of extracts. This work seeks to compile information that evidences the great variety of medicinal properties present in the plant.
KeyWords: *Justicia secunda*, biological activity, phytotherapeutic potential, distribution.

Resumen
Justicia secunda, es un arbusto de la familia Acanthaceae, con gran potencial fitoterapéutico. Este se le atribuye a la presencia de compuestos bioactivos y metabolitos, evaluados a partir de la preparación de extractos. Este trabajo busca recopilar información que evidencie la gran variedad de propiedades medicinales presentes en la planta.
Palabras claves: *Justicia secunda*, actividad biológica, potencial fitoterapéutico, distribución.

Introducción
Justicia secunda, también conocida por su sinónimo *Dianthera secunda* y comúnmente llamada "insulina", es un arbusto perteneciente a la familia Acanthaceae.

Originaria de Sudamérica, esta planta se distribuye tanto en dicha región como en países tropicales y subtropicales de África. Esta especie se destaca por su potencial fitoterapéutico y es utilizada por diversas poblaciones para tratar una amplia variedad de afecciones. En Sudamérica y Centroamérica, se emplea para tratar cálculos renales, en Venezuela como antipirético y en Colombia se utiliza para trastornos glucémicos. [1].

Materiales y métodos
Para conocer las características y usos medicinales de *J. secunda*, se realizó una búsqueda en diferentes fuentes de información como Google Académico, PubMed, el portal de revistas UNAL y la Revista de Farmacología Experimental, adicionalmente se emplearon los siguientes términos en la búsqueda de literatura: "*Justicia secunda*", "actividad biológica", "potencial antifúngico" "Pharmacology" y "Medicinal plant". Las propiedades fitoterapéuticas y la actividad biológica de esta planta, se atribuyen a la presencia de compuestos bioactivos y metabolitos como: fenoles, alcaloides, esteroles y otros. Estos han sido evaluados a través de distintos procesos como la preparación de extractos, permitiendo así su estudio farmacológico y fitoquímico [1].

Resultados y discusión
Los resultados obtenidos sugieren que J. *Secunda* posee una gran variedad de usos medicinales y terapéuticos, teniendo en cuenta que sus biomoléculas brindan soluciones frente a ciertas patologías. Su uso más relevante corresponde a su actividad antioxidante, la cual ha sido comprobada por medio de la realización de distintos extractos y métodos de captación de radicales libres, esto se han

evidenciado en la mayoría de trabajos publicados entre los años 2013 y 2023, además de estudios sobre la actividad en bacterias, empleando diversos métodos de preparación y concentración del extracto, algunos prometen ser utilizados en aplicaciones futuras como medicamento antibacteriano, de acuerdo a la inhibición presentada [2]. De igual manera, se ha demostrado que el extracto de antocianina de las hojas de *J. secunda*, es responsable de la inhibición de enfermedades de células falciformes, en tanto, permite que después de la desoxigenación de la hemoglobina, los glóbulos rojos retoman su forma circular [3]. Adicionalmente, de manera tradicional la "insulina" se suele tomar en un té para aliviar los malestares, evidenciando la relación que se establece entre la efectividad de los conocimientos ancestrales y la explicación científica que da razón de ello.

Conclusión

La presente revisión se realizó con el fin de dar a conocer la gran variedad de propiedades y usos medicinales de la planta *J. secunda*. Sus compuestos bioactivos y metabolitos le hacen una potencial candidata para estudiar su acción fitoterapéutica en otras enfermedades e implementarla como alternativa de uso medicinal.

Financiación y agradecimientos

Agradecemos a la Oficina de Investigación y Desarrollo (OID) de PUJC sede Cali & al semillero Eco-Evo-Devo del Programa de Biología de la PUJC.

Referencias

[1] Ayodele, A. E., Odusole, O. I., & Adekanmbi, A. O. (2020). Phytochemical screening and in-vitro antibacterial activity of leaf extracts of *Justicia secunda* Vahl on selected clinical pathogens. *MicroMedicine*, *8*(2), 46-54.

[2] Świątek, Ł., Sieniawska, E., Sinan, K. I., Zengin, G., Boguszewska, A., Hryć, B., ... & Dall'Acqua, S. (2023). Chemical Characterization of Different Extracts of *Justicia secunda* Vahl and Determination of Their Anti-Oxidant, Anti-Enzymatic, Anti-Viral, and Cytotoxic Properties. *Antioxidants*, *12*(2), 509.

[3] Mpiana, P. T., Ngbolua, K. N., Bokota, M. T., Kasonga, T. K., Atibu, E. K., Tshibangu, D. S., & Mudogo, V. (2010). In vitro effects of anthocyanin extracts from *Justicia secunda* Vahl on the solubility of haemoglobin S and membrane stability of sickle erythrocytes. *Blood transfusion = Trasfusione del sangue*, *8*(4), 248–254.

Mejoramiento tejido-específico de la sensibilidad a la insulina por dos plantas medicinales utilizadas en el tratamiento de la diabetes

Tissue-specific improvement of insulin sensitivity by two medicinal plants used in the treatment of diabetes

Fernanda Artemisa Espinoza-Hernández[1], Angelina Daniela Moreno-Vargas[1], Andrea Díaz-Villaseñor[2], Gerardo Mata-Torres Valle[1], Teresa Abigail López-Salgado[1], Adolfo Andrade-Cetto[1,*]

[1]Departamento de Biología Celular, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Av. Universidad 3000, Circuito Exterior s/n, Alcaldía Coyoacán, CP 04510, Ciudad Universitaria, CDMX, México
[2]Departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental, Instituto de Investigaciones Biomédicas, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Av. Universidad 3000, Circuito Exterior s/n, Alcaldía Coyoacán, CP 04510, Ciudad Universitaria, CDMX, México
***e-mail**: aac@ciencias.unam.mx

Abstract
The present project aimed to assess the potential effect of *Croton guatemalensis* Lotsy (Euphorbiaceae) and *Eryngium cymosum* F.Delaroche (Apiaceae) on insulin sensitivity. The results indicated that both species promote a tissue-specific improvement of insulin function: *C. guatemalensis* exerts a hepatic amelioration, while *E. cymosum* a peripheral enhancement.
KeyWords: insulin sensitivity, *Croton guatemalensis*, *Eryngium cymosum*

Resumen
El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto potencial de *Croton guatemalensis* Lotsy (Euphorbiaceae) y *Eryngium cymosum* F. Delaroche (Apiaceae) sobre la sensibilidad a la insulina. Los resultados indicaron que ambas especies promueven un mejoramiento tejido-específico de la función de la insulina: *C. guatemalensis* ejerce una mejora hepática, mientras que *E. cymosum* una mejora periférica.
Palabras claves: sensibilidad a la insulina, *Croton guatemalensis*, *Eryngium cymosum*

Introducción
Croton guatemalensis y *Eryngium cymosum* son dos plantas utilizadas en la medicina tradicional centroamericana y mexicana para el tratamiento de la diabetes [1,2]. Estudios anteriores no publicados realizados por el laboratorio de Etnofarmacología (UNAM) revelaron el potencial efecto sensibilizador a la insulina de ambas especies. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue verificar dicho efecto sensibilizador agudo en pruebas de tolerancia a insulina (PTI) y determinar el impacto de su administración crónica en la vía de señalización a la insulina (pAkt), con la finalidad de corroborar que su continuo uso promueve un mejoramiento en la función de la insulina.

Materiales y métodos
Para el experimento agudo, se realizaron PTI en 24 ratas Wistar sanas (n=6 por grupo) administrando vía oral solución fisiológica, pioglitazona (20 mg/kg), extracto etanol-agua de *C. guatemalensis* (30 mg/kg) o extracto acuoso de *E. cymosum* (470 mg/kg) y, 45 min después, insulina isófana (0.5 U/kg; i.p.). Por otro lado, para el experimento crónico, se extrajeron los hígados y músculos gastrocnemios de 40 ratas Wistar (n=8 por grupo; 4 en ayuno y 4 en estado posprandial) administradas con solución fisiológica, metformina (850 mg/kg) o los extractos a las dosis previamente mencionadas durante cuatro semanas, las cuales habían recibido un tratamiento previo de una solución de 8.8% de glucosa y 5.2% de fructosa en el agua de bebida con el objetivo de generar resistencia a la insulina (RI). Los

tejidos extraídos fueron posteriormente procesados y analizados por western blot para cuantificar los niveles de pAkt en ambos estados metabólicos.

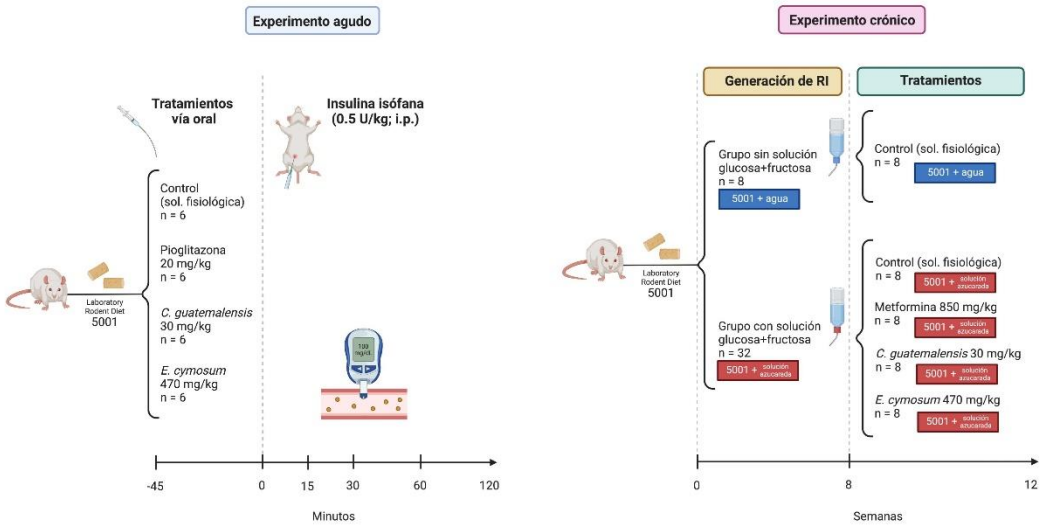


Figura 1. Diseño experimental. Experimento agudo: Pruebas de tolerancia a insulina en ratas sanas de 8 semanas de edad, en donde se administró vía oral alguno de los tratamientos y 45 min después se inyectó insulina. Los niveles de glucosa se determinaron en los tiempos -45, 0, 15, 30, 60 y 120 min. **Experimento crónico:** Modelo resistencia a la insulina generado a través de la administración de una solución de glucosa y fructosa en el agua de bebida durante 8 semanas a ratas de 35 días de edad. Los tratamientos fueron administrados vía oral diariamente 4 semanas posteriores a la inducción. Al finalizar, se extrajeron los tejidos para su posterior procesamiento.

Resultados y discusión

A diferencia de *C. guatemalensis*, *E. cymosum* potenció el efecto de la insulina al promover un incremento significativo de la AUC inversa de glucosa respecto al control (p=0.0027). Por otro lado, *C. guatemalensis* reestableció la respuesta de la insulina al promover un incremento significativo de pAkt 3 veces en estado posprandial en hígado (p=0.0101) respecto al control con RI (1.8 veces; p=0.1375), mientras que *E. cymosum* no ejerció ningún efecto sobre este órgano. En músculo, *E. cymosum* presentó un mejor efecto al reestablecer la expresión de pAkt en ayuno (p=0.1959) respecto al control sin RI y al aumentar 2.4 veces pAkt en estado posprandial (p=0.0267) respecto al control con RI (0.98 veces; p=0.8704).

Conclusión

Los resultados obtenidos mostraron evidencia que indica que *C. guatemalensis* y *E. cymosum* promueven un mejoramiento tejido-específico de la función de la insulina, sugiriendo que uno de los mecanismos implicados en su efecto terapéutico es disminuir la RI, la condición fisiopatológica central de la diabetes tipo 2.

Financiación y agradecimientos
Al Posgrado en Ciencias Biológicas de la UNAM, a CONAHCYT y al apoyo económico brindado por los proyectos PAPIIT-DGAPA IN213222 y PAPIME-DGAPA PE206523.

Referencias

[1] Andrade-Cetto, A., Cruz, E., Cabello-Hernández, C., & Cárdenas-Vázquez, R. (2019). *ECAM*, 2019: 1–7.

[2] Espinoza-Hernández, F., Andrade-Cetto, A., Escandón-Rivera, S., Mata-Torres, G., & Mata, R. (2021). *J Ethnopharmacology*, 279: 114339.

Mecanismos de acción implicados en el efecto hipoglucemiante de *Eysenhardtia officinalis* R.Cruz & M.Sousa

Action mechanisms involved in the hypoglycemic effect of *Eysenhardtia officinalis* R.Cruz & M.Sousa

Gerardo Mata-Torres Valle, Fernanda Artemisa Espinoza-Hernández, Samantha Martínez-Medina, Jacqueline Gabriel-Vázquez, Yezmi Lizeth Bracho-Abad, Adolfo Andrade-Cetto*

[1]Departamento de Biología Celular, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Av. Universidad 3000, Circuito Exterior s/n, Alcaldía Coyoacán, CP 04510, Ciudad Universitaria, CDMX, México
***e-mail**: aac@ciencias.unam.mx

Abstract
The use of *Eysenhardtia officinalis*, known as "palo azul" in the Hidalgo state in Mexico, was reported for the treatment of diabetes. In the present investigation, the impact of the ethanol-water extract of the bark on different mechanisms that could be involved in its therapeutic effect to control glucose levels was assessed.
KeyWords: ethnopharmacology, medicinal plants, diabetes

Resumen
El uso de *Eysenhardtia officinalis*, conocida como "palo azul" en el estado de Hidalgo en México, fue reportado para el tratamiento de la diabetes. En la presente investigación, se evaluó el impacto del extracto-etanol agua de la corteza sobre distintos mecanismos que pudieran estar involucrados en su efecto terapéutico para controlar los niveles de glucosa.
Palabras claves: etnofarmacología, plantas medicinales, diabetes

Introducción
El grupo de trabajo del laboratorio de Ernofarmacología (UNAM) reportó el uso de la corteza de *Eysenhardita officinalis*, tradicionalmente conocida como "palo azul", para el tratamiento de diabetes en Hidalgo, México, la cual es consumida como agua de uso. Dado que esta especie no cuenta con estudios farmacológicos que respalden su uso tradicional, el objetivo de esta investigación fue probar su efecto hipoglucemiante para, posteriormente, describir los posibles mecanismos de acción.

Materiales y métodos
Se elaboró el extracto etanol-agua con la corteza molida y se calculó la dosis tradicional (8 mg/kg) considerando que una persona de 70 kg consume 20 g. En primer lugar, se probó el efecto hipoglucemiante en ratas hiperglucémicas inducidas con estreptozotocina-nicotinamida (STZ-NA) en ayuno y posprandio (Masiello et al., 1998). Posteriormente, se evaluó su efecto en los siguientes mecanismos (figura suplementaria): 1) la hiperglucemia posprandial generada por la hidrolisis de sacarosa por alfa-glucosidasas *in vivo* e *in vitro*; 2) la gluconeogénesis, a través de pruebas de tolerancia a piruvato *in vivo* y ensayos *in vitro* de dos enzimas gluconeogénicas; 3) la secreción de insulina basal y estimulada por glucosa *in vivo* y; 4) la sensibilidad a la insulina mediante pruebas de tolerancia a insulina. Folios del comité de bioética: P/2021/08/31, PI/2022/02/14b, PI/2022/22/05-07, PI/09/03/2023/01.

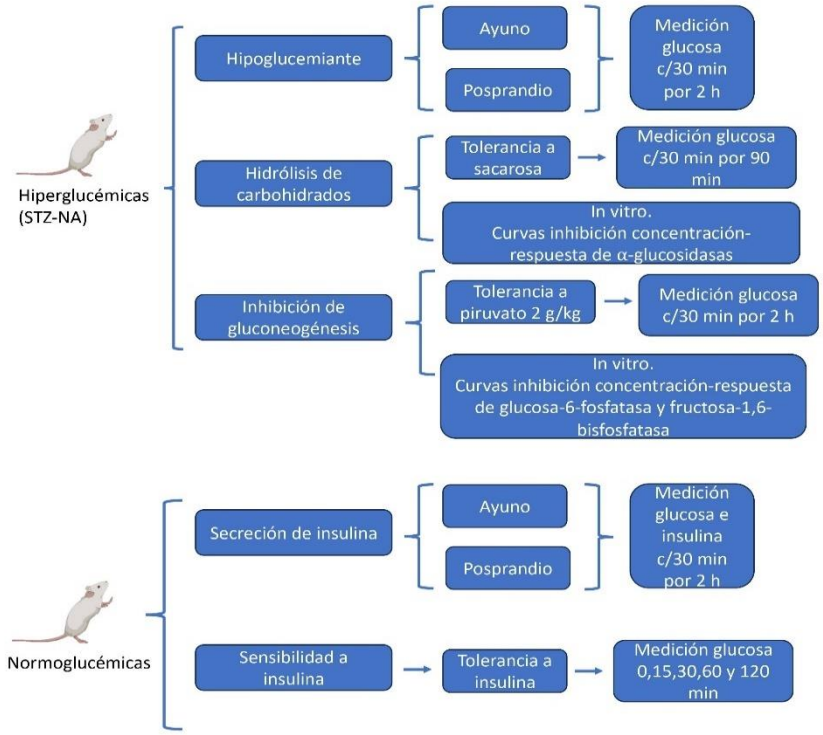


Figura 1. Esquema ilustrativo del diseño experimental.

Resultados y discusión

El extracto disminuyó los niveles de glucosa en ayuno e inhibió el pico hiperglucémico posprandial, aunque no presentó un efecto inhibitorio sobre las enzimas alfa-glucosidasas intestinales. Por otro lado, inhibió la gluconeogénesis al presentar un efecto antihiperglucemiante *in vivo* y al inhibir las enzimas glucosa-6-fosfatasa y fructosa-1,6-bisfosfatasa *in vitro*. Finalmente, a pesar de que el extracto no promovió el incremento de insulina basal ni estimulada por glucosa, potenció el efecto de la insulina en las pruebas de tolerancia a insulina.

Conclusión

Se comprobó el efecto hipoglucemiante de *E. officinalis*, describiendo la participación de la inhibición de la gluconeogénesis y la mejora en el funcionamiento de la insulina como dos de sus mecanismos implicados.

Financiación y agradecimientos

A PAPIIT-DGAPA y a PAPIME-DGAPA por los apoyos económicos brindados para la realización de este proyecto (IN213222, PE206523).

Referencias

Masiello, P., Broca, C., Gross, R., Roye, M., Manteghetti, M., Hillaire-Buys, D., Novelli, M., & Ribes, G. (1998). Experimental NIDDM: development of a new model in adult rats administered streptozotocin and nicotinamide. *Diabetes*, *47*(2), 224–229. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9519717

Estudio etnobotánico y fitoquímico en los frutos dividivi (*Libidibia coriaria* (Jacq.) Schltdl.) y trupillo (*Neltuma juliflora* (Sw.) Raf.)

Ethnobotanical and phytochemical study on dividivi (*Libidibia coriaria* (Jacq.) Schltdl.) and trupillo (*Neltuma juliflora* (Sw.) Raf.) fruits.

Mileidys Sierra Julio [1+], Deysis Galván Ayala [2], Leanis Pitre Ruiz [3]

1. Docente programa Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad de La Guajira.
2.Docente Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas
programa de Biología, Universidad de La Guajira,
3. Docente Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad de La Guajira
Grupo de investigación Biotecnología,
Riohacha, La Guajira, Colombia
*e-mail: mmercedessierra@uniguajira.edu.co

Abstract
A phytochemical screening was carried out on the fruit of Dividivi and Trupillo, of ethanolic and methanolic extracts by maceration, revealing the presence of phenols, glycosides, alkaloids, flavonoids and reducing sugars in all extracts, while saponins were only evidenced in Trupillo fruits. and essential oils in Dividivi fruits.
KeyWords: Phytochemical screening, Ethnobotany, Native plants, Secondary metabolites

Resumen
Se realizó un tamizaje fitoquímico a fruto de Dividivi y Trupillo, de extractos etanolicos y metanólicos por maceración, revelando presencia de fenoles, glucósidos, alcaloides, flavonoides y azucares reductores en todos los extractos, mientras que las saponinas solo se evidencio en frutos de Trupillo y aceites esenciales en frutos de Dividivi.
Palabras claves: Tamizaje fitoquímico, Etnobotanica, Plantas nativas, Metabolitos secundarios

Introducción

Las plantas con fines medicinales se han utilizado para tratar diferentes tipos de enfermedades [1], algunas organizaciones internacionales como la Organización Mundial de La Salud a generar respeto sobre las practicas ancestrales desarrolladas por las culturas, para conservar y recuperar la salud [2]. La etnobotánica ha facilitado el descubrimiento de los compuestos químicos con propiedades bioactivas los cuales pueden ayudar en la producción de fármacos necesarios para el bienestar del hombre. Con este estudio se pretende evaluar el punto de vista etnobotánico y fitoquimicos de los frutos de las especies Dividivi (*Libidibia coriaria)* y Trupillo (*Neltuma juliflora)*.

Materiales y métodos

Para el conocimiento etnobotánico se aplicaron las técnicas de observación, diario de campo y entrevistas estructuradas. Las personas entrevistadas fueron los sabedores y los adultos mayores
La obtención y el análisis fitoquímico colorimétrico de los extractos alcohólicos **y Metanolicos de frutos de las especies de** Dividivi (*Libidibia coriaria)* y Trupillo (*Neltuma juliflora)*, se llevo a cabo en los Laboratorios de Química de la universidad de La Guajira. La toma de muestra fue en Zona rural municipio de Riohacha) ubicado a los (11º03’3’’ N y los 72054’ W). Se pesaron 0,05kg del pulverizado tanto de frutos de Dividivi y Trupillo del punto de muestreo y se añadieron 200 mL de etanol y metanol a cada uno para la obtención de los extractos etanolicos y metanolicos. A los

extractos vegetales se les realizó un tamizaje fitoquímico con tres repeticiones y tres replicas por prueba siguiendo la metodología descrita por Guzmán [3] con algunas modificaciones. Los fenoles totales se determinan mediante el método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu usando el ácido gálico como material de referencia.

Resultados y discusión

Las entrevistas arrojaron 4 enfermedades tratadas por el Dividivi y Trupillo, donde el fruto del Dividivi es usado para controlar enfermedades vaginales, cicatrizante labial, amigdalitis y hemorroides, mientras que el fruto del Trupillo es usado para tratar la amigdalitis.

Al realizar la marcha fitoquímica para la identificación de metabolitos secundarios, se logró identificar la presencia de fenoles, glucósidos, alcaloides, flavonoides y azucares reductores en todos los extractos, mientras que las saponinas solo se evidencio en el fruto de Trupillo y los aceites esenciales para Dividivi.

Las dos especies de plantas trabajadas se usan como fuentes alimenticias, medicinal y cosmético por parte de las comunidades Wayuu. La información etnobotánica sobre los usos que se le dan a estas plantas con cuerda con la investigación realizadas en las comunidades rural del departamento de La Guajira por Rosado, (2009) [3] en donde indica que los frutos de las dos especies tienen acciones antiterapéuticas como son antinflamatoria, desparasitantes, alivía dolores corporales y ayuda con la conjuntivitis. El contenido de fenoles totales en el extracto etanólico fue de 11,23% y extractos metanólicos es de 16,81% para el Dividivi. En el caso del Trupillo para los extractos etanólico 11,63% y extractos metanólicos 15,67% por la metodología indicada se muestra que es mayor en los extractos metanólicos a diferencia de los etanólicos, lo cual demuestra que posees un gran potencial en antioxidantes.

Tabla1. Resultado del tamizaje fitoquímico de frutos de Trupillo y Dividivi (Zona urbana municipio de Riohacha).

	Metabolitos	**Reacción**	**EEF**	**EMF**
	Fenoles o taninos	FeCl3	+++	+++
	Carbohidratos o glicósidos	Molish	+++	+++
	Saponinas	Espuma	-	++
Dividivi	Aceites esenciales	Sudan III	+++	+++
	Alcaloides	Dragendorff	+++	+++
	Cumarinas	NaOH 10%	++	++
	Flavonoides	Shinoda	++	+++
	Azucares Reductores	Benedict	++	+++
	Metabolitos	**Reacción**	**EEF**	**EMF**
	Fenoles o taninos	FeCl3	+	+++
	Carbohidratos o glicósidos	Molish	++	+++
	Saponinas	Espuma	+	+++
Trupillo	Aceites esenciales	Sudan III	-	+
	Alcaloides	Dragendorff	+	++
	Cumarinas	NaOH 10%	+	++
	Flavonoides	Shinoda	+++	+++
	Azucares Reductores	Benedict	++	+++

(EEF) Extracto Etanólico de Frutos; (EMF) Extracto Metanólico de Frutos; (- No detectado); (+ Presencia escasa); (++ Presencia relativamente abundante); (+++ Presencia abundante)

Conclusión

La metodología empleada favoreció la detección de varios grupos de metabolitos siendo más abundantes los fenoles/taninos, carbohidratos/glucósidos, flavonoides, azúcares reductores y alcaloides.

La concentración de fenoles totales en el Dividivi es de 12,23% y para el Trupillo 15,67% en los extractos etanolicos donde una mayor concentración.

Los saberes tradicionales sobre plantas medicinales permiten la conservación del conocimiento y provee información fundamental al momento de seleccionar especies vegetales con fines farmacéuticos.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad de La Guajira, por la financiación de esta investigación

Referencias

[1] Pelayo, V. D. R. T., García, J. A. L., López, S. L. E., & Helguera, O. E. A. (2018). Estudio etnobotánico y evaluación citotóxica de extractos etanólicos de plantas de uso medicinal en Tlalchi, Ixhuacán de los Reyes, Veracruz, México. Revista Biológico Agropecuaria Tuxpan, 6(2. Especial), 34-41.

[2] Toyo-Fernández, B. M. (2021). Estudio etnobotánico y fitoquímico para la promoción del uso medicinal del dividivi (Caesalpinia coriaria (Jacq.) Willd.). Ingenium et Potentia, 3(5), 38-58.

[3] Guzmán Ceferino, J., Silva Belmares, S.Y., López López, LL. I., de la Cruz Galicia, Ma.G., Solís Salas, L. Ma & Durán Mendoza, T. (2016). Análisis fitoquímico cualitativo y actividad antioxidante de extracto crudo metanólico de hoja Solanum marginatum. Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos Vol. 1, No.1 (2016) 521-525. http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume1 /1/4/89.pdf.

[4] Rosado, J. y Moreno, M. (2010). Farmacopea guajira: el uso de las plantas medicinales xerofíticas por la etnia wayuu. Universidad de La Guajira, Riohacha-La Guajira, Colombia.

Análisis *in silico* del Estragol y sus derivados obtenidos por biotransformación con *E. coli*

In silico analysis of the Estragole and their derivatives obtained by biotransformation with *E. coli*

Aguirre-Crespo FJ*[1], Morales-Carrillo MC[1], Mena-Ortiz KC[1], Méndez-Flores KY[1], Hernández-Núñez E[2], Jiménez-González FJ[3]

[1]Facultad de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México.
[2]CINVESTAV-Mérida, Yucatán, México. [3]Grupo Polifenoles, Escuela de Tecnología Química, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia.
***e-mail**: fjaguirr@uacam.mx

Abstract
In silico phytochemical study of basil allows the assessment of metabolic and pharmacological aspects, among others. Estragole and their oxidized derivatives (via *E. coli* and CYPs) interact with molecular targets in the skin, gut, and/or brain. Oxidation decreases absorption, induces elimination, and interactions with allopathic drugs.
Keywords: Biotransformation, Estragole, *In silico*

Resumen
El estudio fitoquímico *in silico* de la albahaca permite valorar aspectos metabólicos y farmacológicos. El Estragol y sus derivados oxidados (vía *E. coli* y CYP´s) interaccionan con dianas moleculares en piel, TGI y/o BHE. La oxidación disminuye la absorción, favorece la eliminación y las interacciones con fármacos alopáticos.
Palabras clave: Biotransformación, Estragol, *In silico*

Introducción
El aceite esencial de *O. basilicum* L. (Albahaca; Lamiaceae) es insumo en gastronomía y salud dada su acción antiséptica, antiinflamatoria y analgésica, lo cual se ha relacionado al contenido de Estragol y fenilpropanoides, entre otros. Mediante la transformación del Estragol por *E. coli* se obtuvieron *trans*-4-metoxicinamaldehído y 4metoxibenzaldehído [1], el 1'-hidroxiestragol y el 1'sulfoxiestragol son productos del metabolismo por citocromos [2]. Actualmente se realizan estudios farmacocinéticos y toxicológicos *in silico* [3] y pueden ser aplicados a la albahaca. Se busca analizar los metabolitos descritos para la identificación de potenciales interacciones con dianas moleculares, mediante el empleo de plataformas de código abierto.

Materiales y métodos
Se obtuvo el código SMILE de cada metabolito descrito en Pubchem y se empleó en la predicción de las propiedades fisicoquímicas: coeficiente de partición (LogP), peso molecular (PM), volumen molecular (VM), superficie total polar (TSPA), donadores y aceptores de protones (nON, nOHNH) mediante el uso de Molinspiration. La predicción de las propiedades farmacocinéticas y toxicológicas se realizó con admetSAR para la determinación de las probabilidades (*P*) de interacción como sustrato o inhibidores de citocromos, entre otras dianas moleculares.

Resultados y discusión
El Estragol y sus derivados presentan bajo PM (136.15→244.26 g/mol), VM (128.57→202.58 Å3), TPSA (9.23→81.21 Å), logP (1.95→2.79) y una biodisponibilidad de ±55%. Atraviesan piel (log Kp= -4.8→-6.8 cm/s), tracto gastrointestinal (TGI) y barrera hematoencefálica (BHE).

El Estragol, *trans*-4-metoxicinamaldehído y 4metoxibenzaldehído presentan riesgos mutagénicos, tumorogénicos, irritantes e interaccionan con más de 600 proteínas blanco entre las que se destacan las enzimas (n=126; 21%), quinasas (n=113; 18.9%) y liasas (n=42; 7%), principalmente.

Las interacciones más altas se registran entre el *trans*-4metoxicinamaldehído con el factor VII de la coagulación (alteración de la iniciación del sistema de coagulación), la anhidrasa carbónica IX (acidificación de la matriz extracelular e inducción de la expresión de factores proangiogénicos, inmunidad celular y agresividad tumoral), así como con la subunidad p65 del NF-kB (incremento de la actividad transcripcional asociada a inflamación y cáncer).

Finalmente, el Estragol interacciona con las enzimas CYP11B1 y CYP11B2, en el *trans*-4-metoxicinamaldehído se incrementa 2.83 veces la probabilidad de metabolismo por CYP1B1, CYP2A6 y CYP1A1; para el 4metoxibenzaldehído se registra un metabolismo cuatro veces menor CYP2A6. El Estragol y derivados pueden actuar como sustrato o inhibidores de los CYP, enzimas que oxidan gran cantidad de sustancias endógenas, xenobióticos y más del 90% de los fármacos.

Conclusión

El Estragol presenta biodisponibilidad oral o tópica y sus derivados interaccionan con dianas moleculares en piel, TGI y/o BHE. La oxidación por CYP favorece la eliminación e interacciones farmacocinéticas y farmacodinámicas con fármacos alopáticos. Se requieren estudios para el uso seguro de *O. basilicum* y derivados.

Financiación y agradecimientos

A la FCQB-UACAM y a la EQ-UTP por el apoyo para el desarrollo del presente trabajo.

Referencias

[1] Espinosa YK, Tafur C, Jiménez-González FJ. Biotransformación del Estragol mediada por *Escherichia coli*. [Tesis Tecnología Química]. Colombia, Universidad Tecnológica de Pereira. 2012.

[2] Dusemund B, Rietjens IM, Abraham K, Cartus A, Schrenk D. Undesired plant-derived components in food. In Schrenk D & Cartus A. *Chemical contaminants and residues in food.* 2nd Edition. Woodhead Publishing. 2017. p. 379-424.

[3] Durán-Iturbide NA, Díaz-Eufracio BI, Medina-Franco JL. *In silico* ADME/Tox profiling of natural products: A focus on BIOFACQUIM. *ACS Omega*, 2020. *5*(26), 16076-16084.

Compuestos farmacológicos y fitoquímicos del *Heliotropium indicum* y su aplicación medicinal

Pharmacological and phytochemical compounds of *Heliotropium indicum* and their medicinal application

Johanna Marcela Moscoso Gama[1], Julián David Torres Ovalle[2], Alfredo Torres García[1]

1. Doctorado Ciencia Aplicada. Universidad Antonio Nariño. 2. Bacteriólogo y Laboratorista Clínico. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. Semillero Neonature.
***e-mail**: jsocorro32@uan.edu.co

Abstract
Heliotropium indicum, better known as "scorpion tail" or "Indian heliotrope," is very common in tropical and subtropical countries. Its main components are pyrrolizidine alkaloids, which have pharmacological potential for treating various pathologies. The main alkaloid is Indicine N-oxide, which has been tested in different types of cancer.
KeyWords: *Heliotropium indicum*, pyrrolizidine alkaloids, volatile oils

Resumen:
El *Heliotropium indicum*, más conocido como “cola de alacrán” o “Heliotropio indio” es muy común en países tropicales y subtropicales, sus componentes principales son los alcaloides de pirrolizidina, que tienen un potencial farmacológico para tratar diferentes patologías. El alcaloide principal es el N-óxido de Indicina que se ha probado en diversos tipos de cáncer.
Palabras claves: *Heliotropium indicum*, alcaloides de pirrolizidina, aceites volátiles.

Introducción

El interés por descubrir nuevos fármacos que permitan utilizar sustancias naturales y sus componentes principales ha crecido en los últimos años, esto ha derivado en el estudio de plantas medicinales en la ciencia moderna, abriendo la posibilidad de conocer nuevos compuestos capaces de mejorar la situación actual de la humanidad en cuanto a medicamentos se refiere. El uso de plantas medicinales puede ser terapéutico, neoadyuvante o adyuvante en tratamientos convencionales utilizados actualmente. *Heliotropium indicum*, tiene propiedades medicinales, además de altas concentraciones de diferentes compuestos tales como los alcaloides de pirrolizidina, ésteres, ácidos nécicos, ácidos volátiles y aminas [1].

Materiales y métodos

El género Heliotropium comprende más de 250 especies. *Heliotropium indicum* posee una actividad farmacológica importante con actividad anticancerígena, actividad antiinflamatoria, actividad anti-cataratas, antimicrobiana y actividad anti tuberculosa, por lo tanto se realizó una búsqueda sistemática, en diferentes bases de datos para documentar de los principios activos más importantes de esta planta teniendo en cuenta la zona en la que se encuentran, ya sea hoja, tallo, flor, raíz [2].

Resultados y discusión

Gracias a la revisión documental se encontró que el *Heliotropium indicum* contiene varios principios activos tales como:

Indicina y la heliotrina, clasificados como alcaloides pirrolizidinicos, los cuales tienen alta efectividad en estudios realizados con diferentes tipos de cáncer.

Quercetina, kaempferol e isorhamnetina son flavonoides los cuales poseen propiedades antioxidantes y antiinflamatorias.

Las lactonas sesquiterpénicas, como la 7hidroxycrisamolida, posee efectos antiinflamatorios. La mayoría de estos compuestos se encuentran en las hojas de la planta [3].

Conclusión

Se puede concluir que *Heliotropium indicum* es una fuente potencial de compuestos químicos con actividades biológicas prometedoras. No obstante, en la actualidad los ensayos clínicos son escasos, lo que dificulta su traslado a la práctica clínica habitual, siendo necesario la realización de estudios adicionales.

Financiación y agradecimientos

Agradecimientos a la Universidad Antonio Nariño y a la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.

Referencias:

[1] Aboelmagd, Mohamed, Khaled Elokely, Mohamed A. Zaki, Ataa Said, Eman G. Haggag, and Samir A. Ross. 2018. "Anti-Inflammatory of Pyrrolizidine Alkaloids from Heliotropium Digynum." Medicinal Chemistry Research 27(4):1066–73. doi: 10.1007/s00044-017-2128-y.

[2] Chunthorng-Orn, Jitpisute, Bhanuz Dechayont, Pathompong Phuaklee, Onmanee Prajuabjinda, Thana Juckmeta, and Arunporn Itharat. 2016. "Cytotoxic, AntiInflammatory and Antioxidant Activities of Heliotropium Indicum Extracts." Journal of the Medical Association of Thailand = Chotmaihet Thangphaet 99 Suppl 4:S102-9.

[3] Dash, G. K., and M. S. Abdullah. 2013. "A Review on Heliotropium Indicum L. (Boraginaceae)." International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research 4(4):1253–58.

Plantas medicinales empleadas para el tratamiento de afecciones de la mujer e Importancia cultural en comunidades afrodescendientes de Barbacoas Nariño.

Medicinal plants used for the treatment of women's conditions and Cultural importance in Afro-descendant communities of Barbacoas Nariño.

Ana Camila Valencia. Asesora: Ayda Lucia Patiño

Departamento de Biología, Universidad de Nariño
***e-mail**: anacami1742000@gmail.com

Abstract
Through semi-structured interviews and ethnobotanical tours with 15 knowers, who shared their knowledge about medicinal plants used to treat women's conditions, 39 medicinal species were identified, grouped into 25 botanical families; Lamiaceae was the most representative along with 8 species; but the species with the greatest ICU and IVU belongs to the Acanthaceae family; *Trichanthera gigantea*, and the most used organ the adult leaves with 55%.
KeyWords: Afrobarbacoanos, women, medicinal plants

Resumen
Mediante entrevistas semiestructuradas y recorridos etnobotánicos con 15 sabedores, quienes compartieron sus conocimientos sobre plantas empleadas para tratar afecciones de la mujer, se identificaron 39 especies medicinales agrupadas en 25 familias botánicas. La familia Lamiaceae fue la más representativa con 8 especies; pero la especie con mayor ICU e IVU pertenece a la familia Acanthaceae; *Trichanthera gigantea*, y el órgano más empleado las hojas adultas con 55%.
Palabras claves: Afrobarbacoanos, mujeres, plantas medicinales

Introducción
En Barbacoas existen sabedores que reconocen la diversidad de especies medicinales usadas en el tratamiento de afecciones de la mujer; así como en complicaciones maternas, que es la segunda causa de muertes en el territorio, según el Instituto Departamental de Salud de Nariño (IDSN,2020). Sin embargo, la transmisión de estos saberes a las jóvenes generaciones se ha visto afectada, por la evidente indiferencia frente a su propia identidad y el desuso de los saberes propios (Ballesteros & Reyes, 2015). En este sentido, los estudios sobre plantas medicinales y conocimiento ancestral son incipientes, pese al rico acervo que rodea al municipio [1].

Materiales y métodos
El municipio de Barbacoas está ubicado al sur occidente del país, en el departamento de Nariño, hace parte de la subregión del Telembí del Pacífico Nariñense (Cabezas, 2019). El trabajo de campo se realizó en el año 2022, en las veredas de Telpí, Teranguará, y La Humildad durante los meses de agosto y septiembre, luego de un acercamiento previo con sabedores locales sin distinción de género; ya que según Asoparupa (2012), el conocimiento medicinal en el Pacífico es compartido por hombres y mujeres, este acercamiento fue facilitado por la Mesa Municipal de Barbacoas que garantizó la aprobación de la investigación. Se indagó sobre personas que gozaran de prestigio en su comunidad por el conocimiento en plantas medicinales; preferiblemente nativas del lugar, mayores de 35 años y que, además, hayan permanecido en el territorio la mayor parte de su vida. Una vez seleccionados los sabedores locales se procedió a dirigirles una encuesta semiestructurada mediante una entrevista para generar un ambiente de confianza. Posteriormente, se tuvo en cuenta las especies nombradas por más del 70% de los entrevistados para calcular el Índice de valor de uso(IVU) y el Índice de

importancia cultural(ICU) Finalmente, como insumo para las instituciones educativas del municipio, se elaboró una guía de campo.

Resultados y discusión

Las entrevistas realizadas a los sabedores permitieron identificar 39 plantas medicinales, agrupadas en 25 familias, que tratan 11 afecciones: bajar leche, cólico, desvanecer (eliminación de residuos posparto cuando no hubo una limpia adecuada), hemorragia, tumores, pasmo, destrancar (romper ataduras provenientes de maleficios), recuperar sangre luego del parto, limpia (eliminación de los residuos de sangre producto de la gestación después del parto), inflamación e infección urinaria (Figura 1). La familia con mayor representatividad fue Lamiaceae, esto concuerda con los estudios de Sánchez (2017); Padilla & Bolaño (2019) y Zambrano et al. (2015). La familia Lamiaceae es numerosa dentro de las angiospermas (Salazar et al., 2021), contiene especies aromáticas, cosmopolitas; pueden ser cultivadas o crecen como malas hierbas (Angulo et al., 2012), algunas producen aceites esenciales, propiedades estimulantes y fenoles con un impacto positivo en la salud humana (Lemjallad et al., 2019). Por su parte, *Trichanthera gigantea* presentó el mayor número de usos y menciones en las tres comunidades. Sus usos concuerdan con los descritos por Delgado et al. (2006), quienes concluyen que una buena lactancia depende de los cuidados que haya tenido la madre durante la gestación, consumiendo aguas preparadas con plantas, adicionalmente, el consumo de plantas mediante diferentes métodos de preparación, constituye un factor importante, puesto que genera una serie de efectos en la salud del paciente. En el caso de afecciones de la mujer, los efectos principales son antiinflamatorios, analgésicos y estimulantes. Finalmente se evidencia cierto grado de resistencia por parte de las jóvenes generaciones hacia el aprendizaje ancestral, junto con el notable desinterés por este tipo de conocimientos, debido a que son seducidos por la vida moderna y dejan en el olvido sus profundas raíces milenarias [3].

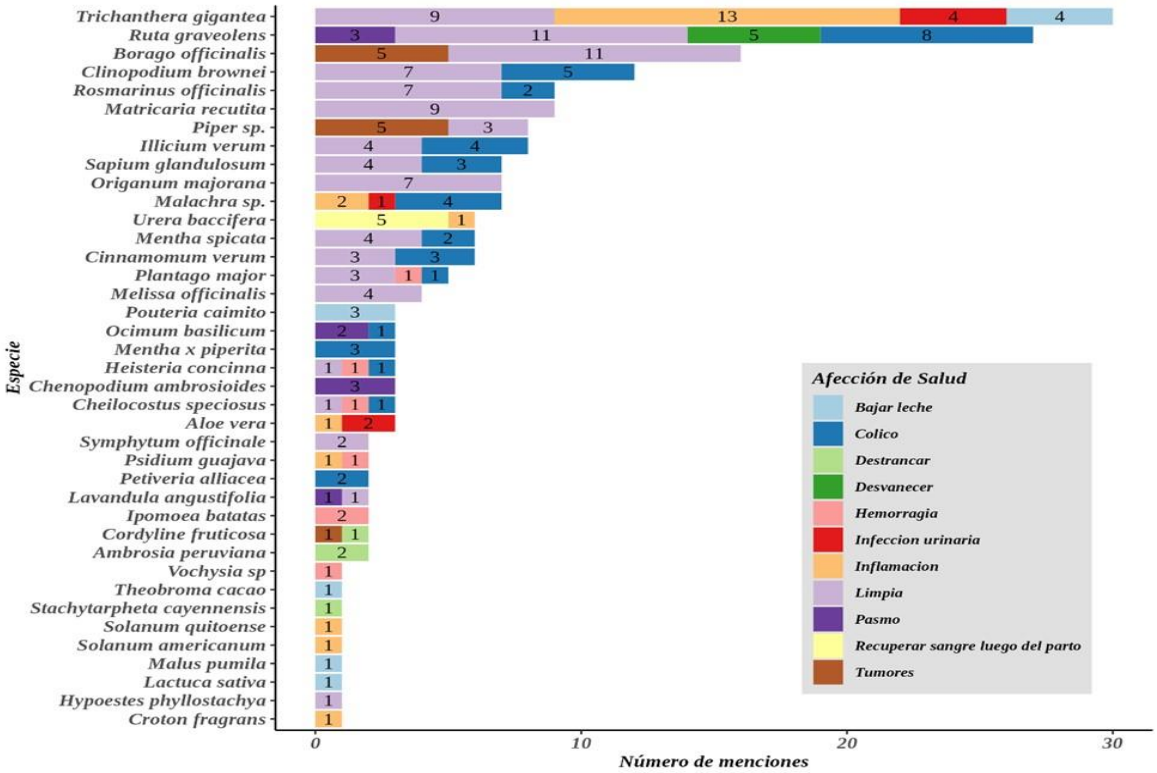


Figura 1. Consenso de sabedores de las veredas Telpí, La Humildad y Teranguará sobre los usos de las plantas medicinales en el tratamiento de afecciones de la mujer.

Conclusión

Existe similitud en usos de plantas medicinales entre las veredas, pero, sus usos trascienden a territorios a cientos de kilómetros de distancia. Entonces el uso de plantas medicinales no se trata solo de actos de fe derivados de la cultura, sino que corresponde a una suerte de ensayo y error.

Financiación y agradecimientos

Agradezco a la comunidad Barbacoana de las veredas Telpí, Teranguará y La Humildad por haber permitido el desarrollo de la investigación, al departamento de Biología, profesores, asesores y jurados de la Universidad de Nariño por su acompañamiento y compromiso en el desarrollo de este trabajo de grado.

Referencias

[1] Instituto Departamental de Nariño (2020). Boletín Epidemiológico. (p 598). Pasto, Colombia.https://idsn.gov.co/images/documentos/epidemiologia/boletines/1.Bolet%C3%ADn_IBS_2020.pdf

[2] Cabezas, F. (2019). Barbacoas enigmática extraordinaria y paradójica (p. 780). Colombia.MADOX PRINT.

[3] Lemjallad, L., Chabir, R., Kandri, Y., El Ghadraoui, L., Ouazzani, F. & Errachidi, F. (2019). Improvement of Heliciculture by Three Medicinal Plants Belonging to the Lamiaceae Family. The Scientific World Journal 19(2), 1-7. https://doi.org/10.1155/2019/2630537

Apropiación social del conocimiento sobre la fitoquímica de Baja California Sur

Social appropriation of knowledge about the phytochemistry of Baja California Sur"

Ardila Poveda, Leidy Solange[1]*, Trejo Berumen Karla Suzeth[2]

1. Posdoctorante Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología CONAHCYT – 2. Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste S.C. CIBNOR,

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

Abstract

Social appropriation of knowledge about the phytochemistry of Baja California Sur. Different phytogeographic units that show different compositions provide diverse environmental services. Through participatory Action Research (IAP) with rural communities with a high degree of social backwardness, the aim it's to develop innovative products for business based on the social appropriation of regional phytochemical knowledge.

Keywords: Phytogeographic units, phytochemical, traditional knowledge

Resumen

Diferentes unidades fitogeográficas que muestran diferente composición de especies, proveen diversos servicios ambientales. Por medio de una Investigación Acción participativa IAP con comunidades rurales con alto grado de rezago social, se pretende el desarrollo de productos de innovación, basados en la apropiación social del conocimiento de la fitoquímica regional.

Palabras claves: Unidades fitogeográficas, fitoquímica, conocimiento tradicional.

Introducción

El vasto conocimiento de las etnias centenarias Guaycuras, Cochimíes y Pericúes sobre su hábitat, permitió el desarrollo de diversos grupos familiares en áreas hostiles de Baja California Sur. Diferentes unidades fitogeográficas con diferente composición de especies, proveían diferente oferta de servicios ambientales que aprovechaban con su forma de vida nómada. El desarrollo de productos de innovación o servicios a partir de estos conocimientos, de los experimentados por grupos misionales, durante la colonización y de los rancheros poscoloniales. pueden contribuir a mejorar la calidad de vida de los pobladores de Zonas de Atención Prioritaria de la entidad.

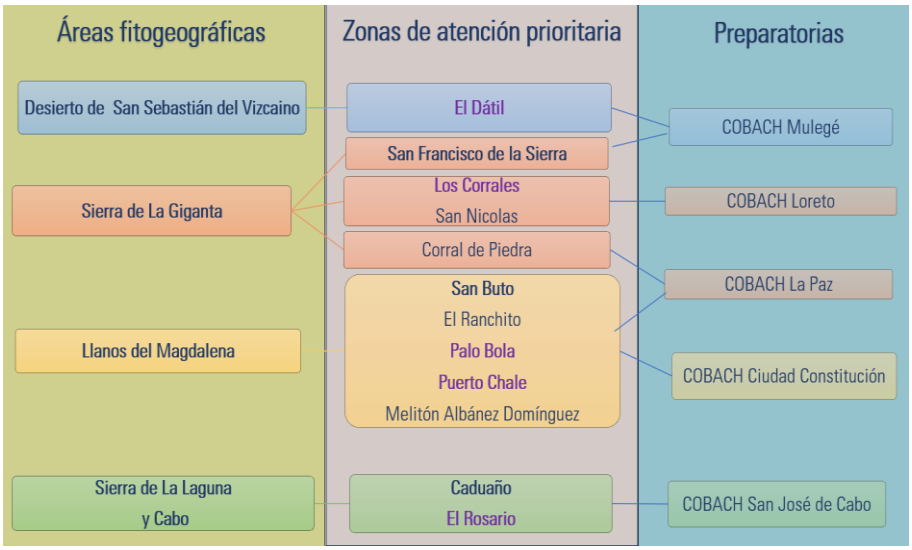
Materiales y métodos: Se realiza una investigación acción participativa [1] con las comunidades de El Dátil (Desierto del Vizcaíno), San Francisco de la Sierra en Mulegé y Los Corrales (Sierra de La Giganta) en Loreto. Con Palo Bola y San Buto en Cómondú y Puerto Chale (Llanos del Magdalena) en La Paz. También con Caduaño (Sierra de La Laguna) en Los Cabos, en esta se busca establecer el potencial de cultivo y de producción de la vegetación y se analiza su conservación. Además, se vinculan grupos de investigación de estudiantes de 3er ciclo de preparatoria de los Colegios de Bachilleres COBACH de Mulegé, Loreto, Cd Constitución, La Paz y San José del Cabo respectivamente, debido a que otro fenómeno que presentan estas zonas es el proceso de migración de jóvenes a ciudades de la entidad [2].

Resultados y discusión

La presencia de Cardones (*Pachycereus pringlei*) endémica del desierto Sonorense caracteriza la península excepto en zonas hipersalinas como en el Dátil, su uso es extendido como comestible, desinfectante y con efecto regenerativo. La Pitahaya tanto la agria como la dulce (*Stenocereus* spp),

son consumidas directamente, así como la gobernadora (*Larrea tridentata*) presenta diversos usos generalizados como, desodorante, desinfectante, desintoxicante. La raíz de diferentes especies de choya (*Cylindropuntia spp*) se usa ampliamente para bajar la fiebre, en algunos casos mezclado con corteza de Mezquite (*Prosopis* spp). Las dos especies de Lomboy (*Jatropha* spp) aunque tienen una distribución sectorizada son usadas como regenerativo y desinflamante. Por otro lado, algunas especies El datilillo (*Agave datylio*) que era ampliamente consumido tatemado y sus flores hacían parte de las sopas y ensaladas ahora se encuentra protegido, al igual que las Biznagas (*Ferocactus* spp) de las que se produjeron dulces. El ciruelo del monte (*Cyrtocarpa edulis*) y exclusivo del Istmo de La Paz del que actualmente se producen, dulces enchilados de sus frutos, pero se desaprovecha la semilla que era consumida en forma de harina por los Pericúes, así como, otras especies que proveían de alimento a antiguos pobladores durante el resto del año. [3].

Figura 1. Relación entre la pertenencia de las comunidades a diferentes áreas fitogeográficas y la preparatoria más próxima. Las comunidades resaltadas ya comenzaron con el desarrollo metodológico.



Conclusión

El cultivo de algunas plantas nativas de diferentes unidades fitogeográficas puede contribuir a mejorar los ingresos a partir del desarrollo de productos de innovación. Existen usos generalizados para la salud y la alimentación, sin embargo, usos prehispánicos se han perdido, por ejemplo, el uso de las semillas como harinas.

Financiación y agradecimientos

Agradecimientos al Consejo Nacional de Humanidades Ciencia y Tecnología CONAHCYT por la beca de posdoctorado otorgada. Al Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste CIBNOR por su apoyo en el desarrollo metodológico. A Sistema Estatal para el Desarrollo Integral de la Familia (D.I.F) por el apoyo en el desarrollo de talleres con las comunidades. A Colegio de Bachilleres COBACH por su disposición e interés en el desarrollo del presente proyecto.

Referencias

[1] Alberich, T. (2008). IAP, Redes Y Mapas Sociales: Desde La Investigación a La Intervención Social. Portuaria Huelva, 8(1), 131–151.

[2] Geilfus, Frans. (2009). 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo y evaluación. IICA.
[3] Ardila Poveda, L., Mercado, M. C., & Breceda, A. (2021). Fichas de flora del Jardín Etnobiológico de Baja California Sur. Centro de Investigaciones Biológicas Del Noroeste. https://www.cibnor.gob.mx/guyiaqui/flora.html

Etnobotánica, fitoquímica y farmacología de *Cnidoscolus multilobus* (Pax) I.M. Johnst

Ethnobotany, phytochemistry and pharmacology of *Cnidoscolus multilobus* (Pax) I.M. Johnst

Oscar Antonio Sánchez-Aguirre[1], Sandra Stefany Espinosa-Tapia[2], Yessenia Estefania Maldonado-Chaca[2], Lisseth Nathaly Morocho-Cely[2], Mayra Stefania Montalvan-Ruilova[2], María Antonia Soto-Granda[2].

[1]Centro de Investigaciones Biomédicas, Universidad Veracruzana, México. [2]Departamento de Química, Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador.
***e-mail**:oskar.aguirre92@gmail.com

Abstract
C. multilobus has various medicinal uses and is characterized by containing pentacyclic triterpenes. Its antibacterial, antioxidant, and anticancer activities have been demonstrated.
KeyWords: ethnobotany, phytochemistry, pharmacology

Resumen
C. multilobus posee diversos usos medicinales, se caracteriza por contener triterpenos pentacíclicos y se ha demostrado su actividad antibacteriana, antioxidante y anticancerígena.
Palabras claves: etnobotánica, fitoquímica, farmacología

Introducción
Cnidoscolus multilobus (Pax) I.M. Johnst (Euphorbiaceae) conocida popularmente como mala mujer, es nativa de México y es utilizada para una gran variedad de enfermedades. Por lo que, resulta de interés conocer sus propiedades e investigar su efectividad. El objetivo de este trabajo es realizar una revisión bibliográfica de la etnobotánica, fitoquímica y farmacología de la especie.

Materiales y métodos
Se consultaron el Atlas de la Medicina Tradicional Mexicana y bases de datos especializadas como PubMed, SCIFINDER, ScienceDirect, Google Scholar, entre otras.

Resultados y discusión
C. multilobus ha tenido una fuerte aceptación en la población mexicana por sus propiedades medicinales en la que destaca su uso como analgésico bucal, antirreumático, inflamación de ovarios, inducción de la lactación y como anticancerígeno. Entre otras afecciones para las que se recomienda su uso están sangrados de la nariz, diabetes, hipertensión, sarampión, erisipela, para los riñones y la vista, así como para la mordedura de víboras. *C. multilobus* presenta un número escaso de investigaciones relacionadas a su composición química. De esta especie se aislaron acetato de moretenilo, acetato de lupeol, moretenona, β-sitosterol obtenidos a partir del extracto de acetona de las partes aéreas [1]. Estudios acerca de la composición química del género *Cnidoscolus* reportan la presencia de flavonoides, triterpenos, cumarinas, taninos y esteroides en diferentes extractos. En cuanto a sus propiedades farmacológicas el extracto etanólico de las hojas ha mostrado actividad antibacteriana frente a la cepa Gram (+) *S. mutans* a 15.6 µg/mL [2]. Por otro lado, la actividad antioxidante del extracto etanol-agua 70:30 de las hojas ha sido evaluado frente al radical libre DPPH el cual ha mostrado una notable inhibición del 84.21 % a 1 mg/mL. También han sido estudiadas sus propiedades anti-proliferativas y citotóxicas frente a la línea celular HeLa (cáncer cervical) el cual ha presentado una IC_{50} de 129. 97 µg/mL mostrando daños celulares a partir de los 250 µg/mL lo que

indica que el extracto tiene un efecto sobre la proliferación de las células HeLa mediante un mecanismo citotóxico [3].

Conclusión

Se ha demostrado su actividad antioxidante, antibacteriana, antiproliferativa y citotóxica asociada a sus usos contra problemas bucales, inflamación y anticancerígeno. Sin embargo, se desconoce el o los compuestos involucrados de estos efectos lo que genera una gran oportunidad de estudio para conocer a fondo las propiedades fitoquímicas y farmacológicas de la especie.

Referencias

[1] Delgado G, Hernández J, Ríos, Y, Aguilar I. (1994). Pentacyclic triterpenes from *Cnidoscolus multilobus*. *Planta Med*. 13: 139-156.

[2] Rosas-Piñón Y., Mejía A, Díaz-Ruíz G., Aguilar M, Sánchez-Nieto S, Rivero-Cruz J. (2012). Ethnobotanical survey and antibacterial activity of plants used in the Altiplane region of Mexico for the treatment of oral cavity infectious. *J Ethnopharmacol*. 141(1): 860-865.

[3] Sánchez O., Juárez E, Montoya E, Vázquez M, Colorado R, Sánchez A, Márquez M, Hernández D. Antioxidant potential of *Cnidoscolus multilobus* (Pax) IM Johnst and its antiproliferative and cytotoxic effect on cervical cancer. *Eur J Integr Med*. 53: 102134.

Mezclas herbolarias de la medicina tradicional en el suroriente de El Tambo, Cauca, Colombia

Herbal mixtures of traditional medicine in the southeast of El Tambo, Cauca, Colombia

Yordy Werley Polindara Moncayo

Semillero de Investigación en Etnobiología-SIE, Grupo de Etnobotánicos Latinoamericano-GELA, Doctorado en Etnobiología y Estudios Bioculturales, Departamento de Biología, Universidad del Cauca
***e-mail**: yordwerd@unicauca.edu.co

Abstract
The southeast of El Tambo, Cauca, Colombia is a biodiverse region of Tropical Dry Forest (BsT), which presents 101 species of medicinal plants, which are managed, conserved, and mixed by traditional medicine specialists, who are recognized as knowledgeable by the Afro-descendant residents and peasants of the area.
KeyWords: medicinal plants, traditional knowledge, medical practices.

Resumen
El suroriente de El Tambo, Cauca, Colombia es una región biodiversa de Bosque seco Tropical (BsT), que resguarda 101 especies de plantas medicinales, las cuales, son manejadas, conservadas y mezcladas por especialistas de la medicina tradicional, quienes son reconocidos como sabedores por los pobladores afrodescendientes y campesinos de la zona.
Palabras claves: plantas medicinales, conocimientos tradicionales, prácticas médicas.

Introducción

Las mezclas de plantas por parte de los pueblos y comunidades locales del continente americano, sigue siendo una práctica médica poco documentada desde el siglo XIV, debido a que la etnobotánica, etnofarmacología y etnobiología, se han centrado en analizar propiedades terapéuticas individuales de especies de plantas conservadas por pueblos indígenas mayoritariamente, y no, en aquellos denominados como campesinos y afrodescendientes. Relaciones de complejidad cultural y biológica que deben abordarse para entender ¿cómo se construyen las mezclas herbolarias desde conocimientos especializados de la medicina tradicional de la zona sur de El Tambo? donde estos pueden tener múltiples denominaciones, como, preparados, mezclas, fórmulas, compuestos y recetas [1].

Materiales y métodos

Mediante una investigación etnobotánica cualitativa (entrevistas estructuradas y abiertas) y cuantitativa (índice de versatilidad farmacológica-IVF y significancia cultural CSI), técnicas como las historias de vida que se enmarcan en el quehacer etnográfico, la Investigación-Acción-Participante (IAP), el código de ética de la Sociedad Latinoamericana de Etnobiología-SOLAE, el Comité de Ética de la Universidad del Cauca y el diálogo de saberes, se documentaron especies de plantas medicinales que constituyen mezclas terapéuticas con valor cultural que han sido elaboradas por especialistas de la medicina tradicional, tales fueron, dos parteras, un sobandero, una curandera y una médica tradicional con quienes se realizaron recorridos de colectas etnobotánicas en las veredas: Ciprés Pueblo Nuevo (892 m s.n.m.), Cabuyal (924 m s.n.m.), Quilcacé (896 m s.n.m.) y Mosquera (1033 m

s.n.m.), previa autorización de las Juntas de Acción Comunal y el Consejo Comunitario El SAMAN [2].

Resultados y discusión

El municipio de El Tambo, Cauca (Figura 1), ubicado al suroccidente colombiano entre la Cordillera Occidental y Central, es una zona donde confluye una diversidad de plantas medicinales, asociadas a conocimientos de parteras, sobanderos, yerbateras y médicos tradicionales de origen afrodescendiente, indígena y campesino en un ecosistema de Bosque Seco Tropical (BsT), se ha documentado los usos combinados de hierbas de arco, árnicas y desvanecedoras, denominadas así por los sabedores. Obteniendo como resultado especies como *Corchorus orinocensis*, *Eclipta prostrata*, *Ludwigia octovalvis*, *Sida linifolia*, *Kohleria diastemoides*, *Kohleria spicata*, *Lycoseris colombiana*, *Melochia pilosa*, *Pterocaulon alopecuroides*, *Piper auritum y Piper umbellatum* de las 101 especies de plantas medicinales que atienden 249 enfermedades diferentes, agrupadas en 38 aparatos, sistemas del cuerpo humano y síndromes de filiación cultural. Lo anterior permitió aproximarse a entender la riqueza existente entre las relaciones de los especialistas de la medicina tradicional, las especies de hierbas de arco, árnicas, desvanecedoras y los relatos que existen alrededor de esta diversidad, lo que permite plantear a las mezclas herbolarias como construcciones bioculturales únicas que varían de acuerdo a la red del conocimiento médico tradicional y los distintos roles que la conforman [3].

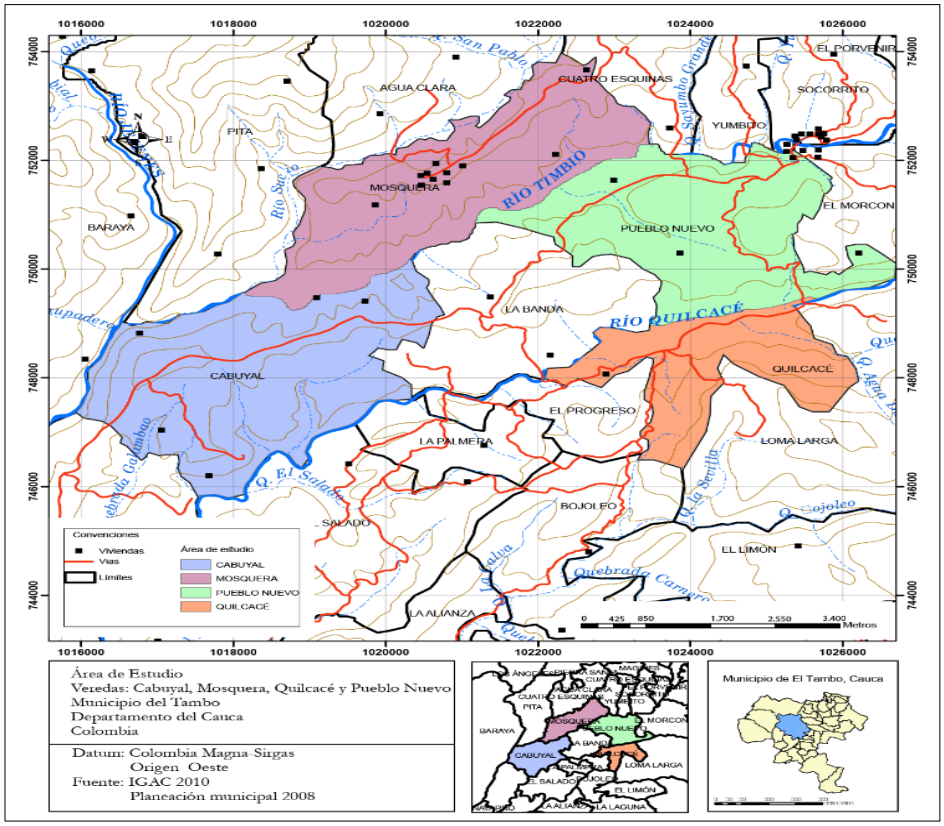


Figura 1. Vereda Cabuyal, Mosquera, Ciprés Pueblo Nuevo y Quilcacé al suroriente de El Tambo, Cauca, Colombia. **Fuente:** IGAC 2010. ***Cartografía base:*** *Oficina de Planeación, Alcaldía municipal de El Tambo, 2017.* ***Cartografía temática:*** *Trabajo de campo, 2018-2019.* ***Cartografía elaborada por:*** *Marta Elena Montaño Fuentes*

Conclusión

Las relaciones entre las hierbas de arco, árnicas y desvanecedoras con el conocimiento especializado de la medicina tradicional, permitió entender las mezclas herbolarias como construcciones bioculturales únicas que varían de acuerdo a la red del conocimiento conformada por parteras, sobanderos, médicos tradicionales y curanderos.

Financiación y agradecimientos

Grupo de Investigación de Etnobotánicos Latinoamericano-GELA, Semillero de Investigación en Etnobiología-SIE con ID 4467, al proyecto con ID: 4747 "biodiversidad a nivel local para la conservación biocultural en el departamento del Cauca" y a la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación-FACNED de la Universidad del Cauca. A los especialistas de la medicina tradicional del suroriente del El Tambo, Cauca, Colombia, Institución Educativa Ciprés Pueblo Nuevo, Junta comunal el SAMAM y el Hospital del municipio de El Tambo, Cauca.

Referencias

[1] Linares, E., and Bye Jr, R. A. (1987). A study of four medicinal plant complexes of Mexico and adjacent United States. *Journal of ethnopharmacology* 19(2): 153-183.

[2] Sanabria Diago O.L., Hernández Bernal E., and Polindara Moncayo Y. W. 2022. Manual de Etnobotánica para Colectas en Campo. Doctorado en Etnobiología y Estudios Bioculturales, First edition. University of Cauca.

[3] Polindara Moncayo, Y. W., and Sanabria Diago, O. L. (2022). Plants and conservation practices of traditional medicine in the southeast of El Tambo, Cauca, Colombia. *Botanical Sciences*, 100 (4): 935-959.

Etnobotánica, fitoquímica y farmacología de *Croton draco* y *Croton lecheri*

Ethnobotany, phytochemistry and pharmacology of *Croton draco* and *Croton lecheri*

Feliza Ramón Farias[1], Enrique Ibarra Laclette[2], Marina Guevara Valencia[1] José Antonio Guerrero Analco[2] y Juan Luis Monribot Villanueva[2]

[1]Universidad Veracruzana, [2]INECOL, A. C.
***e-mail:** felizarf@hotmail.com

Resumen
C. draco y C. *lechleri*, "Sangregado" y "Sangre de drago son usados de manera similar en medicina tradicional para el tratamiento de diferentes afecciones. La diversidad química de estas especies justifica el uso tradicional y su farmacología.
Palabras claves: etnobotánica, fitoquímica, farmacología

Introducción
Croton draco var. *draco* y *C. lecheri* son dos especies con amplio uso etnomedicinal. *C. draco* var. *draco* se distribuye en México y Centroamérica, mientras que *C. lechleri* es de distribución amazónica. Ambas especies presentan látex rojo de composición química compleja. Los estudios fitoquímicos y de actividad biológica, respaldan la mayoría de los usos que los médicos tradicionales hacen de estas plantas. La comparación de *C. draco* con *C. lechleri*, permite relacionar la fitoquímica con el uso tradicional y visualizar las potencialidades de la especie mexicana para usos no solo farmacéuticos, sino también en otros productos de interés industrial.

Materiales y métodos: Se hizo la comparación de las dos especies. La información etnobotánica se obuvo de entrevistas a Médicos Tradicionales, el perfil fitoquímico se hizo a través de cromatografía de alta resolución con énfasis en el alcaloide taspina y compuestos fenólicos, La actividad biológica incluyó estudios con el virus sincitial respiratorio, líneas celulares de cáncer HEp-2, A549, MCF7 y MDCK, inhibición en la proliferación celular en modelos vegetales: cebolla, arabidopsis y tabaco (transgénicos); inflamación en modelo oreja de ratón y toxicidad en *Artemia franciscana* utilizando látex obtenido de Tezonapa, Veracruz, México y de Iquitos, Perú. En todos los casos la información se complementó con la bibliografía.
(150 palabras)

Resultados y discusión: De manera interesante, el uso etnomedicinal para las dos especies es prácticamente el mismo (1). El perfil fitoquímico mostró que los compuestos fenólicos (-)-epicatequina, (+)-catequina, Procianidina B12 y el ácido vaníllico están presentes en mayor concentración en *C. lechleri* que en *C. draco*. Procianidina B12 y el ác. vaníllico, se reportan por primera vez para ambas especies. La concentración de miricetrina en *C. draco* fue de 30 µg/g de látex y en *C. lechleri*, se registran trazas. El alcaloide taspina está presente en las dos especies, siendo más abundante en *C. lechleri* que en *C. draco*, aunque la concentración varía dependiendo del órgano de la planta y de la procedencia de la misma (2). En cuanto a la farmacología, en *C. lechler*i se han hecho mucho más estudios que en *C. draco*; sin embargo, en los estudios realizados por nuestro grupo de trabajo, ambas especies dan resultados semejantes cuando el látex de *C. draco* se obtiene de la localidad de Tezonapa, ya que el ambiente ejerce una fuerte influencia en la concentración de los metabolitos secundarios y la interacción de los mismos determina la actividad biológica. Los resultados obtenidos indican que el látex de las dos especies no es tóxico

Fig. 1. Árbol y látex de *Croton draco* var. *draco*

Conclusión: Se confirma que la etnobtánica, fitoquímica y farmacología de ambas especies es semejante; comparten una gran cantidad de metabolitos secundarios, como la taspina, el alcaloide que ha sido relacionado con el efecto cicatrizante y antitumoral, o las proantocianidinas. El látex es la parte más usada de las plantas.

Financiación y agradecimientos: A la Biol. Elsa Rengifo Salgado por la donación del látex de *Croton lechleri.*

Referencias:

1. Alamillo V. J. A. Evaluación del efecto antitumoral del extracto acuoso del látex de *Croton draco* var. *draco* Cham. & Schltdl y *Croton lechleri* Muell. Arg. sobre líneas celulares derivadas de cáncer. Tésis de Maestría. Universidad Veracruzana. México
2. Salatino A., Faria M. L & Negri G. 2007. Traditional uses, Chemistry and Pharmacology of *Croton* species (Euphorbiaceae). J. Braz. Chem. Soc.; 18: 11-33.
3. Ramón F. F. 2009. Variaciones en la anatomía de la corteza y en la producción de metabolitos secundarios, de dos poblaciones de *Croton draco* Schltdl. & Cham. en el estado de Veracruz, Méx.

Saberes etnobotánicos de especies medicinales en el corregimiento de Santa Cecilia, municipio de Pueblo Rico, Risaralda

Ethnobotanical knowledge of medicinal species in the corregimento de Santa Cecilia, municipality of Pueblo Rico, Risaralda

José Ferney Bustamante Ospina* y Carolina María López Flórez**

* Investigador UNISARC ** Docente Facultad Ciencias Agrarias y Programas Especiales de UNISARC.
***e-mail**: jose.bustamante@unisarc.edu.co

Abstract:
The present work ethnobotanically characterized the medicinal plants present in the Afro community of the corregimiento of Santa Cecilia, highlighting the need to rescue traditional knowledge and the native plant resource. 82 species used for 82 medical uses were reported. 27 species were introduced and 55 native.
KeyWords: Ethnobotany, native medicinal plants, introduced medicinal plants, local communities.

Resumen:
El presente trabajo caracterizó etnobotánicamente las plantas medicinales presentes en la comunidad afro del corregimiento de Santa Cecilia, resaltando la necesidad de rescatar los saberes tradicionales y el recurso vegetal autóctono. Se reportaron 82 especies empleadas para 82 usos médicos. 27 especies fueron introducidas y 55 nativas.
Palabras claves: Etnobotánica, plantas medicinales nativas, plantas medicinales introducidas, comunidades locales.

Introducción:
La etnobotánica se centra en el estudio de las relaciones de las personas con las plantas desde una perspectiva histórica, facilitando el rescate de los saberes tradicionales [1]. En Colombia, los estudios etnobotánicos se han orientado a comunidades campesinas y étnicas. Para el análisis de datos etnobotánicos se emplean índices cuantitativos como el IVU y el UST, que muestran el nivel de adopción y el potencial de uso de las especies vegetales usadas por una comunidad. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar etnobotánicamente las plantas medicinales en la comunidad afro del corregimiento de Santa Cecilia.

Materiales y métodos
Se ejecutaron 16 encuestas semiestructuradas con información técnica y socioeconómica de las especies medicinales halladas en las parcelas de los entrevistados. Se evaluó el nivel de adopción de las especies nativas e introducidas mediante el IVU (Índice de Valor de Uso) y el UST (Nivel de Uso Significativo Tramil). Para el cálculo del IVUs, el manejo de la información disponible se hizo con el enfoque de sumatoria de usos. Por su parte, se considera que el nivel de aceptación cultural es significativo, cuando supera el 20%. Por debajo de este valor se considerará que la especie está en desuso.

Asimismo, se realizó un análisis de redes complejas utilizando el programa Gephi 9.0 para conocer las interacciones presentes entre las plantas y sus usos. Las propiedades evaluadas fueron: grado, centralidad y heterogeneidad.

La identificación de las especies se realizó de acuerdo al APG IV.

Resultados y discusión

Se reportaron 111 especies de las cuales 82 estaban orientadas a aplicaciones medicinales, de las cuales 27 son introducidas y 55 son nativas. 29 especies restantes se destinaban a otro tipo de usos. Las especies con los mayores IVU y UST, correspondientes también a las de mayor centralidad, fueron: *Eryngium foetidum* (12 usos), *Petiveria alliacea* (11), *Plantago major* (9), *Lippia alba*, *Alternanthera ficoidea*, *Cymbopogon citratus* con 7 usos cada una y *Tagetes erecta* (5). Mientras que 57 plantas tuvieron un uso más restringido y una adopción menos generalizada dentro de los miembros de la comunidad. Las especies fueron empleadas para 82 usos médicos. Los usos reportados más representativos fueron: antigripal (15 especies), hipocolesterolemiante (11), epigastralgia y tranquilizante (9) y antihelmíntico y cefalea (8). Otros usos mencionados fueron: alimenticio, espiritual, artesanal, condimento, bebidas alcohólicas, cosmética, forraje, refrescante, melífera y ornamental.

En comparación a otros estudios realizados en el departamento [2], en este trabajo se destacó la alta adopción de las especies medicinales nativas, explicado en parte por la ubicación de la comunidad evaluada en el Chocó Biogeográfico, una de las zonas con altas tasas de endemismo y uno de los Hot Spots de la biodiversidad [3].

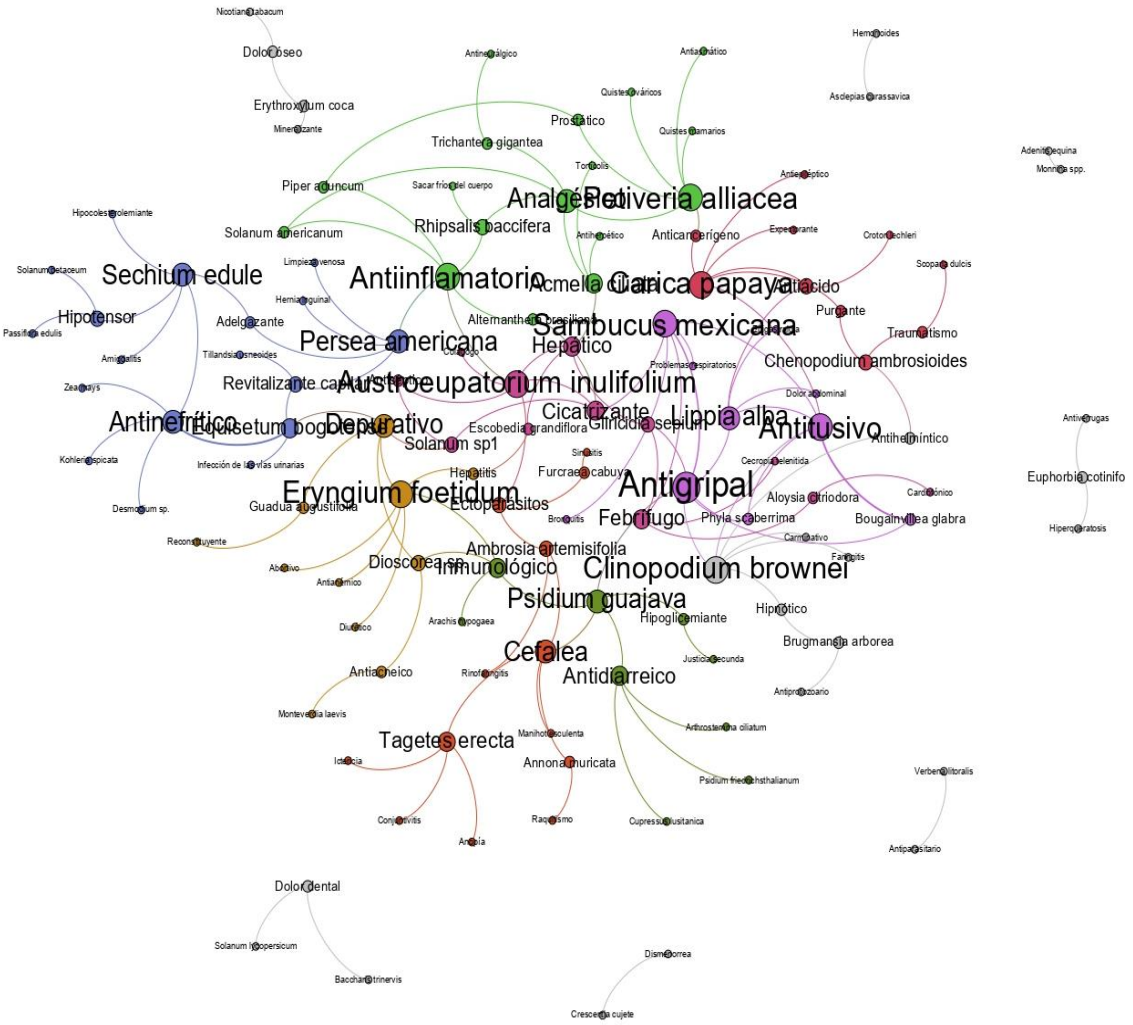


Figura 1. Red de interacciones establecidas entre las especies medicinales nativas y los usos medicinales. Las palabras de mayor tamaño de fuente indican nodos de alta centralidad.

Conclusión

Se resalta el amplio nivel de diversidad y de conocimiento que tiene la comunidad respecto al uso de las plantas medicinales, especialmente las nativas. Es menester continuar con el fortalecimiento de las huertas medicinales en la comunidad y del relevo generacional en la conservación del conocimiento sobre las especies medicinales.

Financiación y agradecimientos

Manifestamos nuestro agradecimiento a todas las personas de la comunidad afrocolombiana que accedieron a participar de este proyecto. A Rocío Bonilla, funcionaria de la CARDER en el corregimiento de Santa Cecilia, por permitirle al SIMAF el acercamiento y la presentación del proyecto con los miembros del Consejo Comunitario y de la comunidad en general.

Por otro lado, se resalta la financiación del proyecto gracias al convenio de asociación CARDER-UNISARC liderado por la directora de Negocios Verdes de la CARDER, Mónica Salazar Isaza.

Referencias

[1] Alcorn, J. (1995). The scope and aims of ethnobotany in a developing world Schultes and S. Von Reis, eds. Ethnobotany: Evolution of a Discipline. Portland, USA.

[2] Bustamante Ospina, J.F., Mejía López, D.A., López Flórez, C.M. y Quiceno Candamil, C.A. (2020). Saberes etnobotánicos de especies medicinales en el municipio de Santa Rosa de Cabal, Risaralda. Santa Rosa de Cabal, Colombia.

[3] Antonelli A, Sanmartín I. (2011). Why are there so many plant species in the Neotropics? Taxon. 60:403–414.

Efecto del brebaje de Ayahuasca y Aguacoya sobre el comportamiento de *Mus musculus* var albinus con estrés inducido.

Effect of Ayahuasca and Aguacoya beverage on the behavior of *Mus musculus* var albinus with induced stress.

Karyn Olascuaga-Castillo*; Dan Altamirano-Sarmiento; Cyntia Blanco-Olano; Elena Cáceres Andonaire; Julio Alcántara-Carrera; Alberto Castillo-Terán, Marcelo Ramírez Revoredo, Darío Saavedra Diaz.

Laboratorio de Farmacología Básica, Escuela de Medicina Humana. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo. Perú.
***e-mail**: aly1782@gmail.com

Abstract
The Ayahuasca and Aguacoya beverage was studied on the behavior of mice with stress induced by forced swimming after the administration of Ayahuasca and Aguacoya beverage. Open Field and Elevated Cross tests were applied, the Ayahuasca 20mg/kg and Aguacoya 260mg/kg groups presented significant dose-dependent effects on stress and exploratory behavior.
KeyWords: *Banisteriopsis caapi*; *Echinopsis pachanoi*; Elevated Cross; Open Field; *Psychotria viridis*

Resumen
Se estudió el brebaje de Ayahuasca y Aguacoya sobre el comportamiento de ratones con estrés inducido por nado forzado posterior a la administración del brebaje de Ayahuasca y Aguacoya. Se aplicaron pruebas de Campo Abierto y Cruz Elevada, los grupos Ayahuasca 20mg/kg y Aguacoya 260mg/kg presentaron efectos significativos dependiente de dosis sobre el estrés y conducta exploratoria.
Palabras claves: *Banisteriopsis caapi*; Campo Abierto; Cruz Elevada; *Echinopsis pachanoi*, *Psychotria viridis*

Introducción
Ayahuasca es una bebida psicoactiva preparada a partir de hojas de *Psychotria viridis* y la corteza de *Banisteriopsis caapi*; esta decocción debe sus efectos a la presencia de N, N-dimetiltriptamina (DMT), provenientes de *P. viridis*, y β-carbolinas (harmina, harmalina, y tetrahidroharmina (THH)), de *B. caapi*. *Echinopsis pachanoi* (Aguacoya) es un cactus psicoactivo con un alto contenido de mescalina (MS), conocido por su potente actividad alucinógena, que ha sido usada por curanderos sudamericanos desde tiempo ancestrales. El estudio de brebajes preparados según las pautas de usos tradicionales representa un reto para establecer respuestas sobre el comportamiento de roedores con estrés inducido. [1] [2].

Materiales y métodos
Para la preparación del brebaje de Ayahuasca se consultó nativos de la región San Martín. Perú. Se pesó 200 gr de *B. caapi* y 20 gr de *P. viridis*, (10:1), se lavaron e hirvieron en 2L de agua destilada hasta alcanzar un volumen de 20 ml. El brebaje de aguacoya, se preparó rebanando los tallos de los cactus en fresco para posteriormente realizar una decocción a fuego lento por un periodo de 8 horas. Se formaron 07 grupos siguiendo el siguiente diseño: G1: Blanco (sin inducción de estrés/sin administración brebajes), G2: el estrés fue inducido a este y los siguientes grupos por la técnica de nado forzado (tiempo de nado máximo 5 minutos; temperatura del agua: 23°C-25°C); a todos los grupos se administró dosis única de brebajes de la siguiente manera; G3: Ayahuasca 10mg/kg pc; G4:

Ayahuasca 20mg/kg pc; G5: Aguacoya 87mg/kg pc; G6: Aguacoya 173 mg/kg pc; G7: Aguacoya 260 mg/kg pc. La respuesta sobre el comportamiento fue evaluada en la prueba de campo abierto y Laberinto de Cruz Elevada 45 y 90 minutos después de la inducción de estrés y administración del brebaje rrespectivamente. Se usó el programa SPSS v.25.0, luego de las pruebas de normalidad se aplicó ANOVA y T-student (significancia $p \leq 0.05$) [3].

Resultados y discusión

Tabla 1: efecto de lo Brebajes de Ayahuasca y Aguacoya en las pruebas de Campo Abierto y Cruz Elevada a diferentes concentraciones:

GRUP.	**CAMPO ABIERTO**		**Sig.**	**CRUZ ELEVADA**		**Sig.**
	Outter (seg)	Inner (seg)		Brazos Abiertos	Brazos Cerrados	
G1:	536.8±5.5	63.2±2.4	0.000	143.7±0.8	192.4±2.4	0.03
G2:	624.3±4.7	25.3±1.2		165.4±1.2	264.9±1.8	
G3:	427.2±3.9	34.7±2.0		171.4±2.6	223.5±1.6	
G4:	391.5±2.2	61.4±3.7		187.5±1.9	199.2±1.9	
G5:	384.1±3.5	45.2±2.1		159.3±2.2	201.4±2.3	
G6:	298.0±2.7	56.3±1.9		184.6±2.5	185.9±2.1	
G7:	213.6±3.5	68.7±1.6		215.9±1.5	162.6±1.4	

B.A: Brebaje de Ayahuasca B.Ag: Brebaje de Aguacoya

En la tabla 1 se aprecia que en la prueba de campo abierto el tiempo que se mantienen cercano a las paredes del laberinto es mayor cuanto más alto sea sus niveles de estrés (G2 presenta los tiempos más altos) sin embargo, con el Brebaje de ayahuasca a 20mg/kg pc se obtuvo el menor tiempo (Outter) y mayor conducta exploratoria (inner), con 391.5± 2.2 seg. y 61.4±3.7 seg respectivamente. En el caso del brebaje de aguacoya los resultados más prometedores se obtuvieron a una dosis de 260 mg/kg siendo 213.6±3.5 seg y 68.7±1.6 el de menor tiempo en las paredes del laberinto (Outter) y mayor conducta exploratoria (inner) respectivamente.

Los resultados fueron estadísticamente significativos ($p \leq 0.05$), para ambas pruebas, estos valores pueden explicarse por el efecto de DMT, betacarbolinas y mescalina sobre los centros dopaminérgicos, noradrenérgicos y serotoninérgicos asociados a los centros de recompensa, en el sistema límbico, encargados de modular el comportamiento, post depleción de neurotransmisores inducidos por el sistema de natación forzada. [3].

Conclusión

Se concluye que el Brebaje de Ayahuasca a 20mg/kg pc y el de Aguacoya a 260mg/kg pc tienen efectos dosis-dependiente significativos sobre el comportamiento en *Mus musculus* var albinus

posterior a la inducción de estrés por natación forzada, en las pruebas de Campo Abierto y Laberinto de Cruz Elevada.

Financiación y agradecimientos
A la Escuela de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo. Perú, por el apoyo en la ejecución y difusión del presente trabajo de investigación.

Referencias
[1] Vega, J. L. R., Pinedo, D. A. M., Reyna, J. L. C., Paredes, J. E. C., & Loza, M. G. L. (2022). Effect of Trichocereus Pachanoi Extract on Learning and Spatial Memory in Rattus rattus. Revista del Hospital Psiquiátrico de La Habana, 18(3).

[2] Gonçalves, J., Luís, Â., Gallardo, E., & Duarte, A. P. (2023). A Systematic Review on the Therapeutic Effects of Ayahuasca. Plants, 12(13), 2573.

[3] De Meiroz Grilo, M. L. P., Sousa, G. M. D., Mendonça, L. A. C. D., Lobão-Soares, B., Sousa, M. B. C. D., Palhano-Fontes, F., ... & Galvão-Coelho, N. L. (2022). Prophylactic action of ayahuasca in a non-human primate model of depressive-like behavior. Frontiers in Behavioral Neuroscience, 16, 901425.

Potencial hipoglicemiante de *Justicia secunda, Mirabilis jalapa* y *Solanum nigrum* en ratones con diabetes experimental

Hypoglycemic potential of Justicia secunda, *Mirabilis jalapa* and *Solanum nigrum* in mice with experimental diabetes

Cyntia Blanco-Olano*; Karyn Olascuaga-Castillo; Dan Altamirano-Sarmiento; Elena Cáceres Andonaire; Alexis Padilla-Tapia; Johnny Puño-alemán; Michelle Abanto-Zavaleta

Universidad Privada Antenor Orrego
***e-mail**: cblancoo1@upao.edu.pe

Abstract
Diabetes mellitus (DM) is one of the most serious health problems worldwide. The work evaluated the hypoglycemic activity of the dry extract of *Justicia secunda*, *Mirabilis jalapa* and *Solanum nigrum*. A better hypoglycemic response was obtained in the groups that had the highest concentration of extract administered.
KeyWords: Diabetes, Hypoglycemic activity, Pharmacological study

Resumen
La diabetes mellitus (DM) es uno de los problemas de salud más graves a nivel mundial. El trabajo se evaluó la actividad hipoglicemiante del extracto seco de *Justicia secunda*, *Mirabilis jalapa* y *Solanum nigrum*. Se obtuvo mejor respuesta hipoglucemiante en los grupos que tuvieron mayor concentración de extracto administrado.
Palabras claves: Diabetes, Actividad hipoglicemiante, Estudio farmacológico

Introducción

A lo largo de los años, los extractos de plantas se han utilizado a gran escala tanto en la prevención como en el tratamiento de diversas enfermedades, entre ellas, la diabetes, esta enfermedad se considera un importante problema de salud pública y es una de las cuatro enfermedades no transmisibles prioritarias en las que se debe actuar. Dada la creciente conciencia sobre el papel de los productos naturales en la prevención y el tratamiento de enfermedades y el escaso conocimiento científico sobre las especies mencionadas, este trabajo tiene como objetivo proporcionar conocimiento y promover el valor de dichas especies. [1].

Materiales y métodos

Las especies estudiadas fueron obtenidas en mercados de Trujillo. Se procedió a la separación y limpieza de las hojas, para su posterior secado y pulverizado. Se prepararon los extractos etanólicos al 70% mediante maceración. Se filtró con papel Whatman 40 y se llevó a concentración a 55°C en baño María (para su evaporación parcial en un 80% del volumen inicial), se determinó el contenido de sólidos totales y a partir del mismo se prepararon diferentes dosis para su posterior administración. Para la determinación del efecto hipoglicemiante in vivo se utilizaron 60 ratones blancos, divididos en 6 grupos de 10, incluidos el control sano (grupo I); control diabético (grupo II), dos grupos tratados con los extractos vegetales a dosis, 400 y 800 mg/kg peso corporal. Se indujo diabetes experimental con aloxano 120mg/kg pc. vía IP. Las mediciones de glicemia se realizaron durante los 21 días de aplicación del estudio. [2].

Resultados y discusión

En los resultados se puede observar que el efecto hipoglicemiante guarda relación directa con la concentración del extracto, ya que en las 3 especies vegetales se observa que a la dosis de 800mg/Kg pc. Los niveles de glucosa disminuyen de forma significativa. Para el caso del extracto de Justicia secunda mostró un control de la hiperglicemia dependiente de la concentración llegando a niveles de glicemia de 129.5±1.9 mg/dL. El extracto de *Mirabilis jalapa* mostró un control de la hiperglicemia dependiente de la concentración evidenciando niveles de glicemia de 122.3±2.1 mg/dL. Sin embargo, mejores resultados se evidenciaron en el extracto de *Solanum nigrum* evidenciándose un papel relevante en el control de la hiperglicemia dependiente de la concentración (99.6±2.1 mg/dL), por lo tanto, los extractos de las especies vegetales estudiadas mostraron la capacidad regular los niveles de glicemia, lo que a su vez da indicio de que estas especies vegetales contienes metabolitos activos capaces de modular el mecanismo de la glucosa al enlentecer la actividad de la α-glucosidasa, que tiene un papel importante en la disminución de la hiperglucemia posprandial, así como también en la reducción de especies reactivas de oxígeno (ROS). [3].

Tabla 01: Evaluación del efecto hipoglicemiante de *Justicia secunda*, *Mirabilis jalapa* y *Solanum nigrum* en *Mus musculus* var. Albinus. con diabetes experimental inducidos con aloxano

Grupos	**X ± D.E.***		
	J. secunda	***M. jalapa***	***S. nigrum***
Control sano	88.0±1.6	88.0±1.6	88.0±1.6
Control diabético	352.3±3.6 [a]	352.3±3.6 [a]	352.3±3.6 [a]
200mg/kg pc.	170.3±3.1 [b]	153.3±3.1 [b]	145.5±2.4 [b]
400mg/kg pc.	149.2±2.5[b]	141.6±2.4[b]	121.5±2.1 [b]
800mg/kg pc.	129.5±1.9 [b]	122.3±2.1 [b]	99.6±2.1 [b]

*glicemia promedio (mg/dL) (a) Dif. Signif grup. sano $p<0.05$; (b) Dif. Signif grup diab. $p<0.05$

Conclusión

Los datos anteriores nos permiten concluir que los efectos antidiabéticos de los extractos probablemente estén relacionados con su composición fenólica. El potencial biológico de las hojas de *Justicia secunda*, *Mirabilis jalapa* y *Solanum nigrum* estudiadas abre la puerta al aprovechamiento y especies poco exploradas.

Financiación y agradecimientos

A la Escuela de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo. Perú, por el apoyo en la ejecución y difusión del presente trabajo de investigación.

Referencias

[1] Sarray DKA, Horiacha LM, Zhuravel IO, Fedosov AI. 2020. HPLC study of phenolic compounds in *Mirabilis jalapa* raw material. pharmacia; 67(3):145–52.

[2] Pirker H, Haselmair R, Kuhn E, Schunko C, Vogl CR. 2012. Transformation of traditional knowledge of medicinal plants: the case of Tyroleans (Austria) who migrated to Australia, Brazil and Peru. J Ethnobiol Ethnomedicine.;8:44.

[3] Kitadi J, Lengbiye E, Gbolo B, Inkoto C, Muanyishay C, Lufuluabo G, et al. 2019. *Justicia secunda* Vahl species: Phytochemistry, Pharmacology and Future Directions: A mini-review. Discovery Phytomedicine. 6(4): 157-171.

Evaluación in vitro del efecto anti-*Blastocystis* sp del aceite de *Ricinus communis*

In vitro evaluation of the anti-*Blastocystis* sp effect of *Ricinus communis* oil.

Gloria Deicy Muñoz Sánchez [1] Fabiana María Lora Suarez[1,2,3] Nelsy Loango Chamorro[2,3] Jorge Enrique Gómez Marín[1] José Miguel Sánchez

[1]Grupo de Estudios en Parasitología Molecular (GEPAMO), Universidad del Quindío. [2]Grupo de Investigación en Ciencias Biológicas y Educación. [3]Programa de Biología. Universidad del Quindío.
***e-mail**:gdmu2016@gmail.com, flora@uniquindio.edu.co

Abstract
Plants have been used since ancient times to cure certain infectious diseases, as in the case of Ricinus communis, which can have some antiparasitic effects. For this reason, the present study evaluated the effects of the oil in different concentrations, in three different periods of time. Through the establishment of the parasite culture, subsequent inoculation and addition of the contractions evaluated. Evidencing a percentage of inhibition between 41.33 and 666.6%.
KeyWords: *Ricinus communis*; oil castor; *Blastocystis* sp

Resumen
Las plantas se han utilizado desde la antigüedad para curar ciertas enfermedades infecciosas, es el caso de *Ricinus communis*, que puede tener algunos efectos antiparasitarios. Por tal motivo el presente estudio evaluó los efectos del aceite en diferentes concentraciones, en tres periodos de tiempo diferentes. Mediante el establecimiento de cultivo del parasito, posterior inoculación y adicionó de las contracciones a evaluadas. Evidenciando un porcentaje de inhibición entre el 41,33 y 666,6%
Palabras claves: *Ricinus communis*, Aceite de ricino, *Blastocystis* sp

Introducción
Las plantas se han utilizado desde la antigüedad para curar ciertas enfermedades infecciosas, algunas de las cuales ahora son tratamientos estándar. Por lo cual el interés en los compuestos naturales aumentó significativamente en las últimas décadas. (1-2) Es el caso del aceite de Ricinus *communis* L. el cual presenta múltiples aplicaciones medicinales; para el tratamiento de infecciones hepáticas, dolor de estómago, flatulencia, estreñimiento e inflamación. Diferentes estudios han reportado la actividad de este aceite contra bacterias, hongo, virus y protozoos; entre los protozoos estudiados se reporta Blastocystis *spp* con una prevalencia entre 1.5- -10% en países desarrollados y del 42- 70% en países en vía de desarrollo. Con una afectación principalmente en población infantil. (3)

Materiales y métodos
Se realizó la preparación de aceite de ricino, las cuales fueron diluidas en solución salina estéril 0,9%con Dimetil Sulfóxido al 1% (DMSO), al igual que el metranidozol. Posteriormente se estableció un cultivo in vitro del parásito, se realizó el conteo cámara de Neubauer y se inoculó en cada tubo de ensayo 50.000 células. Posteriormente se agregaron diferentes concentraciones del aceite a evaluar (900-100-50-25-12,5-7,5 y 5µm) y se emplearon diferentes controles, adicionalmente se realizaron las observaciones pasadas las 24 horas, 48 horas y 72 horas post tratamiento empleando azul tripán para medir viabilidad.

Resultados y discusión

Este proyecto, obtuvo un porcentaje de inhibición, que oscila entre el 41,33 y el 66,6 % entre las concentraciones evaluados. Donde se evidencia una disminución de las formas parasitarias después de las 24 horas pos-tratamiento, hasta un máximo de 72 horas, esto se debe a que es la etapa donde el parasito alcanza su máximo nivel de crecimiento. El aceite de ricino logro hacer un efecto en la reducción en el número de formas parasitarias con una concentración de 900 µg/ml a las 72 horas pos-tratamiento, en el caso de las concentraciones de 50, 12,5 y 7,5 se evidencio una reducción significativa después de las 24 horas. Es de anotar que el efecto del aceite de ricino sobre las células del parásito, está relacionada con la conformación de su estructura celular y las diferentes formas del parásito, en este caso la evaluación es sobre formas vacuolares, las cuales están constituidas por una gran vacuola central, donde se evidencia un daño en su estructura después de las 24 horas.

Conclusión

Este estudio logro demostrar que el aceite de *Ricinus communis* tiene un efecto antiparasitario sobre *Blastocystis spp* desde una concentración 5 µg/ml después de 24 horas post tratamiento.

Financiación y agradecimientos

Agradecimientos a la Universidad del Quindío por su apoyo y prestación de las instalaciones en el desarrollo del proyecto.

Agradecimiento al Grupo de investigación GEPAMOL por las asesorías brindadas.

Agradecimiento al laboratorio El Mana por la financiación de este proyecto.

Referencias

Patel VR, Dumancas GG, Kasi Viswanath LC, Maples R, Subong BJJ. Castor Oil: Properties, Uses, an Optimization of Processing Parameters in Commercial Production. Lipid Insights [Internet]. 2016 [cited 2022 Dec 16];9(1):1–12. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/276560091**2.** Medicines Agency E. European Union herbal monograph on Ricinus communis L., oleum. [cited 2023Jul 6]; Available from: www.ema.europa.eu/contactPerosky J, Loton M, xxxx. (2018).

Noradilah, S.A.; Moktar, N.; Anuar, T.S.; Lee, I.L.; Salleh, F.M.; Manap, S.N.A.A.; Mohtar, N.S.H.M.; Azrul, S.M.; Abdullah, W.O.; Nordin, A.; et al. Molecular epidemiology of blastocystosis in Malaysia: ¿Does seasonal variation play an important role in determining the distribution and risk factors of Blastocystis subtype infections in the Aboriginal community? *Parasit. Vectors* 2017,

Actividad antioxidante de *Vanilla planifolia* de dos regiones de México

Antioxidant activity of Vanilla planifolia from two regions of Mexico

Olivia Reyna-Sánchez [1], Rebeca Alicia Menchaca-García[1] Leticia Margarita Cano-Asseleih[1] *****

[1]Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana, México**.**
***e-mail**: lecano@uv.mx

Abstract
The antioxidant activity of green and fermented pod extracts of *V. planifolia* from Veracruz and Oaxaca, Mexico, was evaluated by free radical scavenging method with DPPH, FRAP assay and total polyphenolic content quantification. The extracts from the Oaxaca region had the highest antioxidant capacity.
KeyWords: *V. planifolia*, phenolic compounds, antioxidant activity.

Resumen
Se evaluó la actividad antioxidante de extractos de vainas verdes y beneficiadas de *V. planifolia* de Veracruz y Oaxaca, México, por captura de radicales libres con DPPH, FRAP y contenido de compuestos fenólicos. Los extractos de la región de Oaxaca fueron los que tuvieron mayor capacidad antioxidante.
Palabras claves: *V. planifolia*, compuestos fenólicos, actividad antioxidante.

Introducción
V. planifolia ha sido utilizada en la medicina tradicional mexicana desde tiempos prehispánicos como cicatrizante, antipirético y antiinflamatorio. Se sabe que esta especie contiene flavonoides y compuestos fenólicos, grupos de metabolitos con propiedades antioxidantes [1]. El objetivo del presente trabajo es determinar el contenido de compuestos fenólicos y la actividad antioxidante en extractos metanólicos de vainas de *V. planifolia* de dos regiones de México.

Materiales y métodos
Se emplearon vainas verdes y beneficiadas colectadas en Papantla, Veracruz y San Miguel Reagui Oaxaca, México. Los extractos se obtuvieron por extracción continua con metanol por 48 h. 1 mg/mL de los extractos se utilizó para determinar el contenido de fenoles por el método de Folin-Ciocalteu y la actividad antioxidante utilizando el radical 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH) y el ensayo FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power). Todos los experimentos se realizaron por triplicado.

Resultados y discusión
El extracto de vainas beneficiadas de Oaxaca, inhibió el radical DPPH en un 26.28% y redujo al Fe^{+3} a 103.98 µmol Fe^{+2}/L, mientras que, para la región de Veracruz, el extracto de vainas beneficiadas inhibió al DPPH en un 17.13% y redujo al Fe^{+3} a 116.08 µmol Fe^{+2}/L.

Las vainas verdes de Oaxaca presentaron la mayor actividad antioxidante: % inhibición del DPPH 32.52% y FRAP 327.19 µmol Fe+2/L; mientras que para Veracruz fue: % inhibición del DPPH 22.30% y FRAP 116.08 µmol $Fe^{+2/}$L) (Tabla 1).

Comparando los resultados obtenidos en este estudio, se confirma que las vainas verdes y beneficiadas poseen moderada actividad antioxidante y mayor a la reportada previamente en vainas beneficiadas de Madagascar [2], la cual se puede relacionar con algunos efectos farmacológicos como el antiinflamatorio confirmado experimentalmente. Así mismo, existen factores como la posición

geográfica, que pueden influir en la producción de metabolitos fenólicos presentes en las vainas (vainillina, ácido vainíllico, el ácido 4-hidroxibenzóico) y flavonoides (crisina, luteolina y apigenina) los cuales tienen reportes de actividad antioxidante.

Tabla 1. Capacidad antioxidante de extractos metanólicos de vainas de *Vanilla planifolia*.

ESPECIE	REGIÓN	MUESTRA	mg ácido gálico/ g de muestra	% Inhibición DPPH	μmol Fe^{2+}/L
V. planifolia	Veracruz	Vaina verde [a]	2.218± 0.062	22.309 ± 0.942	94.72 ± 4.44
		Vaina beneficiada	2.356 ± 0.073	17.139 ± 1.188	116.08 ± 5.24
	Oaxaca	Vaina verde [a]	16.854 ± 0.406	32.52 ± 3.111	327.19 ± 1.82
		Vaina beneficiada	10.188 ± 0.337	26.288 ± 0.736	103.98 ± 5.69

a) Vainas verdes secadas a 45 °C
* Los valores obtenidos representan el promedio de tres mediciones independientes ±la SD

Conclusión

La especie *V. planifolia* posee actividad antioxidante moderada. El extracto con mayor capacidad antioxidante fue el de vainas verdes de Oaxaca, y para Veracruz, fue el extracto de vainas beneficiadas.

Financiación y agradecimientos

Al CONACYT por la beca número 753092 y al proyecto FORDECYT-CONACYT: con número de registro 297484.

Referencias

[1] Valko, M., Leibfritz, D., Moncol, J., Cronin, M. T., Mazur, M., & Telser, J. (2007). Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *The international journal of biochemistry & cell biology*, 39(1), 44-84.

[2] Dudonne, S., Vitrac, X., Coutiere, P., Woillez, M., & Mérillon, J. M. (2009). Comparative study of antioxidant properties and total phenolic content of 30 plant extracts of industrial interest using DPPH, ABTS, FRAP, SOD, and ORAC assays. Journal of agricultural and food chemistry, 57(5), 1768-1774

Etnobotánica y fitoquímica del género *Piper* L. para el tratamiento de infecciones vaginales en Colombia

Ethnobotany and phytochemistry of the genus *Piper* L. for the treatment of vaginal infections in Colombia

Alexandra Prada-Cruz, Karen Julieth Muñoz-Peña, Andrés Felipe Orozco-Cardona.

Universidad del Quindío, Herbario Universidad del Quindío (HUQ), Diplomado en Plantas Medicinales, Grupo de Estudio e Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología (GIBUQ).
***e-mail**: alepradacruz@gmail.com; kren.m9@gmail.com; dipplantasmedicinales@uniquindio.com

Abstract
Traditionally, medicinal plants have been used to manage women's health; this research seeks to contribute to the ethnobotanical and phytochemical knowledge of the genus *Piper* L. for the treatment of vaginal infections in Colombia; from a bibliographic review that confirms the use of 31 species with antimicrobial properties.
KeyWords: Piper, vaginal infections, ethnobotany, phytochemistry

Resumen
Tradicionalmente se han utilizado plantas medicinales para tratar la salud de la mujer; esta investigación busca contribuir al conocimiento etnobotánico y fitoquímico del género *Piper* L. para el tratamiento de infecciones vaginales en Colombia; a partir de una revisión bibliográfica que confirma el uso de 31 especies con propiedades antimicrobianas.
Palabras claves: Piper, Infecciones vaginales, etnobotánica, fitoquímica

Introducción

El conocimiento de plantas medicinales ha sido resguardado y aplicado por las comunidades en tratamientos para el bienestar de la mujer, a esto se han integrado estudios sobre la composición química que corroboran las propiedades de principios activos de especies de flora nativa utilizadas tradicionalmente. El género *Piper* L. cuenta con 2300 especies, aproximadamente 145 especies están distribuidas en Colombia, sus metabolitos secundarios han demostrado gran capacidad antibacteriana, antifúngica y antiprotozoaria, que evidencia su potencial para el tratamiento de padecimientos comunes y frecuentes, como las infecciones vaginales causadas por enfermedades de transmisión sexual y otros microorganismos.

Materiales y métodos

Este estudio se desarrolló mediante una revisión bibliográfica de forma sistemática, en la que se recopiló información científica acerca de: composición química, extracción de compuestos activos y divulgación sobre usos medicinales y tradicionales del género *Piper* L.

Como estrategia de búsqueda se consultaron varias plataformas y bases de datos científicas como PubMed, ScienceDirect, Scopus, ResearchGate y CRAI de la Universidad del Quindío, entre otras; para las ecuaciones de búsqueda se tuvieron en cuenta palabras claves en español e inglés, ancladas al título y al resumen como etnobotánica, fitoquímica, antibacterial, infecciones vaginales, *Candid*a; estas búsquedas se acompañaron de las palabras Colombia y *Piper*. Posteriormente se usaron criterios de selección teniendo en cuenta el año de publicación a partir del 2005, investigaciones únicamente de especies de *Piper* L. con distribución en Colombia y que su aplicación estuviera relacionada con infecciones por microorganismos en el cuerpo humano.

Resultados y discusión

La búsqueda inicial mostró como resultado 14.403 registros. Luego de filtrar la información se seleccionaron 59 publicaciones que cumplieron con todos los criterios de búsqueda, 43 correspondieron a artículos científicos, nueve trabajos de grado y siete libros. Se recopiló información acerca de 31 especies del género *Piper* catalogadas con propiedades antibacterianas, antifúngicas, antiprotozoarias, antivirales y/o antiinflamatorias, de estas, 29 son especies nativas, una endémica y una cultivada. Las especies con mayor número de reportes fueron *P. aduncum* (17), *P. hispidum* (6), *P. marginatum y P. umbellatum* (5); Se reconoce que en la región de Los Andes se distribuyen la mayoría de las especies registradas.

Nueve especies fueron referenciadas en 21 documentos con acción inhibitoria sobre *Candida albican*s, cuatro especies para tratar enfermedades de transmisión sexual y específicamente *P. lanceafolium* para tratar *Neisseria gonorrhoeae.* Las partes más utilizadas de la planta son principalmente hojas y en algunos casos tallos e inflorescencias, empleadas tradicionalmente en lavados, emplastos y vaporizaciones. La fitoquímica de las especies encontradas es variable, inter e intra específicamente, esto último puede deberse a condiciones climáticas, edáficas, entre otras; Entre los constituyentes químicos que les confieren las propiedades antimicrobianas a estas especies, se encontraron compuestos como terpenos, alcaloides y flavonoides.

Conclusión

Se reconoce el gran potencial etnobotánico y fitoquímico del género *Piper* L. como agente antimicrobiano para tratar cepas de hongos, bacterias y protozoos que generan infecciones vaginales y se exalta como candidato para proyectar mayor investigación para su uso en el tratamiento de infecciones genitourinarias y enfermedades de transmisión sexual.

Financiación y agradecimientos

Agradecimientos a la Universidad del Quindío y a su Diplomado en Plantas Medicinales por abrir los espacios y canales que permitieron el intercambio de saberes para la construcción de esta investigación.

Referencias

1. Fonnegra, R. & Jiménez, S. Plantas medicinales aprobadas en Colombia. 2ed. Medellín, Colombia: Editorial Universidad de Antioquia. 2006. 273 p.

2. García-Barriga, H. Flora Medicinal de Colombia. Segunda edición. Tercer Mundo editores. 1992, Tomos I-III.

3. Pérez-Arbeláez, E. Plantas útiles de Colombia. Litografía Arco. 1978. 832 p.

Etnobotánica de cedro negro (*Juglans neotropica,* DIELS.) en comunidades rurales, al noroeste del municipio de Córdoba, departamento del Quindío, Colombia.

Ethnobotany of cedro negro (*Juglans neotropica*, DIELS.) in rural communities, northwest of Córdoba municipality, Quindío department, Colombia.

Wilmer Antonio Cardona Ocampo[1], Mannelly Ramírez De Zanabria [1,2] y Nhora Helena Ospina Calderón [2,3]

1. Universidad del Quindío, Maestría en Biología Vegetal.
2. Centro de Estudios e Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología.
3. Pontificia Universidad Javeriana seccional Cali.
***e-mail**: wacardonao@uqvirtual.edu.co

Abstract
Cedro Negro (*Juglans neotropica*), is a widely used tree. Taking into account that, in rural communities of the Córdoba municipality of the Quindío department, populations of this species are located and have not been studied, it was proposed to evaluate its ethnobotany from surveys. Its seed is reported as used in hypertension problems, leaves in diabetes, among others.
KeyWords: Forest, diseases, medicinal uses**.**

Resumen
Cedro negro (*Juglans neotropica*), es un árbol muy utilizado. Teniendo en cuenta que, en comunidades rurales del municipio Córdoba del departamento del Quindío, se localizan poblaciones de dicha especie y no han sido estudiadas, se propuso evaluar su etnobotánica a partir de encuestas. Su semilla se reporta como utilizada en problemas de hipertensión, hojas en diabetes, entre otros.
Palabras claves: Forestal, enfermedades, usos medicinales.

Introducción

La utilización de plantas medicinales para la cura de enfermedades es manejada por muchas culturas, donde la Etnobotánica como relación entre el hombre y las plantas, juega un papel primordial desde el uso tradicional, la cultura, el ambiente hasta lo económico, ya que sus técnicas de estudio permiten registrar la utilidad de la vegetación de una zona de interés o determinar propiedades de diferentes especies curativas.

El Cedro negro (*Juglans neotropica*), es una especie forestal en peligro de extinción de America del Sur, que se distribuye desde el norte de la Cordillera de Los Andes, desde Venezuela hasta Bolivia. Es un árbol muy utilizado, ya que el 100 % de la planta tiene propiedades medicinales [3], teniendo en cuenta que, en comunidades rurales campesinas del municipio de Córdoba del departamento del Quindío se localizan poblaciones que no han sido estudiadas, se propuso evaluar su etnobotánica con el fin de registrar los usos oficinales de la planta para la localidad.

Materiales y métodos

El estudio se efectuó en zona rural del Paisaje Cultural Cafetero (PCC) en la vertiente de la Cordillera Central, sur oriente del departamento del Quindío, municipio de Córdoba en las veredas Jardín Bajo y Jardín Alto, con coordenadas 4° 23' 41.82" N | 75° 40' 20.15" W. Se realizó una revisión bibliográfica de los diferentes documentos que reportaron usos medicinales de la especie. Se sensibilizó a la comunidad sobre la investigación, se hicieron recorridos selectivos donde se evidenció

el árbol y se aplicaron encuestas etnobotánicas sobre el uso medicinal del taxón tanto hombres como mujeres campesinas mayores de 18 años, residentes en los predios [1].

Resultados y discusión

Dentro de la revisión documental se encontró a Cedro negro *(J. neotropica)* como una especie con alto valor medicinal, se registra que las hojas son utilizadas en infusiones y decocciones para el tratamiento de enfermedades como: la diabetes, infecciones vaginales, respiratorias y gástricas incluso para curar llagas y heridas abiertas de la piel. Desde, el saber cientifico, se reporta que este organo en la planta presenta una bundante cantidad de taninos gálicos y catéquicos, proporcionando acciones curativas a los tejidos, faciliando la cicatrización y la juglona actua como antiseptico, anti inflamatorio y evitala hemorragia [2]. Sin embargo, para Colombia son escasos las investigaciones relacionadas con la utilizacion de la epecie en la medicina. A nivel local no existen estudios cientificos que se relacionen con el uso médico del árbol. En la presente investigación se reporta que la semilla es utilizada para problemas hipertensión en la localidad, lo que podria analizarse desde el punto de vista cientifico, ya que el consumo de la nuez presenta altos beneficios curativos debido a la presencia de proteina vegetal, vitaminas, fibra, minerales, fitoesteroles y fenólicos [3].

Conclusión

Las comunidades rurales campesinas objeto de estudio reportaron algún uso medicinal de Cedro negro *(Juglans neotropica)*, aportando al valor etnobotánico de la especie para Colombia, que debe estudiarse desde la fotoquímica y farmacología con el fin de evaluar su viabilidad para la elaboración de productos naturales medicinales alternativos complementarios al tratamiento de enfermedades crónicas.

Financiación y agradecimientos

Un profundo agradecimiento a las comunidades de las veredas Jardín bajo y alto del municipio de Córdoba Quindío, a mi padre, mi madre y esposa que contribuyeron al desarrollo de la investigación.

A la maestría en ciencias biología-vegetal de la Universidad del Quindío por el apoyo en la investigación.

Referencias

1. Galvis, M. y Torres, M. (2017). Etnobotánica y usos de las plantas de la comunidad rural de Sogamoso, Boyacá, Colombia. Revista de Investigación Agraria y Ambiental –Vol 8(2): 187-206. https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/vi ew/2045

2. Juro S. Flores V. Mendoza Y. Del Carpio C. (2010). Efecto cicatrizante de las diferentes formas farmacéuticas tópicas elaboradas con el extracto hidroalcohólico de *Juglans neotropica* Diels "nogal" en ratones albinos. Folia dermatol. 21 (1): 19-24

3. Ortega, D. (2021). Estudio etnofarmacológico de Juglans neotropica (tocte) y sus aplicaciones en la industria [tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador] Facultad de Ciencias Químicas, Carrera de Química Farmacéutica.

Flores de la pasión: informe sobre la etnobotánica del género *Passiflora* L. en la ciudad de Armenia-Quindío, Colombia

Passion flowers: report on the ethnobotany of the genus *Passiflora* L. in the city of Armenia Quindío, Colombia.

Santiago Montoya-Rubio[1,2], Valerie Díaz-Cabrera[1]

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

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

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

Introducción
El principal objetivo de la etnobotánica es el conocimiento sobre plantas y sus utilidades en la cultura tradicional (Pardo y Gómez, 2002). En *Passiflora*, se han encontrado utilidades farmacéuticas, económicas y culturales importantes para la región. Sin embargo, el género se ha caracterizado por sus frutos comestibles como el maracuyá (*Passiflora edulis*) y granadilla (*P. ligularis*), entre 42 frutos comestibles para el país, teniendo una alta importancia económica (Hernández y Bernal, 2000; Ocampo *et al.*, 2007, 2010; Cuervo-Matamoros, 2020). Por esto, nace el interés de conocer y recopilar los conocimientos etnobotánicos del género *Passiflora* L. en la ciudad de Armenia-Quindío.

Materiales y métodos
El departamento del Quindío está ubicado en la región andina, es reconocido por la producción de café y su diversidad biológica, albergando cerca del 12% de las especies presentes en Colombia. La ciudad de Armenia, se encuentra en el centro-oriente del Quindío, tiene una altitud media de 1551 msnm, una temperatura media de 22° y un área de 121,40 km². Se realizaron encuestas de manera oral y escrita directamente con campesinos y compradores establecidos en las plazas de Mercar y del Centro comercial del Café, tiendas naturistas y zonas rurales de la ciudad, en las cuales se recopiló información sobre el nivel académico, el conocimiento y el uso dado por los entrevistados a estas plantas. Asimismo, se realizó una revisión bibliográfica de artículos científicos y libros, acerca de los usos teóricos y propiedades fitoquímicas del género *Passiflora* con el fin de resumir y actualizar la información contemplada en este estudio.

Resultados y discusión
Inicialmente, se encontraron varios usos tradicionales de las pasifloras, abarcando desde su consumo como alimento hasta su aplicación en medicina y como elementos ornamentales. Durante las entrevistas realizadas, se hizo hincapié en la importancia socioecológica de este género de plantas.

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

Tabla 1: Plantas representativas por los pobladores y sus respectivos usos. Abreviaciones: **MED** (Medicinal), **ORN** (Ornamental), **ALI** (Alimenticio).

Nombre común	**USO**			**Otro**
	MED	**ORN**	**ALI**	
Maracuyá	X	X	X	
Granadilla	X		X	X
Cholupa	X	X	X	X
Gulupa		X	X	
Maracúa		X	X	X
Badea			X	X
Curuba		X	X	X

Conclusión

se identificó que el género *Passiflora* tiene múltiples utilidades culturales. En este estudio se recopilaron los conocimientos etnobotánicos que los encuestados destacaron en la ciudad de Armenia. Se visualizó que las aplicaciones tradicionales, especialmente en las 7 especies destacadas, presentan una especial importancia en la industria alimentaria, ornamental y medicinal.

Referencias

Carvajal, L., Turbay, S., Álvarez, L., Rodríguez, A., Álvarez, M., Bonilla, K., & Parra, M. (2014). Propiedades funcionales y nutricionales de seis especies de *Passiflora* (Passifloraceae) del departamento del Huila, Colombia. Caldasia, 36 (1), 1-15.

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

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

Efectos antimicrobianos de plantas nativas usadas en prácticas etnobotánicas dentro del municipio de Manizales, Caldas

Antimicrobial effects of native plants used in ethnobotanic practices in Manizales, Caldas

Christian C. Arboleda[1], Leidy Johana Zárate[1], Laura Sofía Cardona[1], Daniel R. Toro[2]

[1]Estudiante de Biología, Universidad de Caldas. [2]Docente programa Biología, Universidad de Caldas.
***e-mail**: christian.1711913776@ucaldas.edu.co

Abstract
The antimicrobial capacity of plant extracts from nine native plants from Caldas was evaluated against four dermal pathogens in humans. The most effective plants and structures with bacteriostatic potential were identified. All plants showed the ability to inhibit at least one microbe, but none was effective against the fungus.
KeyWords: Ethnobotany, microbe, inhibition

Resumen
Se evaluó la capacidad antimicrobiana de extractos vegetales de nueve plantas nativas de Caldas, contra cuatro patógenos dérmicos en humanos. Se identificaron las plantas y las estructuras más efectivas con potencial bacteriostático. Todas las plantas mostraron capacidad de inhibir al menos un microbio, pero ninguna fue efectiva contra el hongo.
Palabras claves: Etnobotánica, microbiano, inhibición

Introducción

Las plantas medicinales contienen principios activos que combaten afecciones humanas, actuando como medicamentos y siendo relevantes debido al problema de resistencia microbiana a los antibióticos convencionales. La piel es fundamental como barrera de defensa y, cuando se infecta, puede causar problemas graves; debido a esto, se estudian patógenos comunes en infecciones cutáneas y como algunos extractos de plantas medicinales pueden inhibir su proliferación. Se evaluó la capacidad antimicrobiana de los extractos vegetales de 9 plantas nativas de la zona contra cuatro patógenos importantes en afecciones cutáneas (*Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Pseudomonas putida* y *Aspergillus niger*) [1].

Materiales y métodos

El proceso experimental consistió en la selección de nueve plantas nativas con usos comunes en el tratamiento de infecciones cutáneas en herbolarios de Manizales (*Brugmansia aurea, Bocconia frutescens, Symphytum officinale, Piper pesaresanum, Plantago* sp., *Verbena litoralis, Hymenaea courbaril, Petiveria alliacea* y *Baccharis tricuneata*), seguida de la recolección del material fresco. Luego se prepararon los extractos mediante la maceración y percolación del material vegetal en alcohol. Finalmente, se realizaron pruebas de resistencia con los patógenos objetivos, 3 bacterianos (*Escherichia coli, Pseudomonas putida* y *Staphylococcus aureus)* y un patógeno fúngico (*Aspergillus niger)*, utilizando sensidiscos empapados en los extractos preparados anteriormente en medio de cultivo Müller Hilton, buscando reconocer la capacidad de inhibición del crecimiento microbiano de las diferentes partes de las nueve plantas estudiadas. Se replicaron las pruebas tres veces para corroborar los resultados. [2].

Resultados y discusión

De los extractos que se sometieron a pruebas antimicrobianas, se observó que, el extracto del tallo de *Brugmansia aurea*, la hoja y flor de *Bocconia frutescens* y la hoja de *Baccharis tricuneata* presentaron un efecto antibacteriano en las tres especies de bacterias sometidas. *Bocconia frutescens* fue la planta que presentó mayor efecto antimicrobiano con todos los patógenos sometidos y fue la que tuvo mayor cantidad de estructuras con la capacidad de inhibir el crecimiento microbiano. Por otro lado, *Hymenea courbaril* presentó un bajo efecto antimicrobiano ante las bacterias sometidas, presentando una sola estructura con la capacidad de inhibir el crecimiento de *Escherichia coli*, pero no afectó el crecimiento microbiano de las demás especies sometidas ante estos extractos. Además, ningún extracto usado para este ensayó resultó eficiente al momento de inhibir el crecimiento del hongo *Aspergillus niger*, pues en todos los extractos tuvo un crecimiento masivo sin notar alguna afección en su crecimiento (Tabla 1); por lo que, resultan ser tratamientos útiles para la inhibición de crecimiento de organismos bacterianos, pero no de organismos fúngicos. [3].

Planta	*Escherichia coli*				*Pseudomonas putida*			
	Raíz	Tallo	Hoja	Flor	Raíz	Tallo	Hoja	Flor
Brugmansia aurea	+	-	+	Na	+	-	-	Na
Bocconia frutescens	Na	Na	-	-	Na	Na	-	-
Symphytum officinale	+	+	+	+	Na	-	-	+
Piper pesaresanum	+	++	-	Na	+	+	-	Na
Plantago sp.	+	Na	+	-	+	Na	+	+
Verbena litoralis	+	+	+	Na	+	-	-	Na
Hymenaea courbaril	Na	+	-	Na	Na	+	+	Na
Petiveria alliacea	Na	+	+	Na	Na	+	-	Na
Baccharis tricuneata	Na	+	-	-	Na	-	-	-
Planta	*Staphylococcus aureus*				*Aspegillus niger*			
	Raíz	Tallo	Hoja	Flor	Raíz	Tallo	Hoja	Flor
Brugmansia aurea	-	-	+	Na	+	+	+	Na
Bocconia frutescens	Na	Na	-	-	Na	Na	+	+
Symphytum officinale	+	+	+	+	+	+	+	+
Piper pesaresanum	+	+	+	Na	+	+	+	Na
Plantago sp.	-	Na	+	+	+	Na	+	+
Verbena litoralis	+	+	-	Na	+	+	+	Na
Hymenaea courbaril	Na	+	+	Na	Na	+	+	Na
Petiveria alliacea	Na	+	-	Na	Na	+	+	Na
Baccharis tricuneata	Na	+	-	+	Na	+	+	+

Tabla 1. Antibiograma con los extractos vegetales usados

Financiación y agradecimientos

Agradezco al profesor Daniel Ricardo Toro, que me ha guiado en mi proceso de formación profesional, a la profesora Ángela López por su paciencia y gran ayuda en el laboratorio y al Semillero de Investigación en Microbiología Ambiental por el trabajo realizado en la investigación.

Referencias

[1] Bermúdez A, Oliveira-Miranda MA, Velázquez D. (2005) La Investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: Una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. *INCI,* volumen 30 (8):453–9. Disponible en: http://ve.scielo.org/ scielo.php?script=sci_arttext&pid=S037818442005000800005

[2] Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá (Colombia) (2016). Pautas para el conocimiento, conservación y uso sostenible de las plantas medicinales nativas en Colombia: estrategia nacional para la conservación de plantas. Agrosaviaco https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/19340

[3] Hernández L, Pabón L, Hernández P. (2021) Vista de Estudio fitoquímico y actividad antimicrobiana de plantas medicinales empleadas para el control de infecciones urinarias. Revista Facultad de Ciencias Básicas, 16(1), 43-56. https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rfcb/article/view/4896/4661

Efecto larvicida y composición fitoquímica de extractos etanólicos obtenidos de tres especies vegetales para el control de *Aedes aegypti*

Larvicidal effect and phytochemical composition of ethanolic extracts obtained from three plant species for *Aedes aegypti* control

Fabián Espitia-Almeida[1,6*], Julián Cabrera-Barraza[2], Juan García-Bustos[3], Ronald Maestre-Serrano[4], Paula Pareja-Loaiza[5], Roger Valle-Molinares[6], María González-Pérez[1], Sergio Barandica-Villamizar[7], Laura García-Trujillo[7], Angely Celis-Cantillo[7]

[1] Centro de Investigaciones en Ciencias de la Vida, Facultad de Ciencias Básicas y Biomédicas, Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia
[2] Centro de Investigaciones en Cambio Climático y Biodiversidad, Facultad de Ciencias Básicas y Biomédicas Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia
[3] Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de La Amazonia, Florencia, Colombia
[4] Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Libre, seccional Barranquilla, Barranquilla, Colombia
[5] Centro de Investigaciones en Ciencias de la Vida, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia
[6] Facultad de Ciencias Básicas, Programa de Biología, Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia
[7] Facultad de Ciencias Básicas y Biomédicas, Programa de Química y Farmacia, Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia
***e-mail**: fabian.espitia@unisimon.edu.co

Abstract
The ethanolic extract obtained from *Crescentia cujete* flowers showed high activity against *Aedes aegypti* in larval stage III, with a mortality higher than 95%. This activity can be attributed to the presence of compounds such as alkaloids, triterpenes, saponins and coumarins reported in the literature as potent larvicidal agents.
KeyWords: Larvicidal effect**,** ethanolic extracts, *Aedes aegypti*

Resumen
El extracto etanólico obtenido de las flores de *Crescentia cujete* presentó alta actividad contra *Aedes aegypti* en estadio larvario III, con una mortalidad superior al 95%. Esta actividad puede ser atribuida a la presencia de compuestos tipo alcaloides, triterpenos, saponinas y cumarinas reportados en la literatura como potentes agentes larvicidas.
Palabras claves: efecto larvicida, especies vegetales, *Aedes aegypti*

Introducción

Aedes aegypti es el principal vector del dengue, esta patología cobra la vida de cientos de personas cada año a nivel mundial, principalmente en países en vía de desarrollo como Colombia. Una de las estrategias usadas para prevenir el contagio del dengue se basa en el control del mosquito, ya sea eliminando criaderos o aplicando control químico. La no disponibilidad de una vacuna o terapia farmacológica contra el virus ha propiciado el uso indiscriminado de insecticidas, generándose presión sobre los mecanismos moleculares del mosquito, provocando la resistencia. Lo que impulsa la búsqueda de alternativas de control seguras y sostenibles [1].

Materiales y métodos

Esta investigación consistió en evaluar el efecto larvicida de los extractos etanólicos obtenidos de flores de *Crescentia cujete* L. (recolectadas en el departamento de Bolívar), corteza de *Cecropia ficifolia Warb: ex Snelth* y hojas de *Musa×paradisiaca L* (recolectadas en el departamento del Caquetá). Los extractos fueron obtenidos por extracción sólido-líquido en Soxhlet usando etanol al 96%, al finalizar este proceso el solvente fue retirado por rotaevaporación al vacío. Los extractos secos fueron caracterizados fitoquímicamente siguiendo procedimientos descritos en la literatura. En la realización de ensayos biológicos se usó larvas de *Ae. aegypti* en estadio III. La actividad larvicida de cada extracto fue evaluada a 400 µg/mL, siguiendo los lineamientos descritos en el protocolo publicado por la OMS (2022), con modificaciones. La comparación de resultados entre los tratamientos y control se hizo realizando una ANOVA de dos vías y la prueba Tukey ($p<0.05$), con el programa Graphpad prism versión 10.0. [2].

Resultados y discusión

La caracterización fitoquímica de los extractos etanólicos, evidenció la presencia de metabolitos secundarios ampliamente descritos como agentes larvicidas; destacándose la presencia de alcaloides, cumarinas, triterpenos, esteroles, taninos, quinonas, saponinas y flavonoides. Existiendo diferencias en la composición química de las tres plantas estudiadas, estas diferencias podrían estar influenciadas por factores extrínsecos e intrínsecos propios de cada especie, tales como: localización geográfica, variación temporal de los metabolitos, abundancia o concentración relativa de cada metabolito, parte de la planta usada, solvente y método usado para la extracción de metabolitos, entre otras. Respecto a los ensayos biológicos, el mayor efecto larvicida se observó con el extracto etanólico obtenido de las flores de *Crescentia cujete* con una mortalidad superior al 95% ($p<0.0001$), diferencia significativa comparado con los otros dos extractos (figura 1), datos obtenidos tras 24 horas de exposición. Bajo estas mismas condiciones de experimentación con temefos hubo 100% de mortalidad. Adicionalmente, al comparar los resultados obtenidos con el extracto flores y los obtenidos con temefos, no se evidencian diferencias significativas. Los datos encontrados en nuestro estudio, se relacionan con los resultados de otros estudios disponibles en la literatura [3].

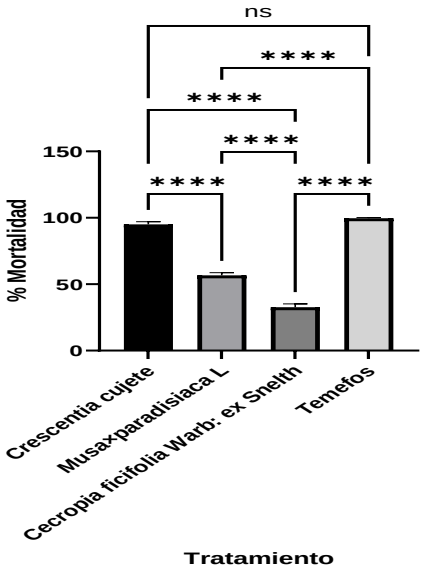


Figura 1. Comparación de los resultados obtenidos con los extractos etanólicos y temefos. **** ($p<0.0001$).

Conclusión

Los resultados obtenidos con las tres plantas, muestran el mayor efecto larvicida contra *Ae. aegypti* del extracto etanólico de las flores de *Crescentia cujete* y sugieren que la potencialidad de este producto como agente de control químico se debe a la presencia de compuestos tipo alcaloides, triterpenos, saponinas y cumarinas.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen al Centro de Investigaciones en Ciencias de la Vida de la Universidad Simón Bolívar por brindar apoyo financiero y logístico durante la ejecución del proyecto.

Referencias

[1] Organización Mundial de la Salud (OMS). (2023). Expansión geográfica de los casos de dengue y chikungunya más allá de las áreas históricas de transmisión en la Región de las Américas.

[2]. Organización Mundial de la Salud (OMS). (2022). Standard operating procedure for testing insecticide susceptibility of adult mosquitoes in WHO bottle bioassays.

[3] Aguirre Obando OA., Duarte Gandica I., Álvarez Londoño JC., Jiménez Montoya JA. (2018). Actividad larvicida de extractos vegetales de la familia *Asteraceae* y modelación matemática para su uso en el control de poblaciones de *Aedes aegypti*. Actual Biol, 40(108):5-16.

Plantas de uso medicinal en comunidades rurales del municipio Sucre, estado Portuguesa, Venezuela.

Plants for medicinal use in rural communities of Sucre municipality, Portuguesa state, Venezuela.

Mannelly Ramírez de Zanabria[1,2], Alexis Bermúdez Bermúdez [4].

1. Universidad del Quindío-Colombia, Programa de biología.
2. Centro de Estudios e Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología (CIBUQ).
3. Herbario Universitario, PORT-Venezuela.
4. Universidad de los Andes sede Trujillo-Venezuela.
***e-mail**: mramirezz@uniquindio.edu.co

Abstract
With the objective of registering species of medicinal plants in rural populations of the Sucre municipality of the Portuguesa state, Venezuela, an ethnobotanical survey was applied that allowed registering 82 species belonging to 42 families of vascular plants, where the most treated disease is influenza with infusions of leaves different species.
KeyWords: Medicine, plants, disease.

Resumen
Con el objetivo de registrar especies de plantas medicinales en poblaciones rurales del municipio Sucre del estado Portuguesa, Venezuela, se aplicó una encuesta etnobotánica que permitió registrar 82 especies pertenecientes a 42 familias de plantas vasculares, donde la enfermedad más tratada es la gripe con infusiones de hojas diferentes especies.
Palabras claves: Medicina, plantas, enfermedad.

Introducción

Los seres humanos hemos adquirido valiosos conocimientos relacionados con las propiedades y usos de las plantas, lo que en gran parte ha facilitado la vida moderna. En el caso del uso medicinal se puede señalar que los habitantes de las zonas de montaña mantienen en sus casas plantas que se destinan a la medicina o usan especies silvestres que se encuentran en áreas circundantes a sus predios, patrón que se repite en comunidades rurales adaptadas a vivir en las montañas andinas (Hilgert, N & G.E. Gil. 2008). Por tal razón y con el objetivo de determinar que especies de plantas son utilizadas como medicinales en poblaciones rurales del municipio Sucre del estado Portuguesa, zona de la cordillera de los Andes de Venezuela se planteó la presente investigación

Materiales y métodos

Se seleccionaron cuatro comunidades rurales entre ellas: Campo Ameno de la Parroquia Villa Rosa, Guayabital de la Parroquia Sucre, Quebrada de las Rosas de la Parroquia San Rafael de Palo Alzao y La Concepción de la Parroquia Concepción, a cada una se realizaron salidas de campo, donde se aplicó un instrumento tipo encuesta etnobotánica. El muestreo fue del tipo aleatorio, donde se encuesto a los habitantes que estuvieran dispuestos a contestar las preguntas del instrumento, padres o madres de familia, entre las edades de 25 y 80 años, las repeticiones de la encuesta se realizaron dependiendo del reporte de nuevas especies en promedio se aplicaron veintitrés encuestas por comunidad es decir en total noventa y dos para el muestreo. La identidad científica de las especies fue comprobada con la revisión de exsicatas del Herbario PORT y a partir de la consulta de la

plataforma virtual https://www.tropicos.org, para la tabulación de los datos se diseñó una base de datos con el registro del nombre común y científico de la especie, familia, uso entre otros aspectos de interés para la investigación.

Resultados y discusión

Se registraron 82 especies pertenecientes a 42 familias de plantas vasculares, con uso medicinal, donde las especies más usadas son: el café (*Coffea arabica* L), La Chayota (*Sechium edule* (Jaco.) Sw.), Aguacate (*Percea americana* L.), Yagrumo (*Cecropia peltata* L), Flor de Guaramaco (*Brownea macrophylla* hort. ex Mast), Albaca (*Ocimum basilicum*)., Zabila (*Aloe vera*), Llantén (*Plantago australis*), Toronjil (*Melissa officinalis*) y Malojillo (*Cymbopogon citratus*).

La familia con más especies de plantas es Lamiaceae (12), familia con especies de plantas usadas para la gripe, alopecia, dolor de estómago, picaduras de insectos, conjuntivitis, entre otras.

La parte más usada es la hoja, por lo general es la parte más utilizada porque en ella hay una gran mayoría de los principios activos de las plantas, ya que allí ocurren distintos procesos como la fotosíntesis donde se forman diferentes compuestos por lo que es una parte muy utilizada para la medicina

La enfermedad más tratada es la gripe con infusiones de diferentes plantas entre ellas: Acetaminofen (*Plectranthus ornatus*), Moringa (*Moringa oleífera*), Toronjil (*Melissa officinalis*), Limón (*Citrus limon*), Malojillo (*Cymbopogon citratus*), Sáuco (*Sambucus nigra*), Zabila (*Aloe vera*), Jengibre (*Zingiber offcinale*), entre otras.

Por otro lado, es importante hablar de los jardines encontrados en las comunidades de las casas rurales, ya que en estos se observan también plantas medicinales que sirven como reservorio de especies con propiedades curativas para los pobladores, los jardines son una combinación entre medicinales y ornamentales; así que podrían considerarse mixtos o con doble propósito.

Conclusión

Las comunidades rurales consultadas usan los recursos botánicos disponibles producto de sus aprendizajes intergeneracionales y con la influencia de las relaciones culturales de la zona del piedemonte andinollanero de Venezuela, donde las plantas medicinales representan una alternativa viable y de bajo costo para el alivio de enfermedades en la población.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecemos a Dios y a los habitantes de las comunidades estudiadas en especial a la Señoras: Iraida Hidalgo, Isidra de Hernández y al señor Luis Alexis Hernández por su colaboración para el desarrollo de la investigación. A la UNELLEZ-GUANARE, al Doctorado en Ambiente y Desarrollo y al Herbario Universitario PORT por el protrocinio académico de etapas de este proyecto.

Referencias

Aranguren, A. 2005. Plantas útiles empleadas por los campesinos de la región de Bailadores, Venezuela, Boletín Antropológico, 23(64): 139-165.

Bermúdez, A., Olivera, M. y Velásquez, D. 2005. La investigación etnobotánica sobre Plantas medicinales: una revisión de sus objetivos y enfoques actuales, INTERCIENCIA, 30(8):453-459.

Hilgert, N & G.E. Gil. 2008. Los cambios de uso del ambiente y la medicina herbolaria. Estudio de caso en Yungas argentinas. Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas 7(3): 130–140.

Plantas medicinales de uso común en estudiantes del diplomado de plantas medicinales de la Universidad del Quindío, Armenia, Colombia.

Medicinal plants commonly used by students of the diploma of medicinal plants from the University of Quindío, Armenia, Colombia.

Mannelly Ramírez de Zanabria[1,3], Andrés Felipe Orozco Cardona[1,3], Rocío Stella Suárez Román [2,3.]

1Universidad del Quindío, Programa de biología.
2Universidad del Quindío, Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.
3Centro de Estudios e Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología.
***e-mail:** mramirezz@uniquindio.edu.co

Abstract
Seeking to strengthen the ethnobotanical knowledge in students of the Diploma of Medicinal Plants of the University of Quindío, through a theoretical-practical classroom activity, it was possible to know the species of plants that they use as medicine in their daily work, registering a total of 45 species used for different diseases.
KeyWords: Species, Medicine, Disease.

Resumen
Buscando fortalecer el saber etnobotánico en estudiantes del Diplomado de Plantas Medicinales de la Universidad del Quindío, a través de una actividad de aula teórico-práctica, se logró conocer las especies de plantas que utilizan como medicina en su quehacer diario, registrando un total de 45 especies empleadas para tratar diferentes enfermedades.
Palabras claves: Especies, Medicina, Enfermedad.

Introducción
La Etnobotánica como ciencia interdisciplinaria que relaciona los pueblos (culturas) con las plantas a través del tiempo [1], es estudiada a partir de diferentes herramientas que permiten registrar el conocimiento que los seres humanos poseemos sobre las plantas medicinales. En tal sentido, la Universidad del Quindío desde hace ocho años, ofrece a la comunidad nacional e internacional, la oportunidad de acceder a formación en esta área del conocimiento a través del diplomado en Plantas Medicinales, saberes tradicionales y conocimiento científico, del cual han surgido y se han consolidado emprendimientos perdurables en el tiempo. Por tanto, a partir de los ejercicios de aula en el área de etnobotánica, se realizan actividades que les permiten conocer y aplicar instrumentos para profundizar en el conocimiento de especies vegetales de uso medicinal.

Materiales y métodos
Se aplicó a 60 integrantes de tres cohortes del diplomado una encuesta etnobotánica, diseñada bajo un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo. Con dicha actividad se logró conocer las especies de plantas que utilizan en su quehacer diario como medicina, en cuales enfermedades, qué parte de la planta utilizan y de dónde proviene el conocimiento.

Resultados y discusión
La población encuestada reportó usar 45 especies de plantas vasculares, La Hierba buena o Yerbabuena (*Mentha spicata* L.) es la planta que más menciones tuvo, la cual, desde el saber científico se conoce como antiespasmódica, analgésica y antinflamatoria y por los encuestados es empleada para dolores de estómago, fiebre, dolores de garganta entre otras afecciones. Esta planta

medicinal está aprobada para su uso en por el INVIMA [2]. Además, la hoja es la parte más utilizada, una gran mayoría de los principios activos de las plantas están en las hojas ya que allí ocurren distintos procesos metabólicos. Por otra parte, el 38% de los encuestados reporta que las plantas que usan como medicina por lo general son silvestres y que no pagan por ellas, mientras que un 33% la compra en mercados y sólo 29% las cultiva, aparentemente para la gente es más fácil comprarlas que cultivarlas. El 80% de los encuestados dijo adquirir el conocimiento por familiares mientras que, el 20 % lo conocieron a través de amigos; es decir, que el saber ha sido transmitido de generación en generación. En los estudios etnobotánicos el uso medicinal siempre es más representativo, debido a la alternativa médica sencilla que representa para la prevención y combate de enfermedades.

Conclusión

Con este ejercicio se logró conocer que los estudiantes utilizan diferentes especies de plantas como medicina en su quehacer diario, algunas de uso colectivo como: la manzanilla (*Matricaria recutita*). Por otra parte, estos lograron reconocer la relación que tienen con las plantas medicinales, donde el saber de uso representa parte de vivencia de vida o la cosmovisión de cada uno, enmarcada en el saber popular.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen a la Vicerrectoría de Extensión de la Universidad del Quindío y, a los estudiantes de las tres cohortes del diplomado por sus aportes en este trabajo.

Referencias

[1] Hernández, X. E. 1971. Exploración etnobotánica y su metodología. Colegio de Postgraduados. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México. 35 p.

[2] Bermúdez, A. 2005. La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. Revista de América Latina, el Caribe, España y Portugal;

[3] Fonnegra, R. & Jimenez, S. (2006). Plantas medicinales aprobadas en Colombia. Medellin. Editorial Universidad de Antioquia. Segunda Edición. 347 p.

Plantas medicinales silvestres comercializadas en el Departamento del Quindío

Wild medicinal plants marketed in the Department of Quindío.

Paula Marcela Moreno-Ramírez[1], Andrés Felipe Orozco-Cardona[2] y Rocío Stella Suarez Román[3]

Estudiante del Programa de Biología de la Universidad del Quindío[1,] Curador Herbario Universidad del Quindío (HUQ)[2,] Docente del Programa de Ciencias Naturales de la Universidad del Quindío[3].
***e-mail**:paulam.morenor@uqvirtual.edu.co, andresorozco@uniquindio.edu.co, rociosuarez@uniquindio.edu.co

Abstract
Ethnobotanical research on wild medicinal plants has gained special relevance in the last two decades as a result of the accelerated loss of traditional knowledge and forest degradation, especially in the tropical region (1). Identifying them constitutes an opportunity for their sustainable use. Therefore, the objective of the present study was to recognize the Wild Medicinal Plants (WMPs) that are commercialized in the Department of Quindío, their uses and threat status.
KeyWords: Ethnomedicine, traditional knowledge, extraction.

Resumen
La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales silvestres ha adquirido especial relevancia en las dos últimas décadas como resultado de la pérdida acelerada del conocimiento tradicional y la degradación de los bosques, sobre todo en la región tropical (1). Identificarlas constituye una oportunidad para su uso sostenible. Por tanto, el objetivo del presente estudio fue reconocer las Plantas Medicinales Silvestres (PMS) que se comercializan en el Departamento del Quindío, sus usos y estados de amenaza.
Palabras clave: Etnomedicina, saberes tradicionales, extracción.

Introducción
La recolección de (PMS), se ha desarrollado durante mucho tiempo bajo prácticas tradicionales, pero sin un adecuado protocolo de manejo que garantice su preservación, por lo cual actualmente se encuentran entre los productos con mayor sobreexplotación (2). Tal es el caso en el departamento del Quindío, el cual cuenta con información de las plantas medicinales y sus usos, pero aún no se han realizado estudios sobre las especies silvestres que se comercializan, como su origen, destino y prácticas de manejo, lo que podría conllevar a la disminución de las poblaciones, además de la pérdida de conocimientos tradicionales.

Materiales y métodos
La recolección de información se realizó en los sitios de comercialización de plantas medicinales dispuestas en los municipios del departamento del Quindío, para lo cual se aplicaron entrevistas semiestructuradas a los vendedores con el fin de recopilar datos sobre las plantas silvestres como el nombre común, usos y parte de la planta que se vende; la verificación taxonómica se realizó durante las entrevistas a partir de la comparación con registros fotográficos en plataformas especializados como el Catálogo de Nombres Comunes de las Plantas de Colombia de la Universidad Nacional y para evaluar el estado de amenaza se consultó la Lista Roja de especies amenazadas de la UICN.

Resultados y discusión

Se registraron 34 especies distribuidas en 20 familias botánicas, siendo Asteraceae y Fabaceae las familias con más usos, los géneros más respresentativos son *Ambrosia* y *Gliricidia*, 18 especies son nativas y 16 introducidas; de igual forma se registraron especies con comercialización restringida, como mosca de paramo (*Pentacalia arbutifolia*), Frailejon (*Espeletia hartwegiana*) y Arnica (*Senecio niveoaureus*); las partes más utilizadas de la planta son principalmente hojas y en algunos casos tallos e inflorescencias y de las 34 especies el 53% se encuentra en la base de datos de la IUCN como NE (No Evaluado).

Fueron reportados 35 usos medicinales donde predomina el empleo para reducir el azúcar en la sangre (diabetes) y diferentes afecciones de los riñones.

Estos resultados atienden al protocolo de Nagoya y la agenda 2030, en cuanto a la importancia de conservar las especies en su hábitat natural y desarrollar un sistema de salud equitativo; Además, estas especies resultan más resilientes al cambio climático, aportando varios beneficios asociados a sus servicios ecosistémicos (3).

Conclusión

Se puede evidenciar que el comercio de plantas silvestres en el departamento es amplio lo cual es preocupante ya que se no se cuenta con una regulación adecuada frente a su extracción lo que podría conllevar a una disminución de sus poblaciones.

Referencias

1. Bermúdez, A., Oliveira-Miranda, M. A., & Velázquez, D. (2005). La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. *Interciencia*, *30*(8), 453-459.

2. Zhiminaicela-Cabrera, J. B., Quevedo-Guerrero, J. N., Reyes, S. N. H., Quinche, A. R. S., & Bermeo-Gualan, L. Y. (2020). Estudio etnobotánico de plantas medicinales e importancia de conservar las especies vegetales silvestres del Cantón Chilla, Ecuador. *Ethnoscientia-Brazilian Journal of Ethnobiology and Ethnoecology*, *5*(1).

3. Fonnegra-Gómez, R., & Villa-Londoño, J. (2011). Plantas medicinales usadas en algunas veredas de municipios del altiplano del oriente antioqueño, Colombia. *Actualidades Biológicas*, *33*(95), 219-250.

Etnobotánica de especies medicinales nativas en cuatro municipios del departamento de Risaralda

Ethnobotany of native medicinal species in four municipalities of the department of Risaralda

Carolina María López Flórez* y José Ferney Bustamante Ospina**

* Docente Facultad Ciencias Agrarias y Programas Especiales de UNISARC ** Investigador UNISARC.
***e-mail**: carolina.lopez@unisarc.edu.co

Abstract
The present study highlights the diversity and the knowledge of native medicinal species present in four municipalities in the department of Risaralda. This work evaluated the level of acceptance of the species and some components of their complex interaction networks such as degree, eccentricity and modularity.
KeyWords: native medicinal species, traditional knowledge, interaction networks.

Resumen
El presente estudio resalta la diversidad y el conocimiento de especies medicinales nativas presentes en cuatro municipios del departamento de Risaralda. Se evaluó el nivel de aceptación de las especies y algunos componentes de sus redes de interacción como el grado, la excentricidad y la modularidad.
Palabras claves: especies medicinales nativas, conocimiento tradicional, redes complejas.

Introducción

Los estudios etnobotánicos son de gran importancia, ya que proporcionan información valiosa sobre el uso y conocimiento tradicional de las plantas por parte de las comunidades humanas [1], permiten tomar acciones frente a los procesos de conservación de la biodiversidad, revelar el potencial de plantas para la obtención de nuevos principios activos, encontrar recursos alimenticios alternativos y contribuir al desarrollo sostenible [2]. El presente trabajo informa sobre la etnobotánica de especies medicinales nativas en cuatro municipios del departamento de Risaralda, destacando el nivel de aceptación de las especies y algunos componentes de sus redes de interacción como: grado, excentricidad y modularidad.

Materiales y métodos

La recolección de la información se realizó a través de una encuesta semiestructurada a un promedio de 35 informantes claves localizados en la zona rural y periurbana de cada municipio: Santa Rosa de Cabal, Belén de Umbría, Pueblo Rico y Mistrató (Risaralda). La información sistematizada incluyó aspectos socioeconómicos de los entrevistados y aspectos técnicos de las especies medicinales presentes en las parcelas. Se evaluó el nivel de aceptación de las especies mediante el IVU (Índice de Valor de Uso) y el UST (Nivel de Uso Significativo Tramil), considerando, un nivel de aceptación significativo cuando supera el 20% y por debajo de este valor, la especie se considera en desuso. Así mismo, se realizó un análisis de redes complejas utilizando el programa Gephi 9.0, con el fin de conocer las interacciones presentes entre las plantas y sus usos, evaluándose las siguientes propiedades: grado, excentricidad y modularidad.

Resultados y discusión

Se reportaron 179 especies medicinales nativas, siendo Pueblo Rico el municipio en el que los informantes claves reportaron el mayor número de especies (115), en contraste con Belén de Umbría

en donde solo fueron reportadas 26 especies. En general, las especies que presentaron mayor IVU y UST fueron: *Sambucus* sp., *Aloysia citriodora*, *Lippia alba*, *Petiveria alliacea*, *Tagetes erecta*, *Alternanthera brasiliana* y *Bidens pilosa*; información que tiene correspondencia con los nodos de mayor grado presentes en la red compleja. Algunas de las especies que presentaron mayor excentricidad, es decir, aquellas que no se encontraron unidas a la red, fueron: *Asclepias curassavica*, *Lantana camara*, *Graptoveria* sp., *Carica papaya*, *Baccharis trinervis*, *Verbena litoralis*, *Furcraea cabuya* y *Myrsine guianensis*, especies consideras en desuso o subvaloradas, pero que podrían ser de interés para la búsqueda de nuevas aplicaciones. Las redes de interacción presentaron entre 12 y 17 módulos, encontrando el menor modularidad en el municipio de Belén de Umbría. Las afecciones de salud más atendidas por la población encuestada fueron: fiebre, gripa, infecciones e inflamaciones.

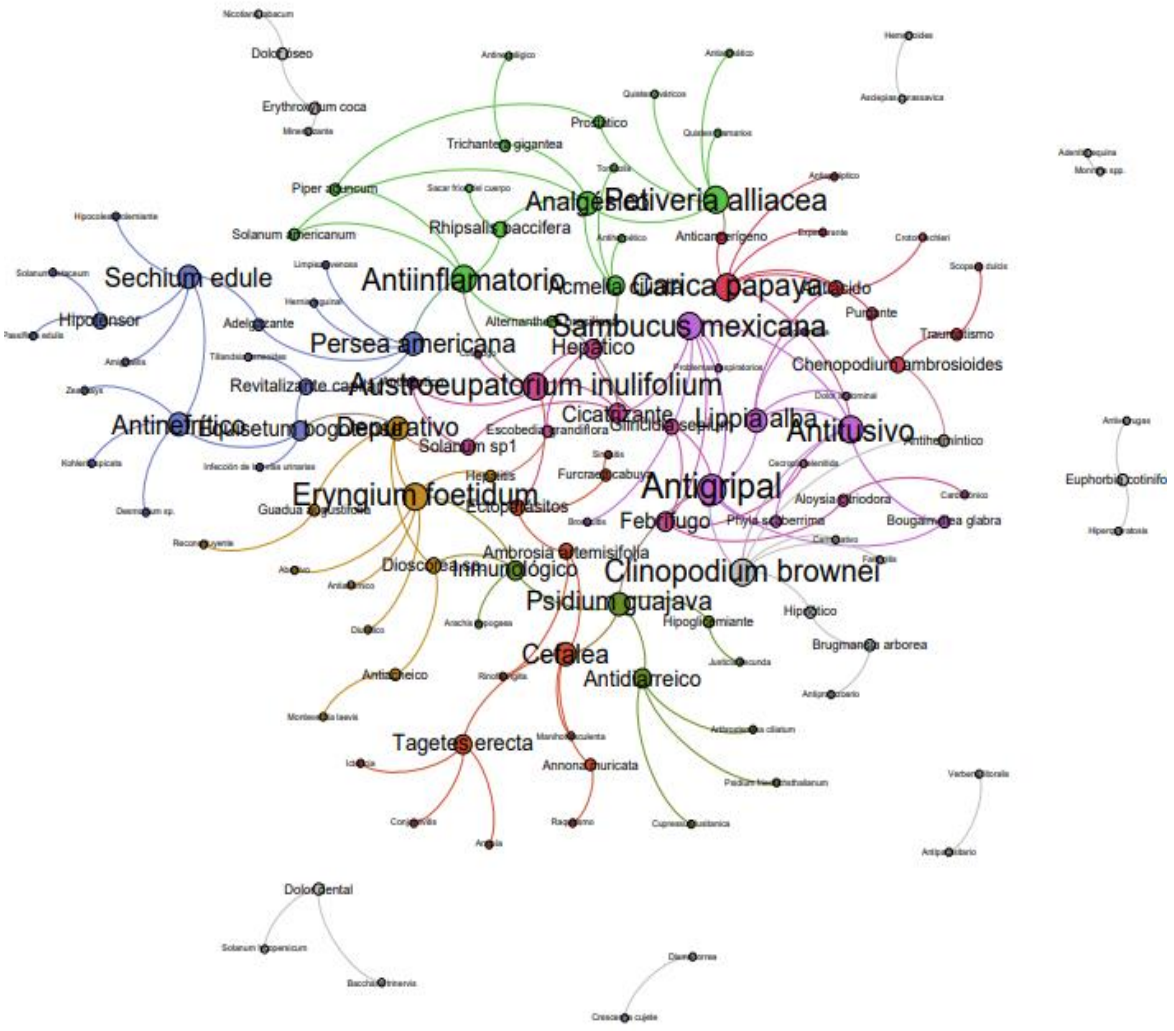


Figura 1. Red de interacciones establecidas entre las especies medicinales nativas y sus usos en el municipio de Pueblo Rico (Risaralda).

Conclusión

Se destaca la diversidad de especies medicinales nativas reportadas por las comunidades encuestadas en Santa Rosa de Cabal, Belén de Umbría, Pueblo Rico y Mistrató (Risaralda), para el tratamiento de afecciones primarias y como mecanismo de conservación, tanto del material vegetal como del conocimiento asociado a él.

Financiación y agradecimientos
Manifestamos nuestro agradecimiento a las distintas comunidades participantes en cada uno de los municipios, a los funcionarios de las entidades territoriales (UMATA, CARDER) y a los estudiantes tesistas, por apoyar el desarrollo de este trabajo.

Referencias
[1] Álvarez, B. (2016). La etnobotanica, una breve historia de una ciencia interdiciplinaria.

[2] Lagos, W. S., Sanabria, D. O., Chacón, P., & García, R. (2011). Manual de Herramientas Etnobotánicas relativas a la Conservación y el Uso Sostenible de los Recursos Vegetales.

La galería Bolívar, Popayán: un espacio de conocimiento cultural de plantas medicinales;

The Bolivar Gallery, Popayan: A cultural knowledge space of medicinal plants.

Isabella Varona Gaviria, Steven Maxwell Suárez, Yina Marcela Caicedo Rojas.

Universidad del Cauca
***e-mail**: isabellavar@unicauca.edu.co

Abstract
Medicinal plants are distributed, used, and preserved in intercultural spaces such as market squares, where they are aware that they maintain, reproduce, and provide a traditional health service to an urban population in southwestern Colombia, whose relational dynamics have been approached from ethnobotany as an interdisciplinary field.
Key Words: Medicinal plants, marketplaces, ethnobotany

Resumen
Las plantas medicinales se distribuyen, usan y conservan en espacios interculturales como las plazas de mercado, donde están sabedores que mantienen, reproducen y prestan un servicio de salud tradicional a una población urbana del suroccidente colombiano, cuya dinámica relacional ha sido abordada desde la etnobotánica como campo interdisciplinar.
Palabras claves: Salud tradicional, mercados locales, memorias bioculturales.

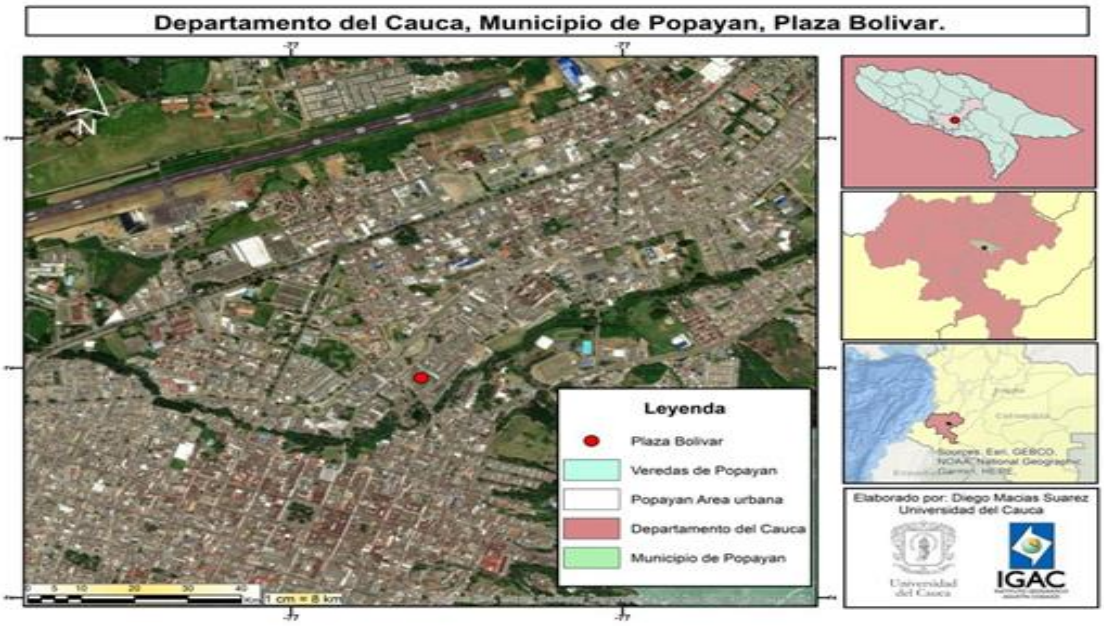
Introducción
Las plazas de mercado son espacios donde confluyen conocimientos de medicina tradicional indígena, campesina y afrodescendiente. Quienes mantienen memorias de sistemas propios de salud, asociados a una diversidad de plantas medicinales [1]. Además, son lugares donde se comparten saberes, se establecen relaciones sociales que permiten acceder a alternativas médicas, hay circulación de plantas y memorias bioculturales que se fundamentan en prácticas medicinales pervivientes y resistentes en espacios urbanos como las plazas de mercado, donde el objetivo fue documentar la diversidad de plantas medicinales, asociadas a memorias bioculturales en la plaza de mercado del barrio Bolivar en Popayán-Cauca.

Materiales y métodos
La presente investigación se realizó, mediante el método etnográfico, el código de ética de la Sociedad Latinoamericana de Etnobiología (SOLAE), permitió dialogar y describir el entorno cultural, los sabedores, sus experiencias y significados en relación con el uso de las plantas medicinales, documentados desde la Investigación-Acción-Participativa (IAP), para generar descripciones de las vivencias en la plaza de mercado. Posteriormente, se desarrollaron entrevistas individuales semiestructuradas, historias de vida, se documentó la procedencia local de las plantas registradas en la plaza de mercado del barrio Bolivar (Figura1) y se aplicó el índice de versatilidad farmacológica (IVF) para estimar la efectividad terapéutica de las 64 especies de plantas medicinales, según los usos (enfermedades), aparatos y sistemas del cuerpo humano con base en las categorías establecidas por la OMS (CIE-11) [2].

Resultados y discusión
Se documentaron 64 especies de plantas medicinales, agrupadas en 61 géneros y 34 familias botánicas de las cuales el 73,43 % proceden de los municipios de Popayán, Silvia, El Tambo, Bordo, Gabriel López, Puracé, Totoró, Timbío e Inzá, el 26.56 % de los departamentos del Huila, Tolima, Putumayo

y Valle del Cauca. Cuya versatilidad farmacológica para las 64 especies de plantas medicinales, usadas por los sabedores-vendedores de la plaza de mercado del barrio bolívar, fue muy alta para una especies, tal como *Zingiber officinale*; alta para 17 especies (*Matricaria recutita*); media para 35 especies (*Erythroxylum coca*) y baja para17 especies (*Fuchsia canescens*). Entre las categorías principales de sistemas y aparatos del cuerpo humano, tratados por las 64 especies de plantas medicinales. Estas se agruparon en 19 especies que atienden problemas de salud, asociadas al aparato digestivo, 9 especies al respiratorio, 7 actúan en el sistema nervioso y las 45 especies de plantas medicinales actúan en otros aparatos y sistemas del cuerpo humano. [3]

Figura 1. Galería Bolivar, mpio. Popayán, Cauca-Colombia. [4]



Conclusión

Las prácticas curativas exponen experiencias y tradiciones demostrando que las plantas medicinales, no solo son recursos terapéuticos, biológicos o farmacológicos, sino de un valor cultural que revitaliza una memoria ancestral en comerciantes que son sabedores del suroccidente colombiano, resguardando conocimientos especializados de la medicina tradicional indígena, afrodescendiente y campesina.

Financiación y agradecimientos

Este trabajo fue realizado en conjunto con el grupo de la electiva de etnobotánica aplicada, agradecimientos al Departamento de Biología, a los especialistas de la galería del Barrio Bolívar que amablemente nos recibieron y compartieron sus conocimientos, a los profesores Yordy Werley Polindara, Diego Jesús Macias Pinto y Yohana Orjuela Muñoz.

Referencias

[1] Giraldo Diego, Baquero Elba, Bermúnez Alexis, Oliveira-Miranda María A. Caracterización del comercio de plantas medicinales en los mercados populares de Caracas, Venezuela. *Acta Bot*. Venez. [Internet]. 2009 Dic [citado 2023 Jul 12]; 32(2): 267-301. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0084-59062009000200001&lng=es.

[2] Sanabria O, Hernández E, Polindara Y, 2022. Manual de Etnobotánica para Colectas en Campo. Doctorado en Etnobiología y Estudios Bioculturales, First edition. University of Cauca.

[3] Caicedo Y. Los mercados locales y su papel en la conservación de la memoria biocultural asociada al conocimiento sobre plantas medicinales en la ciudad de Popayán, Cauca. Estudio de caso plaza de mercado barrio Bolívar [Tesis de pregrado]. Popayán. Universidad del Cauca; 2023.
[4] Esri Inc. ArcGIS Desktop: Release 10.3. Redlands, CA: Esri Inc.; 2014.

Estudio etnobotánico de plantas medicinales en el departamento de Bolívar -Colombia

Ethnobotanical study of medicinal plants in the department of Bolivar -Colombia

Sanchez-Hoyos J, Quintana-Torres M, Sánchez-Hoyos F, Gómez-Estrada H.

Grupo de Investigación en Química Orgánica Medicinal Universidad de Cartagena, Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Campus de Zaragocilla, Cartagena, Colombia
***e-mail**: jsanchezh2@unicartagena.edu.co

Abstract
More than 80% of the world's population uses plants as therapy due to the lack of medical care in rural areas. A study was conducted in Bolivar, Colombia, identifying 136 medicinal species from 58 families for various problems, highlighting Gliricidia sepium. This study validates traditional medicine and values biodiversity in the region.
KeyWords: department of Bolivar, Medicinal Plants and Traditional Medicine.

Resumen
Más del 80% de la población mundial usa plantas como terapia por la falta de atención médica en zonas rurales. Se realizó un estudio en Bolívar, Colombia, identificando 136 especies medicinales de 58 familias para diversos problemas, destacando Gliricidia sepium. Este estudio valida la medicina tradicional y valora la biodiversidad en la región**.**
Palabras claves: Departamento de Bolívar, Plantas medicinales y Medicina tradicional

Introducción: según datos de la Organización Mundial de la Salud, más del 80% de la población mundial utiliza la etnobotánica como ciencia que investiga el uso de las plantas como alternativa terapéutica [1, 2]. El departamento de Bolívar, ubicado en la región Caribe Colombiana, cuenta con diversos ecosistemas de bosque seco tropical, húmedo y manglar. Su población está compuesta principalmente por afrodescendientes, indígenas y mestizos, quienes utilizan los recursos naturales como elemento fundamental de su sistema de medicina tradicional debido a la falta de atención primaria en salud en muchas zonas rurales.

Materiales y métodos

En los municipios de Arjona, Turbaco y San Juan de Nepomuceno, donde se llevó a cabo el presente trabajo, se tomó estas zonas por su trascendencia ancestral y su ruralidad. El objetivo de este estudio es conocer el uso tradicional de las plantas medicinales en el departamento de Bolívar. Para ello, se realizó una identificación de las principales plantas utilizadas por los expertos de la región a través de guías ilustradas de la vegetación. Además, se llevaron a cabo entrevistas para investigar el uso tradicional de estas especies, validado por la farmacopea vegetal caribeña de TRAMIL, donde se toman datos del Nombre común, parte usada, método de preparación, problema de salud y frecuencia del uso.

Resultados y discusión

En este estudio, se encuestó a 523 personas y se obtuvieron 1246 reportes de plantas. Se identificaron un total de 136 especies con uso medicinal, pertenecientes a 64 familias, siendo las más representativas LAMIACEAE, ASPHODELACEAE, MYRTACEAE, PETIVERIACEAE y FABACEAE. De estas especies, 38 fueron reportadas con mayor frecuencia. Entre los problemas de salud más relevantes del estudio se encuentran los respiratorios, digestivos, cutáneos y urinarios. Las especies con potencial medicinal más destacadas se encuentran Plectranthus amboinicus (Lour.)

Spreng., Aloe vera (L.) Burm.f., Eucalyptus globulus Labill., Petiveria alliacea L., Dysphania ambrosioides (L.) Mosyakin & Clemants y Gliricidia sepium (Jacq.). [3].

Figura 1. Implementación de la encuesta en campo.

Conclusión

Este trabajo contribuyó a la validación de información sobre el uso de la medicina tradicional y a la valoración de los recursos naturales y la biodiversidad en el Caribe colombiano.

Financiación y agradecimientos

Plan de Fortalecimiento N° 031-2021 y Resolución No. 01293 de 2023 del Grupo de Investigación en Química Orgánica Medicinal COL0075678. a la Maestría en Microbiología de la universidad de Cartagena y Universidad de Cartagena, pasantía internacional resolución n° 00478-2022 y a todos los estudiantes del semillero de investigación que apoyaron este trabajo.

Referencias:

[1] (TRAMIL). In *II WOCMAP Congress Medicinal and Aromatic Plants, Part 4: Industrial Processing, Standards & Regulations, Quality, Marketing, 503* (pp. 75-86).

[2] Gómez-Estrada, H., Díaz-Castillo, F., Franco-Ospina, L., Mercado-Camargo, J., Guzmán-Ledezma, J., Medina, J. D., & Gaitán-Ibarra, R. (2011). Folk medicine in the northern coast of Colombia: an overview. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, *7*(1), 1-11.

[3] Germosén Robineau, L., García González, M., Morón, F., Costaguta, M., Delens, M., Olmedo, D., ... & Gómez Estrada, H. A. (2017). *Farmacopea vegetal caribeña*. Perosky J, Loton M, xxxx. (2018).

Evaluación de la actividad apoptótica del zumo de *P.edulis* (maracuyá) en la línea celular de cáncer colorrectal SW480

Evaluation of the apoptotic activity of *P.edulis* (passion fruit) juice in the colorectal cancer cell line SW480.

Juan Camilo Guerrero Ospina[1], Nasly Jimena Garay[1], Alison Benavides[1], Nelsy Loango[1,2], María Elena Maldonado-Celis[3], Patricia Landázuri[1]

[1]Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Quindío, Armenia, Quindío, Colombia
[2]Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad de Quindío, Armenia, Quindío, Colombia
[3]Escuela de Nutrición y dietética. Universidad de Antioquia Medellín, Antioquia, Colombia.
*e-mail: jcguerrero@uniquindio.edu.co

Abstract:
Medicinal plants provide a large amount of bioactive molecules, such as flavonoids, anthocyanins, carotenoids with proven cytotoxic and apoptotic activity against several types of cancer [1]. In order to elucidate the antiproliferative mechanisms of P. edulis juice, several markers of apoptosis were evaluated in this work.
KeyWords: apoptosis, colorectal cancer, cell viability.

Resumen:
Las plantas medicinales proporcionan una gran cantidad de moléculas bioactivas, como, flavonoides, antocianinas, carotenoides con actividad citotóxica y apoptótica comprobada contra varios tipos de cáncer [1]. con el objetivo de dilucidar los mecanismos antiproliferativos del zumo de *P. edulis*, en este trabajo se evaluaron varios marcadores de apoptosis.
Palabras claves: apoptosis, cáncer colorrectal, viabilidad celular.

Introducción:
Las plantas medicinales proporcionan una gran cantidad de moléculas bioactivas, tales como, flavonoides, antocianinas, carotenoides con actividad citotóxica y apoptótica comprobada contra varios tipos de cáncer [1]. Varios de estos compuestos han sido identificados a partir de extractos de diferentes estructuras de variedades de *P. edulis* [2]. La apoptosis está mediada por una amplia gama de señales, extracelulares e intracelulares. Las extracelulares pueden incluir toxinas, factores de crecimiento, óxido nítrico y citoquinas. Las intracelular por estrés, radicación, privación de nutrientes, infección vírica, hipoxia y aumento del calcio intracelular. Estas señales pueden inducir positiva o negativamente la apoptosis.

Materiales y métodos:
inicialmente se realizó la obtención y caracterización del zumo de *P. edulis*, de acuerdo con la norma técnica colombiana NTC1267, posteriormente se determinó la viabilidad celular por el protocolo de sulforodamina b en la línea celular SW480, después de 48 horas de exposición de la línea celular seleccionada con el zumo de *P.edulis* (39,6ug/mL), las células fueron lisadas, la actividad apoptótica se determinó por ELISA con el Kit comercial Human Apoptosis Antibody Array-Membrane el cual mide la expresión de 43 blancos o marcadores de apoptosis: Bad, Bax, Bcl-2, Bcl-w, BID, BIM, Caspase 3, caspase 8, CD40, CD40L, cIAP-2, cytoC, DR6, Fas, FasL, HSP27, HSP60, HSP70,

HTRA, IGF-I, IGF-II, IGFBP-1, IGFBP-2, IGFBP-3, IGFBP-4, IGFBP-5, IGFBP-6, IGF-1sR, livin, p21, p27, p53, SMAC, Survivin, sTNF-R1, sTNF-R2, TNF-alpha, TNF-beta, TRAILR-1, TRAILR-2, TRAILR-3, TRAILR-4, XIAP) (abcam), de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Resultados y discusión:

El zumo fue extraído por métodos mecánicos, colado para eliminar las semillas y filtrado para garantizar la homogeneidad, luego se liofilizó y almaceno a -20°C. en el cribado fitoquímico se encontró con alta presencia; cardiotónicos, carotenoides y carbohidratos. En la viabilidad celular se seleccionó la concentración a evaluar en la línea celular **(**39,6 µg/ml**),** de los 43 marcadores de apoptosis 15 se encontraron sobre expresados en las células tratadas en comparación con las células no tratadas (figura 1). La mayoría de las células del cuerpo humano tienen dos receptores para el TNF: TNF-R1 Y TNF-R2 este último se evidencia sobre expresado en la figura 1. Se ha demostrado que la unión de TNF al TNF-R1 inicia la activación de las caspasas a través de las proteínas de membrana intermedia y FADD. La unión de este receptor induce indirectamente la activación de factores de transcripción implicados en la supervivencia celular e inflamación. El receptor Fas, esta sobre expresado en células SW480 tratadas con zumo de *P. edulis.* La interacción entre Fas y FasL da lugar a la formación del complejo de señalización inductor de muerte, que contiene el FADD, la caspasa 8 (sobre expresada en las células evaluadas) y la caspasa 10. Tras la activación de TNF-R1 y Fas en células de mamíferos, se establece un equilibrio entre proteínas proapoptóticas y antiapoptóticas, además de proteínas reguladoras del ciclo celular [3]

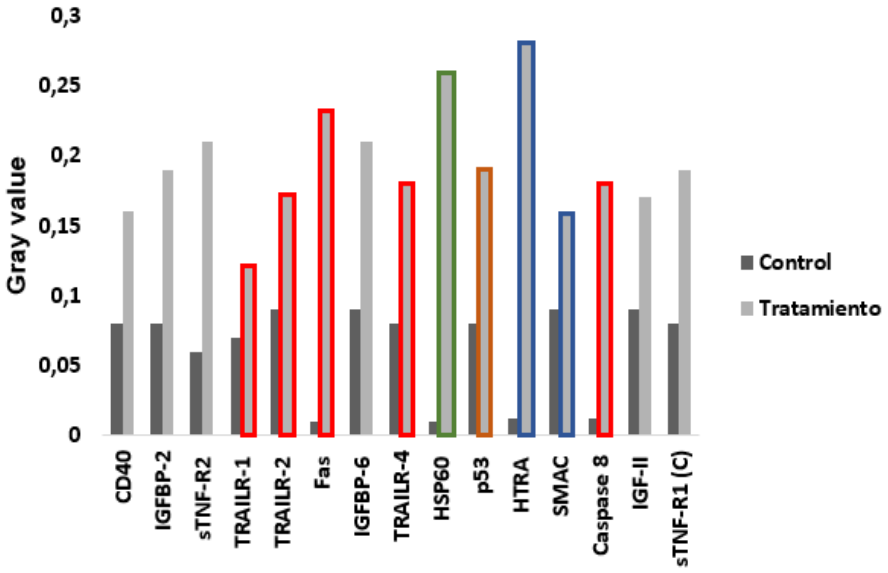


Figura 1. Efecto del zumo de P. edulis en la expresión de proteínas asociadas al proceso de muerte celular vía apoptosis, entre el control (células sin tratamiento) y las células tratadas con 39,6ug/mL por 48 h

Conclusión:
con los resultados obtenidos se puede evidenciar, que el zumo de *P.edulis* a la concentración seleccionada, altera la expresión de biomarcadores asociados en las rutas intrínsecas y extrínsecas de uno de los tipos de muerte celular programada en la línea celular SW480.

Financiación y agradecimientos:
Proyecto financiado por Minciencias 778 del 2017, Convocatoria Colombia Científica. Agradecimientos al grupo de investigación GECAVYME

Referencias:

1. Benarba B, Pandiella A. 2018. Colorectal cancer and medicinal plants: Principle findings from recent studies. *Biomed pharmacother* 107:408-423. https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.08.006
2. Li H, Zhou P, Yang Q, Shen Y, Deng J, Li L, et al. 2011. Comparative studies on anxiolytic activities and flavonoid compositions of *Passiflora edulis* '*edulis*' and *Passiflora edulis 'flavicarpa'*. J Ethnopharmacol 133:3-1085-1090. https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S037887411000824X
3. Duranton B, Holl V, Schneider Y, Carnesecchi S, Gossé F, Raul F, & Seiler N. 2003. Polyamine metabolism in primary human colon adenocarcinoma cells (SW480) and their lymph node metastatic derivatives (SW620). Amino acids 24:1-63-72. https://doi.org/10.1007/s00726-002-0333-5

Etnobotánica, fitoquímica, actividad biológica y/o farmacológica de plantas medicinales silvestres usadas en la comunidad Saraguro, una revisión actualizada

Ethnobotany, phytochemistry, biological and/or pharmacological activity of wild medicinal plants used in the Saraguro community, an updated.

Camila Ocampo, Chabaco Armijos

Departamento de Química, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja 1101608, Ecuador.
***e-mail**: caocampo2@utpl.edu.ec; cparmijos@utpl.edu.ec

Abstract
An updated bibliographic review was carried out on studies of phytochemistry and biological and/or pharmacological activity of 88 wild medicinal plants used by the Saraguro community, finding information for 41 plants in 73 articles published from 2017 to July 2023, reporting antmicrobial activity in 24 plants, antioxidant (13) and anticancer (9
KeyWords: Ethnobotany, etnopharmacology, traditional medicine, saraguros

Resumen
Se realizó una revisión bibliográfica actualizada sobre estudios de fitoquímica, actividad biológica y/o farmacológica de 88 plantas medicinales silvestres usadas por la comunidad Saraguro, encontrándose información para 41 plantas en 73 artículos publicados desde el 2017 a julio 2023, reportándose actividad antimicrobiana en 24 plantas, antioxidante (13) y anticancerígena (9).
Palabras claves: Etnobotánica, etnofarmacología, medicina tradicional, saraguros.

Introducción

Al sur del Ecuador, en la parroquia San Lucas reside la comunidad indígena Saraguro. la cual, conserva la tradición del uso de plantas para tratar diversas enfermedades. Es por ello que Andrade et al., (2017) [1] entrevistaron a varios sanadores comunitarios de la comunidad Saraguro y como resultado de su estudio se reportaron 183 plantas utilizadas por curanderos para el tratamiento de enfermedades. Del total de plantas reportadas en dicho documento aproximadamente un 50% son especies silvestres, por lo que fue de gran importancia realizar una revisión actualizada de la etnobotánica, fitoquímica, actividad biológica y/o farmacológica de estas especies

Materiales y métodos

Primero, se seleccionaron las especies medicinales silvestres (88) a partir del documento base del estudio "Ethnobotany of Indigenous Saraguros: Medicinal Plants Used by Community Healers (Hampiyachakkuna) in the San Lucas Parish, Southern Ecuador" [1]. En lo posterior, se buscó información científica actualizada sobre etnobotánica, fitoquímica, actividad biológica y/o farmacológica de dichas especies usando varias bases de datos digitales como Pubmed, SciFinder, Springer, Elsevier, Web of Science y Google Scholar. El rango de búsqueda fué de 2017 a de julio de 2023. No se consideraron los datos contenidos en tesis de pregrado, doctorado ni maestría. Los resultados fueron sistematizados utilizando una hoja de cálculo del programa Excel.

Resultados y discusión

El total de las plantas silvestres consultadas fue de 88, registradas previamente en el trabajo realizado por Andrade (2017) [1]. De todas ellas, 47 (53.40%) no reportan estudios sobre fitoquímica, actividad biológica y/o farmacológica, mientras que 41 especies (46.59%) registran estudios. La especie con

un mayor número de reportes de estudios de tipo fitoquímico, actividad biológica y/o farmacológica fué: *Bidens pilosa* L. La família más estudiada fué Piperaceae, en donde 6 de las 6 plantas citadas de esta familia cuentan con estudios.

Los hallazgos más importantes fueron: el reporte de actividad anti SARS-CoV-2 encontrada en la planta *Marchantia polymorpha* L. causada por el compuesto bioactivo derivado de clorofila Pheophorbide a (PheoA), un compuesto de porfirina similar a la Protoporfirina IX animal [2] y la actividad sedante en *Peperomia galioides* Kuth que se relaciona con el uso tradicional que le da la comunidad para curar los efectos del "mal aire" (inflamación, dolor corporal, fiebre y escalofríos) [2]. El total de estudios consultados fué de 73, y se reportaron 15 compuestos aislados de extractos. Con respecto a la actividad biológica, se encontró actividad antimicrobiana en 24 plantas, antioxidante en 13 spp.y anticáncericena en 9 spp.

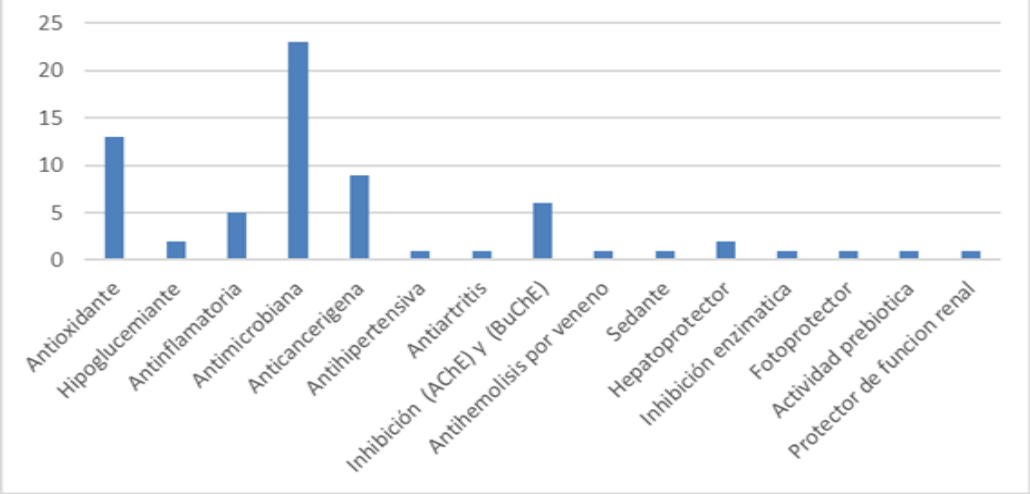


Figura 1. Actividad biológica registrada en las plantas silvestres seleccionadas.

Conclusión

Hemos recopilado información actualizada sobre estudios científicos realizados con plantas medicinales silvestres del sur de Ecuador conforme al objetivo prioritario de la OMS, para fortalecer y potenciar la recuperación de conocimientos ancestrales en convivencia con los saberes científicos y con ello establecer nuevas formas de investigación y aprovechamiento sustentable.

Financiación y agradecimientos

Nuestro agradecimiento a la Universidad Técnica Particular de Loja.

Referencias

[1] Andrade J, Armijos C, Lucero, H (2017). Ethnobotany of Indigenous Saraguros: Medicinal Plants Used by Community Healers (Hampiyachakkuna) in the San Lucas Parish, Southern Ecuador, BioMed Res. Int, *2017*, *2017*

[2] Jimenez-Aleman G, Castro V, Londaitsbehere A, Gutierrez-Rodríguez M, Garaigorta U, Solano R, & Gastaminza, P. (2021). SARS-CoV-2 Fears Green: The Chlorophyll Catabolite Pheophorbide A Is a Potent Antiviral. *Pharmaceuticals (Basel, Switzerland)*, 14(10), 1048.

[3] Wilches I. Jiménez-Castillo P, Cuzco N, Clos, M V, Jiménez-Altayó F, Peñaherrera E., . . . Vila E. (2021). Anti- inflammatory and sedative activities of *Peperomia galioides*: in vivo studies in mice. *Natural product research*, 35(10), 1657

Maravillas naturales y conocimiento ancestral: recopilación etnobotánica de las Bromelias

Natural wonders and ancestral knowledge: ethnobotanical compilation of Bromeliads.

ValerieDíaz-Cabrera[1*], Santiago Montoya-Rubio[1,2].

Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Armenia-Colombia[1]
Passiflora International Society[2]
***e-mail:** valerie.diazc@uqvirtuall.edu.co

Abstract
There are studies on some species of the Bromeliaceae family, providing valuable uses in areas such as medicine, gastronomy and ornamentation. These ethnobotanical practices used by the inhabitants of Armenia-Quindío were compiled, finding applications supported by a systematic literature search. The importance of medicine for its antibacterial and diuretic properties is highlighted.
KeyWords: Cultural heritage, Ethnobotany, Medicinal plants.

Resumen
Existen estudios sobre algunas especies de la familia Bromeliaceae, aportando usos valiosos en ambitos como la medicina, gastronomía y ornamentación. Se recopilaron estas prácticas etnobotánicas empleadas por pobladores de Armenia-Quindío, encontrando aplicaciones apoyadas por una búsqueda sistemática de literatura. Se resalta la importancia médica por sus propiedades antibacterianas y diuréticas.
Palabras claves: Etnobotánica, Patrimonio cultural, Plantas medicinales.

Introducción

La familia Bromeliaceae presenta una distribución americana amplia y presenta la mayor diversidad en el Neotrópico (Hornung-Leoni, 2011). En Colombia, se han planteado tradicionalmente utilidades medicinales, económicas, ornamentales, culturales y artesanales importantes. En el sector hortofrutícola en Colombia la piña (*Ananas comosus*) representa uno de los sistemas productivos con mayor participación (Morillo-Coronado, Y., Puentes-Díaz, y Aguilera-Arango, G. A. 2022), resaltando la importancia en la recopilación de estos conocimientos tradicionales por los cuales nace el interés de conocer y compartir los conocimientos etnobotánicos en la ciudad de Armenia en el departamento del Quindío.

Materiales y métodos

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

Resultados y discusión

La investigación reveló hallazgos interesantes que destacan la relevancia en diferentes aspectos culturales y tradicionales. Se encontró que el 70% de los encuestados integraba en su dieta a la piña (*Anana comosus*), como fuente comestible o como aditivo a otras comidas y bebidas. La piña ha sido utilizada históricamente en diversas culturas como alimento, medicina y en rituales ceremoniales. Su presencia en la medicina tradicional se debe principalmente a su contenido de bromelina, una enzima con propiedades antiinflamatorias y digestivas. Además, en las encuestas se reportaron usos tradicionales para aliviar la tos y la congestión, así como para promover la cicatrización de heridas y reducir la hinchazón, sin dejar de lado su gran influencia en la gastronomía colombiana (Hornung- Leoni, 2011). *Tillandsia usneoides*, comúnmente conocida como "musgo español" o "barba de viejo", resaltó por el 50% de los encuestados por su uso ceremonial en pesebres durante festividades navideñas. Además, ha sido ampliamente utilizada en la ornamentación tradicional de diversas regiones. Otras Tillandsias, como Tillandsia recurvata, utilizada para la leucorrea (Adonizio et al., 2006), reumatismo, úlceras, hemorroides, infecciones oculares, vesícula biliar y como agente antiespasmódico (Agra et al., 2008; Vasconcelos et al., 2013; Estrella-Parra et al., 2019).

Conclusión

La investigación destaca su importancia etnobotánica, especialmente aquellas con propiedades medicinales. Estas plantas juegan un papel relevante en la cultura y la gastronomía. Estos hallazgos incentivan a preservar el conocimiento tradicional asociado a las bromelias, promoviendo su uso sostenible que beneficia a las comunidades locales.

Referencias

Estrella-Parra, E., Flores-Cruz, M., Blancas-Flores, G., Koch, S. D., y Alarcón-Aguilar, F. J. (2019). El género Tillandsia: historia, usos, química y actividad biológica. Boletín Latinoamericano Y Del Caribe De Plantas Medicinales Y Aromáticas, 18 (3), 239-264. https://doi.org/10.37360/blacpma.19.18.3.16

Hornung-Leoni, C. T. (2011). Avances sobre usos etnobotánicos de las Bromeliaceae en Latinoamérica. Boletin Latinoamericano y del Caribe de plantas Medicinales y Aromaticas, 10 (4), 297-314.

Morillo-Coronado, Y., Puentes-Díaz, C. L., y AguileraArango, G. A. (2022). Importancia de los recursos genéticos de la piña (Ananas comosus [L.] Merr. var. comosus) en Colombia. Agronomía Mesoamericana, 33 (2).

Identificación de las propiedades etnobotánicas de *Crescentia cujete* L. y su potencial en la medicina alternativa

Identification of the ethnobotanic properties of *Crescentia cujete* L. and its potential in alternative medicine

Luis Enrique Olaya-Dominguez*, Maria Teresa Gonzales-Reyes** y Andres Felipe Orozco-Cardona***

*Facilitador Línea Biotecnología Extensión, Tecnoacademia Risaralda, SENA
**Estudiante Diplomado en Plantas Medicinales, Universidad del Quindío cohorte XVIII
***Docente Diplomado Plantas Medicinales, Curador Herbario Universidad del Quindío (HUQ) Investigador GIBUQ.
***e-mail**: luise.olayad@uqvirtual.edu.co ***dipplantasmedicinales@uniquindio.edu.co

Abstract
Totumo, a Mesoamerican plant that contributes to indigenous cultures, various sources of raw material for coexistence within the ecosystems in which they inhabit, highlighting the elaboration of utensils for meals and sound instruments. With little knowledge as a medicinal plant in quality of life processes.
KeyWords: Ethnobotany, Alternative Medicine, Hormonal disorder.

Resumen
El totumo, planta Mesoamericana que aporta a las culturas indígenas, diversas fuentes de materia prima para la coexistencia dentro de los ecosistemas en que habitan, destacándose la elaboración de utensilios para las comidas e instrumentos sonoros. Con poco conocimiento como planta medicinal en procesos de calidad de vida.
Palabras clave: Etnobotánica, Medicina Alternativa, Desorden hormonal.

Introducción
El uso de plantas por las comunidades indígenas dentro de todas las labores cotidianas permitió la construcción del conocimiento ancestral trasmitido a la cultura colonizadora; es así, como algunas se han empleado en la medicina para tratar condiciones naturales de madures del cuerpo humano, como respuesta de los cambios ambientales que afectan el sistema inmunológico.

Dentro de este espacio se encuentra el Totumo *Crescentia cujete* L. usado en conjunto con otras plantas para las afecciones respiratorias, sin embargo, dentro de los resguardos, las mujeres lo usan para los procesos de regulación hormonal como la menopausia y la andropausia.

Materiales y métodos
Se aplicaron encuestas a través de las redes sociales, siendo estas direccionadas sobre el conocimiento del totumo en los diferentes componentes sociales. Se realizó consulta sobre los requerimientos legales para la comercialización de los productos de uso medicinal de la planta en el país, de igual forma se consultó sobre los componentes químicos a nivel bromatológico y fitoquímicos; como de usos en los sistemas agropecuarios.

Resultados y discusión
Se encontró que la especie *C. cujeta*, se distribuye por todo el país a excepción de la Orinoquia. Se identificó su alto valor nutricional con un factor de conversión de proteína de 6,95. Presenta un valor

energético de 2900 Kcal/Kg MS. Su riqueza de metabolitos secundarios de naturaleza de los flavonoides, esteroides y triterpenos. Se encuentra aprobada la planta para su uso dentro del territorio en el sector salud dentro de la elaboración y fabricación de jarabes.

Además del uso medicinal, se ha empleado en sistemas silvopastoriles como suministro de la fruta y empleado en cercas vivas. La especie es fácil de multiplicar sexual y asexualmente.

Las encuestas mostraron que un 54,5% lo usan en forma de cocción. Su uso en artesanía (54,5%), medicinal 45,5%; 27,3 de forma ornamental como en cercos de potreros. [3].

Conclusión

La especie presenta un alto potencial en el uso medicinal como en el sector agropecuario. Se conoce más sobre sus usos en el sector de las artesanías que en la medicina.

Financiación y agradecimientos

Al Diplomado en Plantas Medicinales de la Universidad del Quindío y Herbario Universidad del Quindío (HUQ).

Referencias

1. Mejía Suárez, K. N. Revisión bibliográfica frente a un método de conservación para jarabe elaborado a base de totumo (*Crescentia Cujete*), (2022). Salvia (Lamiaceae), y Anamú (Petiveria), por la comunidad indígena Zenú.

2. Duke, James A. Manual de constituyentes fitoquímicos de hierbas GRAS y otras plantas económicas. Boca Ratón, Florida. Prensa CRC. 1992.

3. Fonnegra, R. & Jiménez, S. Plantas medicinales aprobadas en Colombia. 2ed. Medellín, Colombia: Editorial Universidad de Antioquia. 2006. 273 p.

05. Fitoquímica y actividad biológica in vitro de compuestos bioactivos a partir de plantas medicinales

Actividad antimicrobiana respiratoria en extractos de flores y el aceite esencial de hojas de *Dalea coerulea* (L.f.) Schinz & Thell

Respiratory antimicrobial activity in extracts of flowers and essential oil from leaves of Dalea coerulea(L.f.) Schinz & Thell

Paco Noriega[1,2]*, Alejandra de la Cruz[1], Jazmin Ulloa[1], Liliana Tambaco[1], Johana García[1,2].

[1]Grupo de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas a los Recursos Biológicos, Universidad Politécnica Salesiana, Código postal 170517, Quito, Ecuador; pnoriega@ups.edu.ec; mde@ups.edu.ec
[2]Maestría en Productos Farmacéuticos Naturales, Universidad Politécnica Salesiana, Código postal 170517, Quito, Ecuador; pnoriega@ups.edu.ec; jgarciap5@ups.edu.ec
***e-mail**: pnoriega@ups.edu.ec, autor de correspondencia

Abstract
Dalea coerulea is an Ecuadorian species used in respiratory diseases. Chemistry of the flowers shows a high concentration of polyphenols, the essential oil of the leaves contains α and β pinenes. The minimum inhibitory concentration is less than 0.5 mg/mL in most of the respiratory pathogens evaluated.
KeyWords: *Dalea coerulea*, antimicrobial activity, Polyphenols, essential oil.

Resumen
Dalea coerulea es una especie Ecuatoriana usada en enfermedades respiratorias. La química de las flores muestra una alta concentración de polifenoles, el aceite esencial de las hojas contiene α y β pineno. La mínima concentración inhibitoria es inferior a los 0,5 mg/mL en la mayoría de los patógenos respiratorios evaluados
Palabras claves: *Dalea coerulea*, actividad antimicrobiana, polifenoles, Aceite esencial.

Introducción

Dalea coerula Schinz & Thell es una planta medicinal nativa de los andes ecuatorianos, conocida tradicionalmente como "Izo", es empleada en enfermedades del sistema respiratorio. Son usadas sus partes aéreas en las que se destacan sus flores y hojas, mismas que se consumen como infusión. Estudios realizados dan cuenta de su actividad expectorante, lo que corroboraría el uso tradicional en Ecuador. Son destacables sus propiedades insecticidas e insecto repelentes de su fracción aromática [1]. El estudio que se presenta busca la validación de sus propiedades antimicrobianas en patógenos de las vías respiratorias.

Materiales y métodos

Preparación de extractos de flores. Con la finalidad de evaluar la concentración de polifenoles y flavonoides, se prepararon 3 extractos fluidos usando solventes etanólicos al 20%, 50% y 90%, mediante percolación.

Extracción de aceites esenciales. Por el método de hidrodestilación se obtuvo el aceite esencial de *D. coeruela*, se obtuvo el rendimiento promedio de 3 repeticiones.

Cuantificación de Polifenoles y Flavonoides. Para determinar la concentración total de polifenoles, se empleó el método de Folin-Ciocalteu, mientras que para la cuantificación de flavonoides fue empleado el método del AlCl3 [2].
Análisis de la composición química de Aceite Esencial. El método empleado fue la cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masas.

Evaluación de la actividad antimicrobiana. Mediante la técnica de la micro dilución se determinó la mínima concentración inhibitoria en extractos de flores al 50% (mejor concentración de polifenoles y flavonoides) y en el aceite esencial de *D. coeruela*.

Resultados y discusión

Extracción de aceites esenciales. El rendimiento promedio en porcentaje peso/peso de aceite esencial fue de 0. 722 % ± 0.097 %

Cuantificación de Polifenoles y Flavonoides. Los mejores resultados se obtuvieron en el extracto con el solvente etanol al 50%. La concentración de polifenoles totales fue de 15,56 mg equivalentes de ácido gálico/ g y de flavonoides de 11,73 mg equivalentes de quercetina/ g.

Análisis de la composición química de Aceite Esencial. El estudio de composición química identifico a 40 compuestos, los más abundante son: α-pineno (25,34±2,46 %), α-tujeno (16,69±3,49 %), β-pineno (8,11±4,79 %) y β- felandreno (4,44±0,40 %).

Evaluación de la actividad antimicrobiana. Los valores de MCI para el extracto seco extraído con etanol al 50%: (*Haemophilus influenzae* ATCC 10211) 0,33 mg/mL*; (Staphylococcus aureus* ATCC 29213) 0,37 mg/mL; (*Streptococcus pyogenes* ATCC 19615) 0,37mg/mL; (*Pseudomona aeruginosa* ATCC 9027) 0,42 mg/mL y (*Klebsiela pneumoniae* ATCC 10031) 1,67 mg/mL. En el aceite esencial se obtuvieron los siguientes resultados: (*Staphylococcus aureus* ATCC 29213) 0,32 mg/mL; (*Streptococcus pyogenes* ATCC 19615) 0,32 mg/mL; (*Klebsiella pneumoniae* ATCC 10031) 0,064 mg/mL; (*Haemophilus influenzae* ATTC 10211) 0,24 mg/mL y (*Pseudomona aeruginosa* ATCC 9027) 0,23 mg/mL. [3].

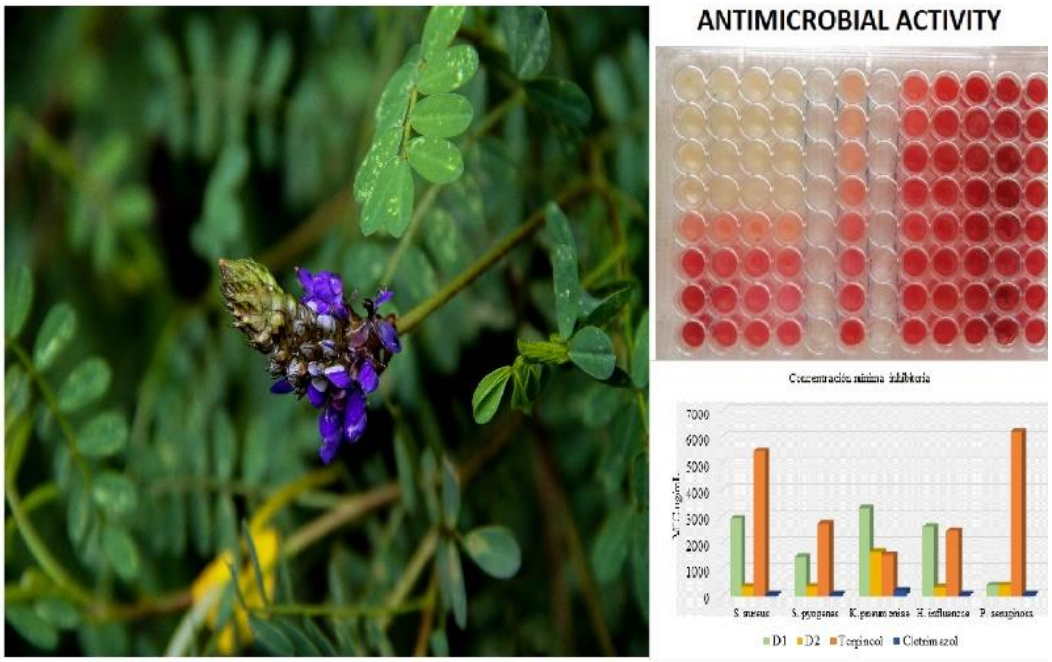


Figura 1

Conclusión

Las propiedades antimicrobianas del extracto floral y del aceite esencial muestran en la gran mayoría de microrganismos valores inferiores a los 0,5 mg/mL de MCI, confirmando el potencial antibiótico en patógenos respiratorios. Los extractos abundantes en polifenoles, y los α y β pinenos del aceite esencial, confirmarían su uso ancestral

Financiación y agradecimientos

A la Universidad Politécnica Salesiana por el financiamiento.

Referencias

[1] Arango, A. I., González, J., Luque, J. E., & Moreno, B. (1994). *Agronomía colombiana*, 11 (2), 164-174.

[2] Noriega, P., Sola, M., Barukcic, A., Garcia, K., & Osorio, E. (2015). *Int. j. phytocosmet. nat. ingred, 2 (1), 14*

[3] Peralta, M. A., Santi, M. D., Cabrera, J. L., & Ortega, M. G. (2019). *Studies in Natural Products Chemistry*, *62*, 307-341.

Nuevos *neo-Clerodanos* de *Salvia guevarae* con actividad antiproliferativa e inhibidora de la producción de nitritos en macrófagos RAW 264.7

New *neo*-Clerodanes diterpenoids from *Salvia guevarae* with activity antiproliferative and inhibitor of nitrite production in macrophages RAW 264.7

Juan Pablo Torres Médicis,[1] Baldomero Esquivel Rodríguez,[1] Leovigildo Quijano,[1] Celia Bustos Brito,[1] Yudith Bedolla García,[2] Sergio Zamudio[2]

1. Instituto de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, D.F., 04510 México
2. Instituto de Ecología, A. C., Centro Regional del Bajío, Apdo. Postal 386, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México.

***e-mail**: juan19mx@comunidad.unam.mx

Abstract

Fourteen diterpenes were isolated from *S. guevarae*, of which seven are new and four were already reported in the chemical literature. Diterpenes **2**, **4** present antiproliferative activity in line K562 and diterpenes **6-8**, **10** and **13** present inhibition of nitrite production in RAW 264.7 macrophages.

KeyWords: Diterpenoid, *neo*-Clerodane, *S. guevarae*

Resumen

De *Salvia guevarae Bedolla & Zamudio*, se aislaron catorce diterpenos, de los cuales siete son nuevos y cuatro ya se encontraban reportados en la literatura química. Los diterpenos **2-8**, presentan actividad antiproliferativa en la línea K562 y los diterpenos **6-8**, **10** y **13** presentan inhibición de la producción de nitritos en macrófagos RAW 264.7.

Palabras claves: Diterpeno, *neo*-Clerodane, *S. guevarae*

Introducción

Salvia guevarae, es una especie de salvia endémica de México perteneciente al subgénero *Calosphace*, [1] las cuales se caracterizan por presentar diterpenos del tipo clerodano y abietano. [2] Algunos diterpenos poseen actividad antiproliferativa, antiinflamatoria, antioxidante, entre otras. Se determina la composición de los diterpenos de está salvia y se evalúa su actividad antiploriferativa e inhibitoria de producción de ON.

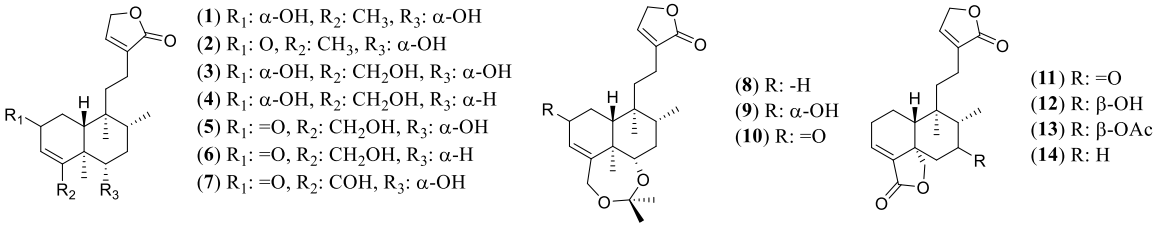
Materiales y métodos

Del extracto de diclorometano de las partes aéreas de *S. guevarae* procedente del municipio de Xilitla (San Luis Potosí, México), se aislaron por técnicas convencionales siete nuevos diterpenos tipo neo-clerodano (**1-7**), tres artefactos con acetona (**8-10**) y cuatro diterpenos ya reportados en la literatura química (**11-14**). Estas estructuras fueron determinadas por el análisis de sus datos espectroscópicos de resonancia magnética nuclear, espectrometría de masas, espectroscopia infrarroja, Uv-vis y rotación óptica. Se evaluaron, la capacidad antiproliferativa en líneas de cáncer con el método de Sulforrodamina B e inhibición de la producción de nitritos en el modelo de macrófagos RAW 264.7 inducidos con polisacárido.

Resultados y discusión

Se identificaron catorce diterpenos, de los cuales siete (**1-7**) son nuevos, tres (**8-10**) son artefactos con acetona y cuatro (**11-14**) corresponden a diterpenos reportados en la literatura química (Esquema 1). Los diterpenos **2** y **8** presentan actividad antiproliferativa de la línea de leucemia (K562) con CI_{50} de 33.05 ± 1.3 y 39.78 ± 1.5 μM respectivamente. Igualmente se evaluó la actividad de inhibición de la

producción de nitritos en macrófagos RAW 264.7 en donde los diterpenos **6 - 8**, **10** y **13** presentaron actividad.



Esquema 1. Compuestos aislados del extracto de diclorometano de *S. guevarae*.

Conclusión

S. guevarae, contiene diterpenos del tipo *neo*-clerodano, característico de la sección Holwaya del subgénero *Calosphace*. Los diterpenos **2** y **8** presentan actividad antiproliferativa en la línea K562 y los diterpenos **6 - 8**, **10** y **13** presentan inhibición de la producción de ON en macrófagos RAW 264.7.

Financiación y agradecimientos

A CONAHCyT por el financiamiento y la beca de estudio, al personal de laboratorios del Instituto de Química de la UNAM.

Referencias

1. Bedolla, B.Y.; Zamudio, S. (2017). Nueva especie de Salvia (Lamiaceae) del centro de México. *Phytoneuron* 66: 1–12.

2. Esquivel, B.; (2008). Rearranged Clerodane and Abietane Derived Diterpenoids from American Salvia Species. *Nat Prod Commun.* 3(6): 989-1002.

Actividad antioxidante de un nuevo diterpenoide aislado de *Salvia rosmarinus*

Antioxidant activity of a new diterpenoid isolated from *Salvia rosmarinus*

Diana Pérez Juanchi,[1,*] Baldomero Esquivel Rodríguez,[1] Celia Bustos Brito,[1] Leovigildo Quijano.[1]

[1] Instituto de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, CDMX, 04510, México.
***e-mail**: djuanchi_1404@comunidad.unam.mx

Abstract
Six compounds were isolated and identified from the leaves of *Salvia rosmarinus*, four are previously reported (**1**, **2**, **3** and **5**) and two are new (**4** and **6**). The antioxidant potential of 18-hydroxycarnosol (**6**) was evaluated in the DPPH and TBARS assays.
KeyWords: *salvia*, diterpenoid, antioxidant

Resumen
De las hojas de *Salvia rosmarinus* se aislaron e identificaron seis compuestos, cuatro se encuentran descritos en la literatura química (**1**, **2**, **3** y **5**) y dos son nuevos (**4** y **6**). Se evaluó el potencial antioxidante del 18-hidroxicarnosol (**6**) en los modelos de DPPH y TBARS.
Palabras claves: *salvia*, diterpenoide, antioxidante

Introducción
Salvia rosmarinus, también conocida como romero, es una planta que se incluyó recientemente en el género *Salvia*. La *S. rosmarinus* es endémica del mediterráneo, pero al ser una de las plantas de mayor importancia comercial de la familia Lamiaceae se cultiva en muchos lugares del mundo. Derivado de los estudios fitoquímicos de esta planta se han podido identificar flavonoides, triterpenoides y diterpenoides, principalmente con esqueleto de abietano. Estos compuestos se han evaluado principalmente como antiproliferativos, antiinflamatorios y antioxidantes. (1–3)

Materiales y métodos
La planta se colectó en Milpa Alta, Ciudad de México el 19 de agosto de 2022. Se secó a temperatura ambiente y en la sombra y se separaron hojas, tallos y flores. Las hojas se extrajeron con CH_2Cl_2 y el extracto obtenido se purificó mediante técnicas cromatográficas. La elucidación estructural se llevó a cabo mediante el empleo de técnicas espectroscópicas y espectrométricas (RMN, EM, IR, UVVis). Para la evaluación de la actividad antioxidante se utilizaron los modelos de DPPH y TBARS siguiendo las metodologías descritas en la literatura química**.**

Resultados y discusión
Del extracto de CH_2Cl_2 se aislaron seis compuestos, ácido vainíllico (**1**), salvigenina (**2**), 7-*O*-metilacacetina (**3**), 5,4'dihidroxi-6-metoxiflavonol (**4**), carnosol (**5**) y 18hidroxicarnosol (**6**). De acuerdo con la literatura química los compuestos **1**, **2**, **3** y **5** se encuentran descritos, tanto que los compuestos **4** y **6** son nuevos.
Se llevó a cabo la evaluación de la actividad antioxidante de uno de los compuestos nuevos (**6**) en el modelo de DPPH y como inhibidor de la peroxidación lipídica en homogeneizado de cerebro de rata (TBARS). Se observó que a 10 y 100 µM presenta porcentajes de reducción (DPPH) e inhibición (TBARS) considerables.

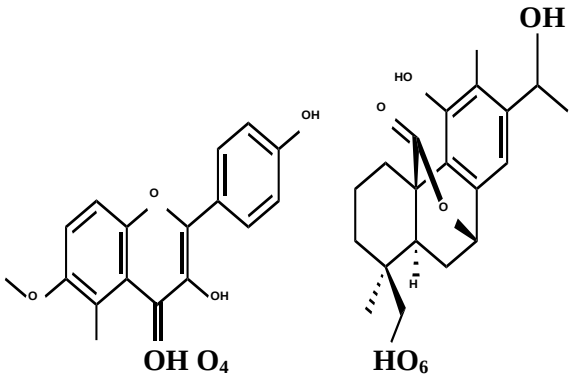


Figura 1. Compuestos nuevos aislados de *S. rosmarinus*. **4)** 5,4'-dihidroxi-6-metoxiflavonol, **6)** 18-hidroxicarnosol.

Conclusión

Del extracto de CH_2Cl_2 de las hojas de *Salvia rosmarinus* se aislaron e identificaron seis compuestos, dos de estos son nuevos (**4** y **6**). Se evaluó el potencial antioxidante de **6** y se observó que presenta buenos porcentajes de reducción (DPPH) y de inhibición (TBARS).

Financiación y agradecimientos

Al personal académico del Instituto de Química de la UNAM y al CONACYT por otorgarme la beca para la realización de mis estudios de doctorado.

Referencias

1. Borrás-Linares I, Pérez-Sánchez A, Lozano-Sánchez J, Barrajón-Catalán E, Arráez-Román D, Cifuentes A, et al. (2015). *Food Chem. Toxicol.*, 80: 215-222.

2. Huyen LT, Oanh LT. (2021). *Vietnam J. Chem.*, 59(2): 229-234.

3. Drew BT, González-Gallegos JG, Xiang CL, Kriebel R, Drummond CP, Walker JB, et al. (2017). *Taxon* 66(1): 133-145.

Efecto antibacteriano de *Moringa oleifera* frente a cepas de *S. aureus, K. pneumoniae, E. coli* y *P. aeruginosa*: experiencia peruana

Antibacterial effect of *Moringa oleifera* against strains of *S. aureus, K. pneumoniae, E. coli* and *P. aeruginosa*: Peruvian experience

Teresa Ccahuana[1], Francisca García, Luis Chacaltana[1], Carina Castro[1], Ysabel Massironi[2], Joseph Pinto[3], Erick Llona[3], Jaksavit Portal[1], Mery Ccahuana[1] y Carmen Klinar[1]

1 Facultad de Farmacia y Bioquímica de Universidad Nacional San Luis Gonzaga, 2 Facultad de Medicina Humana de Universidad Nacional San Luis Gonzaga, 3 Escuela Profesional de Medicina Humana de Universidad Privada San Juan Bautista
***e-mail**: martha.garcia@unica.edu.pe

Abstract
The ethanolic extract of *Moringa oleifera* leaves demonstrated in vitro antibacterial effect against *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*, with inhibition zones of 24 and 22mm, against *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli*, with inhibition zones of 18mm. Phytochemical analysis revealed triterpenes, steroids, alkaloids, flavonoids, phenols, and tannins.
Keywords: Antibacterial effect, *Moringa oleifera*, pathogenic bacteria, growth inhibition.

Resumen
El extracto etanólico de hojas de *Moringa oleifera* demostró efecto antibacteriano in vitro contra *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*, con halos de inhibición de 24 y 22mm, contra *Klebsiella pneumoniae* y *Escherichia coli*, con halos de 18mm. El tamizaje fitoquímico reveló triterpenos, esteroides, alcaloides, flavonoides, fenoles y taninos.
Palabras claves: Efecto antibacteriano, *Moringa oleifera*, bacteria patogénica, inhibición de crecimiento.

Introducción

La *Moringa oleifera* es valorada en países tropicales por su valor nutricional y medicinal. Estudios recientes han identificado fitoquímicos importantes como glucosinolatos, isotiocianatos, flavonoides y antocianinas.[1]. En las últimas décadas, ha surgido mayor atención científica, identificando principios activos, mecanismos de acción, y proponiendo nuevas aplicaciones. Dado el aumento de bacterias resistentes a los antibióticos, resulta importante buscar alternativas, la *Moringa oleifera* muestra propiedades antibacterianas y antioxidantes. Este estudio tiene como objetivo determinar el efecto antibacteriano del extracto etanólico de hojas de *M. oleifera* contra bacterias responsables de infecciones nosocomiales, como *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*.

Materiales y métodos

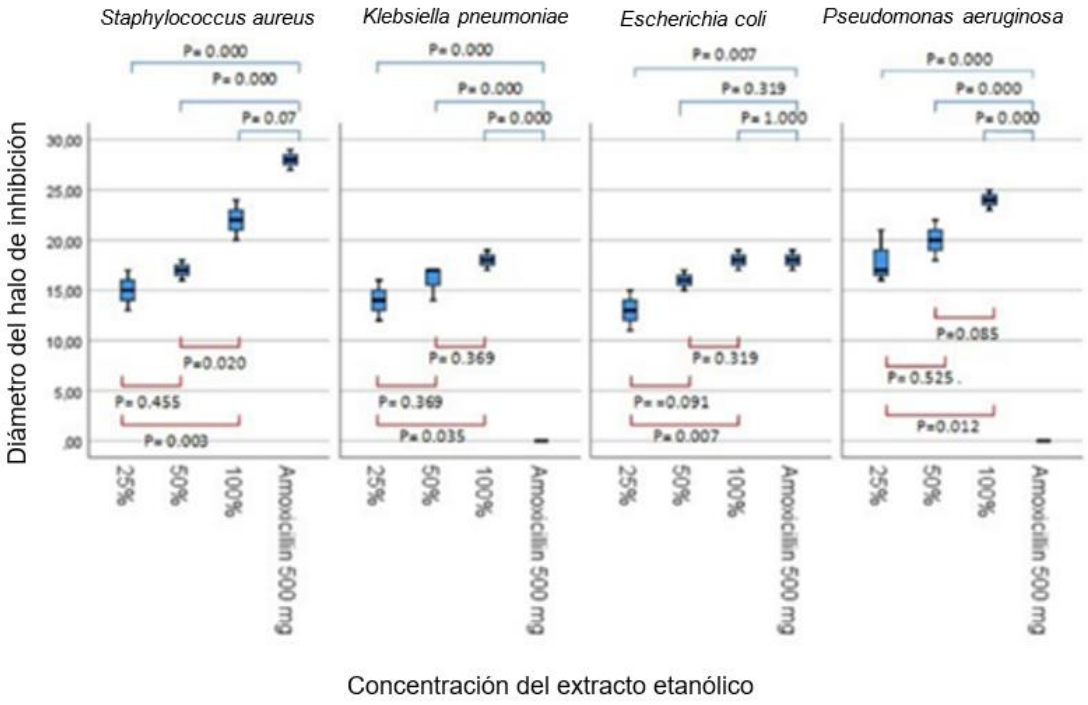
El extracto etanólico se obtuvo a partir de 10 g de hojas secas, macerado durante 48 horas, posteriormente filtrado y evaporado con rendimiento de 9.98%. Se utilizaron cepas: *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603, *Escherichia coli* ATCC 25922 y *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. Se utilizó amoxicilina como control positivo. El medio de cultivo utilizado fue el agar Mueller-Hinton. Se agregó 1 mL de suspensión del inóculo por cada 100 mL de medio de cultivo. La evaluación del efecto antibacteriano se realizó mediante el método de Kirby Bauer. Se realizaron pozos en el medio de cultivo y se agregaron las diluciones del extracto etanólico, se incubaron a 37°C por 24 horas y se midieron los halos de inhibición. Para calcular el

porcentaje de inhibición relativa, se compararon resultados del extracto etanólico y control positivo. El PIR se calculó utilizando la fórmula: PIR (%) = A x 100 / B. [2].

Resultados y discusión

En el tamizaje fitoquímico, se identificaron metabolitos secundarios; taninos, grupos fenólicos libres, triterpenos y esteroides, alcaloides, flavonoides y saponinas. El efecto antibacteriano del extracto etanólico fue evaluado mediante el método de difusión en pozo. El extracto etanólico de hojas de *Moringa oleifera* demostró tener efecto antibacteriano a diferentes concentraciones; al 100% presenta mayor efecto inhibitorio frente a las cepas de *Pseudomonas* aeruginosa seguida de *Staphylococcus aureus* con halos de inhibición de 24 y 22mm de diámetro respectivamente, y *Klebsiella pneumoniae* y *Escherichia coli* con halos de 18 mm de diámetro para ambas cepas; al 50% y 25% el mayor efecto antibacteriano fue para cepas de P. aeruginosa con halos de inhibición de 20 mm y 18mm respectivamente. El mayor porcentaje de inhibición relativa (PIR) al 25% fue de 72% para *Escherichia coli* y 54% para *Staphylococcus aureus*. Las cepas *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa* no son sensibles al control positivo, ver Figura1. Estos hallazgos respaldan el potencial de la *Moringa oleifera* como fuente de compuestos bioactivos con propiedades terapéuticas. Sin embargo, se requieren estudios adicionales para comprender mejor los mecanismos de acción y evaluar la eficacia en modelos animales y ensayos clínicos. [3].

Figura 1



Conclusión

La *Moringa oleifera* es una fuente potencial de antibióticos. Los metabolitos de esta planta mostraron acción antibacteriana contra *S. aureus, K. pneumoniae, E. coli* y *P. aeruginosa*. Se observó una respuesta de dosis directamente relacionada con la concentración del extracto.

Financiación y agradecimientos
El trabajo fue financiado por los autores.

Agradecimiento a las instituciones Universidad Nacional San Luis Gonzaga y Universidad Privada San Juan Bautista, así como a colegas y colaboradores por su valioso apoyo en el presente estudio. Su contribución fue fundamental para el éxito de nuestra investigación científica.

Referencias

[1]Serafim M, Tenorio R, Magallanes D. (2021). Benefits of Moringa oleifera for human and animal health: Literature review. RSD. 10:8.

[2]Carrillo C, Díaz R. (2019). Actividad antimicrobiana de extractos hidroalcohólicos de hojas de dos variedades de Mangifera indica L. RCU. 12:69-77.

[3]Vásquez G, Carrillo O, Vidal A, Marrero D. (2021). Moringa oleifera Lam. (Moringaceae): evaluación nutricional y clínica en modelos animales y correspondencia con investigaciones en humanos. RCS. 5:57-73.

Efecto de aceites vegetales de semillas de solanáceas sobre la liberación de metaloproteinasa de matriz-9 en neutrófilos humanos

Effect of solanaceae seed vegetable oils on matrix metalloproteinase-9 release in human neutrophils

Anderson Javier Hernández Ramírez[1], Jaqueline Mena Huertas[2], Alexandra España Jojoa[2], Andrés Hurtado Benavides[3].

1. Estudiante del Programa de Biología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Grupo de Investigación Salud Pública. Universidad de Nariño, Ciudadela Universitaria Torobajo, San Juan de Pasto, Colombia.
2. Docente del Departamento de Biología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Grupo de Investigación Salud Pública. Universidad de Nariño, Ciudadela Universitaria Torobajo, San Juan de Pasto, Colombia.
3. Docente de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial. Grupo de Investigación Tecnologías Emergentes en Agroindustria. Universidad de Nariño. Ciudadela Universitaria Torobajo, San Juan de Pasto, Colombia.
***e-mail**: andersonjhernandezr@gmail.com

Abstract
Neutrophils play an important role in the regulation of inflammatory processes, and some plant extracts could regulate their activity. Stimulating human neutrophils in vitro with vegetable oils (VOs) from nightshade seeds increased the release of matrix metalloproteinase-9 (MMP-9) after 15 min.
KeyWords: vegetable oils, matrix metalloproteinase-9, neutrophils

Resumen
Los neutrófilos juegan un papel importante en la regulación de los procesos inflamatorios, y algunos extractos de plantas podrían regular su actividad. Al estimular neutrófilos humanos *in vitro* con aceites vegetales (AVs) de semillas de solanáceas se incrementó la liberación de metaloproteinasa de matriz-9 (MMP-9) después de 15 minutos.
Palabras claves: aceites vegetales, metaloproteinasa de matriz-9, neutrófilos

Introducción

Los neutrófilos son los leucocitos más abundantes en la sangre humana y la primera línea celular de defensa del organismo. Durante su migración hacia sitios de infección o lesión liberan Matriz Metaloproteinasa 9 (MMP-9); sin embargo, su liberación excesiva se encuentra asociada con daño tisular y enfermedades inflamatorias crónicas. Considerando que los AVs contienen compuestos bioactivos con capacidad inmunomoduladora en diferentes células, incluyendo neutrófilos, se realizó una evaluación del efecto de AVs de semillas de tomate de árbol (*Solanum betaceum*) y lulo (*Solanum quitoense*) sobre la liberación de MMP-9 en neutrófilos humanos [1].

Materiales y métodos

Los AVs se obtuvieron previamente a partir de desechos de semillas de las plantas seleccionadas mediante fluido supercrítico y se caracterizaron por cromatografía de gases [2]. Los neutrófilos de sangre periférica de donantes sanos se aislaron mediante gradiente de Percoll y se verificó su

viabilidad y pureza con azul de tripán y tinción de Wright, respectivamente. Se evaluó el efecto citotóxico de las diluciones de trabajo de los AVs (25 µL/mL, 50 µL/mL, 75 µL/mL y 90 µL/mL) utilizando peróxido de hidrógeno (H_2O_2) como control positivo, mediante el método de exclusión con azul de tripán. El efecto de los AVs sobre la liberación de MMP-9 se evaluó mediante análisis de zimografía en gelatina, utilizando lipopolisacárido (LPS) como control positivo. Se trabajó con 3n y 5n, los resultados se analizaron utilizando el software GraphPad 8.1.244, mediante análisis de varianza (ANOVA) y prueba de Dunnet, con un nivel de significancia α=0,05 [2].

Resultados y discusión

Las pruebas de viabilidad celular mostraron que los AVs no afectaron a los neutrófilos en concentraciones bajas (25 µL/mL, 50 µL/mL, 75 µL/mL), mientras que concentraciones elevadas (90 µL/mL) pueden generar un efecto citotóxico. Los efectos citotóxicos de los ácidos grasos están relacionados con su capacidad para aumentar la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) en los neutrófilos, que puede causar daño oxidativo a una variedad de biomoléculas, y en casos graves, conducir a la muerte celular. El AV de semillas de *S. betaceum* incrementa la liberación de MMP-9 en neutrófilos humanos en todas las concentraciones evaluadas, mientras que el AV de semillas de *S. quitoense* aumenta la liberación de la enzima en bajas concentraciones (25 µL/mL y 50 µL/mL) y la disminuye en altas (75 µL/mL y 90 µL/mL). Además, los dos AVs incrementan la liberación de MMP-9 en respuesta a LPS en todas las concentraciones evaluadas. Es posible que el efecto de los AVs sobre la liberación de MMP-9 esté asociado a la presencia de ácidos grasos libres, los cuales podrían activar mecanismos celulares que induzcan la liberación de MMP-9. Asimismo, podrían estar involucrados en la preactivación de los neutrófilos, lo que aumentaría su capacidad para secretar MMP-9 [3].

Conclusión

Es necesario verificar con estudios complementarios el posible efecto “priming” que generan los AVs de semillas de *S. betaceum*. y S. *quitoense* en neutrófilos humanos, evaluado su efecto en respuestas tempranas, como la liberación de ROS y activación de vías de señalización específicas.

Financiación y agradecimientos

Este proyecto fue financiado por el Sistema de Investigaciones de la Universidad de Nariño.

Referencias

[1] Chidambaram K, Alqahtani T, Alghazwani Y, Aldahish A, Annadurai S, Venkatesan K, Dhandapani K, Thailagam E, Venkatesan K, Paulsamy P, Vasudevan R, Kandasamy G. (2022). Medicinal plants of *Solanum* species: The promising sources of phyto-insecidal compounds. *J. Trop. Med.* 4952221:1-22.

[2] España O, Ortiz A, Eraso S, Hurtado A, Mena J. (2023). Actividad biológica de los aceites de semillas de A. muricata y A. cherimola. *Bol Latinoam Caribe Plant Med Aromat 22*(3): 360 - 376

[3] Vogt K, Summers C, Chilvers, E, Condliffe, A. (2018). Priming and de-priming of neutrophil responses *in vitro* and *in vivo*. *Eur. J. Clin. Investig*. 48:e12967.

Actividad insecticida de los aceites esenciales de *Triphasia trifolia* (Burm.f.) P.Wilson y *Clinopodium brownei* (Sw.) Kuntze sobre *Sitophilus zeamais* Motschulsky

Insecticidal activity of essential oils of *Triphasia trifolia* (Burm.f.) P.Wilson and *Clinopodium brownei* (Sw.) Kuntze on *Sitophilus zeamais* Motschulsky

Morales-Jaramillo, S,[1,2], Elguedo-Vega, L[2], Jaramillo-Colorado, B.E[2]

[1]Programa de Agronomía, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) Sede Dosquebradas, [2]Grupo de Investigaciones Agroquímicas, Universidad de Cartagena.
***e-mail**: mjsebastian@unadvirtual.edu.co; bjaramilloc@unicartagena.edu.co

Abstract
The chemical composition of essential oils (OE) of *Triphasia trifolia* (Burm.f.) P.Wilson and *Clinopodium Brownei* (Sw.) Kuntze extracted by hydrodistillation in a Dean Sark system was analysed. Stock solutions of these were used to evaluate the insecticidal activity on *Sitophilus zeamais* Motschulsky, a pest of agricultural interest.
Keywords: *Sitophilus zeamais*, repellency, insecticide, Clinopodium

Resumen
Se analizó la composición química de los aceites esenciales (AEs) de *Triphasia trifolia* (Burm.f.) P.Wilson y *Clinopodium Brownei* (Sw.) Kuntze extraídos por hidrodestilación. Los compuestos mayoritarios encontrados en los AEs fueron, β-pineno y *p*-cimeno, para *T. trifolia*. L-mentona, pulegona, para *C. brownei.* Se usaron soluciones Stock de los aceites esenciales, para evaluar la actividad insecticida sobre *Sitophilus zeamais* Motschulsky, una plaga de interés agrícola.
Palabras clave: *Sitophilus zeamais*, repelencia, insecticida, clinopodium

Introducción
Colombia es un país con diversidad de ecosistemas y microclimas. Por lo que, cuenta con una vegetación variada de plantas nativas que poseen aceites esenciales (A.E.) con principios activos. Esto resulta favorable para la investigación y el desarrollo de productos naturales; los cuales, podrían ser una fuente de nuevos compuestos químicos que fortalezcan las actividades económicas, y propicien una agricultura más segura, saludable y sostenible [1]. El objetivo de esta investigación fue evaluar la actividad insecticida de los A.E. de *Triphasia trifolia* y *Clinopodium brownei* sobre el gorgojo marrón del maíz *Sitophilus zeamais.*

Materiales y métodos
Los A.E. fueron extraídos por hidrodestilación en un sistema Dean Stark y sus compuestos mayoritarios fueron determinados por GC-MS. La actividad repelente se evaluó por el método área de preferencia. En placas de Petri se colocó un papel filtro de 9cm de diámetro cortado a la mitad. En un fragmento se adicionaron 100µL de las disoluciones de A.E. de 2.5–0.325µg/cm^2 y el otro con disolvente (acetona). Luego se agregaron 20 ejemplares de gorgojos en la placa. Los datos se contabilizaron transcurridas 2 y 4h y se calculó el porcentaje de repelencia para cada ensayo. Por otro lado, se evaluó la actividad insecticida de los AE por el método de fumigación, según lo descrito por Jaramillo et al., 2012 [2], con algunas modificaciones. Para esta actividad, se determinaron las CL_{50} y CL_{95}, mediante los estadístico ANOVA y un análisis Probit con parámetros de $p > 0.05$, mediante el software *Statgraphics centurion®*.

Resultados y discusión

En el estudio de la composición química de los AE se establecieron que los compuestos con mayor área en los cromatogramas fueron cariofileno, α-limoneno, β-pineno y P-cimeno, para *T. trifolia*. L-mentona, pulegona, neomentol, y 3-isobutil ciclohexeno, para *C. brownei*. El AE de *T. trifolia* mostró repelencia únicamente a 2,5 μg/cm^2 a las 2 h de exposición, con un porcentaje de 10% ± 0.4. En los demás tratamientos se evidenció actividad atrayente. *C. brownei* presentó efecto repelente a 2,5 μg/cm^2 y 1,25 μg/cm^2 a 2 h de exposición (50%± 0,3 y 23.3 ± 0,15, respectivamente). Para los otros tratamientos no se reportó efecto repelente, sino atrayente [3]. Los A.E. de *T. trifolia* y de *C. brownei* presentaron CL_{50} & CL_{95} de 33,5 & 68,2; 6,89 & 11,2, respectivamente. De acuerdo con lo anterior, el AE de *Clinopodium brownei* presentó mejor efecto biocida, tanto repelente, como insecticida contra *S. zeamais* en contraste a *T. trifolia*. Por lo que, puede ser una posible alternativa natural para el control de este coleóptero.

Conclusión

El AE de *Clinopodium brownei* presentó mejor efecto biocida, tanto repelente, como insecticida contra *S. zeamais* en contraste a *T. trifolia*. Por lo que, puede ser una posible alternativa natural para el control de plagas en productos agrícolas.

Financiación y agradecimientos

A los miembros del Grupo de Investigaciones Agroquímicas (GIA), de la Universidad de Cartagena. A la Dra. Beatriz E. Jaramillo Colorado, directora de GIA, de la Universidad de Cartagena por sus conocimientos brindados, y a la Vicerrectoría de Investigaciones, de la Universidad de Cartagena, por la financiación del proyecto de investigación.

Referencias

[1] Brito VD, Achimón F, Pizzolitto RP, Sánchez AR, Torres EAG, Zygadlo JA, Zunino MP. (2021). An alternative to reduce the use of the synthetic insecticide against the maize weevil *Sitophilus zeamais* through the synergistic action of *Pimenta racemosa* and *Citrus sinensis* essential oils with chlorpyrifos. J. Pest Scie. 94:409-421.

[2] Jaramillo BE, Duarte E, Delgado W. (2012). Bioactividad del aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* colombiano. Rev. Cuba. de Plantas Medicinales. 17:54-64.

[3] Mota Filho TMM, da Silva Camargo R, de Meneze CWG, Zanuncio JC, Osorio AMB, Ferraz VP, Araújo CRR. (2022). Chemical composition of Cymbopogon flexuosus (Poaceae) essential oil, its insecticidal and repellency activity against
Sitophilus zeamais (Coleoptera: Curculionidae). Int. J. Trop. Insect Sci. 42:2701-2708.

Actividad biológica de los aceites de semillas de *Annona muricata* y *A. cherimola*

Biological activity of *Annona muricata* and *A. cherimola* seed oils

Orfa A. España[1], Andrés F. Ortiz[2], Soany Eraso[3], Andrés M. Hurtado[3] y Jaqueline Mena[1]

[1]Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.
[2]Departamento de Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.
[3]Departamento de Procesos Industriales, Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.
***e-mail**: alespa1412@udenar.edu.co

Abstract
Biological activity of *Annona muricata* and *A. cherimola* seed oils was evaluated. They presented mild antibacterial action; they inhibited hemolysis; do not deform erythrocytes; they are not cytotoxic. Its potential use in the food or cosmetic industry is supported, thanks to its antioxidant, non-cytotoxic and mild antibacterial capacity.
KeyWords: Annonaceae, Vegetable oils, Biological potential.

Resumen
Se evaluó actividad biológica de los aceites de semillas de *Annona muricata* y *A. cherimola*. Presentaron acción antibacteriana leve; inhibieron la hemolisis; no deforman eritrocitos; no son citotóxicos. Se sustenta su potencial uso en la industria alimenticia o cosmética, gracias a su capacidad antioxidante, no citotóxica y antibacteriana leve
Palabras claves: Annonaceae, Aceites de Semilla, Potencial biológico.

Introducción
Los extractos vegetales adquieren importancia en la industria alimentaria, farmacéutica y cosmética, por su potencial biológico. *Annona muricata* y *A. cherimola* generan desechos sin provecho. Aceites de semillas (AS) se obtuvieron por fluidos supercríticos con CO_2. Estudios del potencial de extractos vegetales de Annonáceas, evidenciaron la presencia de ácidos grasos, vitamina E y compuestos fenólicos relacionados con la protección de la membrana celular, actividad citotóxica y antioxidante. El objetivo fue evaluar el poder biológico de los AS de anonnaceas, relacionado con la actividad antibacteriana, citotóxica, inhibición hemolítica y determinación de anormalidades morfológicas de eritrocitos, con el fin de determinar su potencial biológico [1].

Materiales y métodos
Mediante fluidos supercríticos se extrajeron los AS a una presión 381 bar y temperatura 50 °C, flujo de CO_2 constante de 30 g/min. La caracterización se realizó en un cromatógrafo de gases acoplado a un espectrómetro de masas (GC-MS). La actividad antibacteriana se realizó de acuerdo a la metodología de CLSI a cinco cepas ATCC y tres cepas multirresistentes. La CMI se realizó por microdilución en placa, en cuatro diluciones y controles, se utilizó MTT para interpretar. La CMB se confirmó por resiembra en placas de agar. La actividad antihemolítica y equinocitosis se evaluó por el Método de Boyum y modificaciones según Durán [2], mediante gradiente de densidades con Ficoll-Hypaque. En cuatro diluciones de los AS se evaluó espectrofotométricamente la inhibición de hemólisis inducida por H_2O_2 y, microscópicamente la equinocitosis. Citotoxicidad: mediante

Gradiente de Percoll se obtuvieron neutrófilos, determinando el porcentaje de viabilidad durante 3 h con azul de tripán

Resultados y discusión

Caracterización: Los AS contienen bajas concentraciones de estigmasterol y β-sitosterol y altas concentraciones de ácido oleico, linoleico y palmítico, compuestos relacionados con la protección de la piel como emolientes e hidratantes. Actividad antibacteriana (Tabla 1). Los AS presentan baja actividad antibacteriana en cepas ATCC y ausencia de inhibición en cepas multirresistentes, resultados similares se han obtenido en estudios previos con Annonáceas y otros extractos de frutas, debido a sus componentes asociados a protección osmótica y antioxidación.

Tabla 1. Actividad antibacteriana Anonnaceas.

CEPA	*A. muricata* CMI/CMB*	*A. cherimola* CMI/CMB*
E. coli ATCC - 25922	900/900	900/900
K. pneumonie ATCC - 13883	900/900	900/900
P. aureginosa ATCC -27853	900/900	900/900
S. aureus ATCC -25923	900/900	900/900
E. fecalis ATCC - 29212	900/NI	250/900

CMI/CMB*: concentración mínima inhibitoria/ concentración mínima bactericida

Las concentraciones utilizadas de AS previnieron hasta un 48% la hemolisis, confirieron resistencia a la oxidación del peróxido de hidrógeno. Esto puede atribuirse a la afinidad de los compuestos de los AS con la membrana celular.

Los porcentajes de equinocitosis producidas por AS de *A. muricata* fueron bajos en comparación con AS de *A. cherimola*. Los cambios morfológicos pueden atribuirse a la integración de la membrana celular con ácidos grasos y tocoferoles, los que actúan sobre la permeabilidad, incrementando la relación superficie/volumen, o integrándose a la región hidrofílica de la membrana celular.

La viabilidad fue superior al 80% para ambos AS luego de 3 h de incubación, lo cual permite determinar que los AS no presentan efectos citotóxicos sobre los neutrófilos humanos [3].

Conclusión

Estos aceites tienen baja actividad antibacteriana; por lo que se descarta su uso terapéutico en procesos infecciosos; sin embargo, es necesario ampliar pruebas biológicas que permitan establecer propiedades para su potencial uso en la industria alimenticia o cosmética.

Financiación y agradecimientos

Los resultados presentados hacen parte del proyecto 1617, financiado por el Sistema de Investigaciones de la Universidad de Nariño, mediante convocatoria Docente de investigación 2018.

Referencias

[1] Pantoja-Chamorro A L, Hurtado-Benavides A M, & Martinez-Correa HA. (2017). Caracterización de aceite de semillas de maracuyá (*Passiflora edulis* Sims.) procedentes de residuos agroindustriales obtenido con CO_2 supercrítico. *Acta Agron*, 66: 178-185.

[2] Durán M, Montero P, & Marrugo Y. (2013). Extractos metanólicos de corteza de guayaba (*Psidium guajava* L.) y mango (*Mangifera indica* L.): efecto citotóxico, antihemolítico y en la morfología de membrana de eritrocitos. *rev. udca actual. divulg. cient.*, *16*:327-334.

Evaluación antimicrobiana de extractos crudos de *Justicia secunda* y *Bidens pilosa* sobre cepas de *Staphylococcus aureus* y *Pseudomona aeruginosa.*

Antimicrobial evaluation of crude extracts of *Justicia secunda* and *Bidens pilosa* on *Staphylococcus aureus* and *Pseudomona aeruginosa.*

*Marcela Mosquera Ramírez, *Leidy Laura Ocampo López, **Carolina María López Flórez, ***Sandra Milena Acosta Agudelo.

*Estudiantes Programa Medicina Veterinaria, Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal (UNISARC). **Docente Facultad de Ciencias Agrarias y Programas Especiales. ***Docente Facultad de Ciencias Pecuarias.
***e-mail**: marcela.mosquera@unisarc.edu.co

Abstract
The in-vitro antimicrobial effects of ethanolic extracts of *Bidens pilosa* and *Justicia secunda* against *Staphylococcus aureus* and *Pseudomona aeruginosa*, common bacteria in dermopathies of domestic animals, was evaluated. The concentrated extracts showed effects only against *Staphylococcus aureus* compared to the reference antibiotic.
KeyWords: Bacterial resistance, medicinal plants, dermopathies.

Resumen
Se evaluó el efecto antimicrobiano *in vitro* de los extractos etanólicos de *Bidens pilosa* y *Justicia secunda* contra *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*, bacterias multiresistentes, comunes en dermopatías de animales domésticos. Los extractos concentrados mostraron efectos significativos solamente contra *S. aureus* en comparación con el antibiótico de referencia.
Palabras claves: Resistencia bacteriana, Plantas medicinales, Dermopatías.

Introducción
Las plantas medicinales son prometedoras para tratar infecciones bacterianas resistentes a antibióticos convencionales, sus componentes activos pueden contribuir a esta problemática, siendo una alternativa con mayor accesibilidad a la comunidad y por tanto con mayor alcance y posible impacto [1]. En la clínica diaria, las dermopatías más comunes están asociadas a *Staphylococcus aureus* y *Pseudomona aeruginosa*, cepas multirresistentes, que representan un problema zoonótico por su transmisión inter-especies, sus mecanismos de patogenicidad y virulencia duraderos [2]. El presente estudio evaluó el efecto antimicrobiano *in vitro* de extractos etanólicos de *Bidens pilosa* y *Justicia secunda* contra *S. aureus* y *P. aeruginosa*.

Materiales y métodos
Las cepas de *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) y *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), se reprodujeron en agar sangre y se sembraron a profundidad en agar Müller Hinton. Las hojas secas de las plantas fueron maceradas en etanol al 90% durante 45 días. El extracto filtrado fue llevado a sequedad y posteriormente fueron preparadas soluciones stock en Dimetil Sulfóxido (DMSO) a concentraciones 1:2, 1:4, 1:8, 1:16, 1:32, también se evaluó el extracto sin diluir (SD), se utilizó un control negativo (DMSO) y un control positivo (Gentamicina). Se vertieron 25 µL de las muestras y de cada uno de los controles en los pozos, se dejaron reposar por 30 minutos, y posteriormente las placas se incubaron a 35 ± 2°C por 18 horas. Se midieron los halos de inhibición incluyendo los diámetros de los discos. El experimento se realizó por triplicado. Se realizó evaluación de los extractos por cromatografía de capa delgada.

Resultados y discusión

Los extractos sin diluir (SD) de *Justicia secunda* y *Bidens pilosa*, mostraron efecto antimicrobiano contra *S. aureus* en comparación con el antibiótico de referencia, demostrando una gran utilidad en la medicina alternativa para combatir la problemática actual con respecto a la resistencia bacteriana.
No se obtuvieron resultados prometedores en cuanto al potencial antibacteriano de las plantas medicinales frente a la bacteria *Pseudomona aeruginosa* en las concentraciones utilizadas, sin embargo, se necesitan más estudios para determinar la eficacia y seguridad de estos extractos en el tratamiento de infecciones bacterianas y dermopatías en animales domésticos.

El análisis de los extractos por cromatografía de capa delgada, evidencia la presencia de carbohidratos, fenoles y terpenos en ambos extractos, y alcaloides y flavonoides solamente en *Justicia secunda*, grupos químicos relacionados con propiedades antimicrobianas, antiinflamatorias, astringentes, antioxidantes y antivirales. [3].

Figura 1. Placas de *Staphylococcus aureus* con diferentes diluciones de los extractos de *Bidens pilosa* y *Justicia secunda*. Con evidencia de halo de inhibición prometedor.

Conclusión

Justicia secunda y *Bidens pilosa* poseen potencial antibacteriano contra Staphylococcus aureus en extracto etanólico sin diluir, aportando a la salud pública y sanidad animal como alternativa contra la resistencia bacteriana. No se encontraron resultados prometedores para *Pseudomonas aeruginosa*, pero se sugiere continuar investigando con otros solventes o métodos de extracción.

Financiación y agradecimientos

Queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a nuestros padres por su apoyo durante el desarrollo de esta tesis. No hubiese sido posible sin su constante aliento y apoyo financiero.
También queremos agradecer a nuestras docentes tutoras por su paciencia y dedicación, a la Universidad Tecnológica de Pereira y a la Universidad de Caldas por abrirnos las puertas de sus laboratorios y al conocimiento compartido.

Referencias

[1] García-Huamán, FT., Trauco, MA. (2020). Efecto del extracto de plantas medicinales sobre el crecimiento de Escherichia coli y Staphylococcus aureus. Revista Científica UNTRM: Ciencias Naturales E Ingeniería, 3(3), 31–35. https://doi.org/10.25127/ucni.v3i3.633

[2] Montero-Recalde, MA. (2021) Eficacia antimicrobiana del aceite esencial de *Ruta graveolens* (Ruda) sobre *Staphylococcus aureus* subsp aureus ATCCR 25904. Ecuador. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi; UTC.

[3] Zambrano-Mora, P., Bustamante-Pesantes, KE. (2017). Caracterización y estudio fitoquímico de Justicia secunda valh (Sanguinaria, Singamochilla, Insulina) del artículo Rev. Cuba Plantas Medicinales.

Estudio de la actividad citotóxica de piperina aislada y caracterizada a partir de pimienta negra comercial

Cytotoxic activity of piperine isolated and characterized from commercial black pepper

Bastián Ponce[1], Maritza Díaz[1], Fernando Torres[1], Maité Rodríguez-Díaz[1*]

[1]Universidad Andres Bello, Facultad de Medicina, Escuela de Química y Farmacia, Laboratorio de Farmacia Química y Farmacognosia, abate Molina 140, Santiago, Chile
*e-mail: maiterd1974@gmail.com

Abstract
Piperine was isolated from commercial black pepper, which was characterized and its cytotoxic activity on the RAW 264.7 cell line was evaluated. Cytotoxicity was evaluated using the MTT assay, observing a decrease in cell viability in a dose-dependent manner. This work adds preliminary information regarding the cytotoxicity of piperine in a different cell type to those considered in other studies
KeyWords: piperine, cytotoxic activity, Piper nigrum

Resumen
En este trabajo se aisló la piperina a partir de pimienta negra comercial, la cual fue caracterizada y evaluada su actividad citotóxica sobre la línea celular RAW 264.7. Este trabajo añade información preliminar respecto a la citotoxicidad de la piperina en un tipo celular distinto a los considerados en otros estudios.
Palabras claves: piperina, Piper nigrum, citotoxicidad

Introducción
La piperina, un alcaloide proveniente de la pimienta negra ha sido estudiada ampliamente y se ha observado efectos sobre distintas líneas celulares (HeLa, 4T1, U2OS) siendo de gran interés como un fármaco antineoplásico, además de mostrar efecto antirreumático, inhibición de glicoproteína P y disminuir los niveles séricos de colesterol. [1].

Materiales y métodos
Se utilizó como material de partida para llevar a cabo la obtención de piperina, la pimienta negra molida de marca comercial Gourmet (100g). Se realizaron tres extracciones en distintas ocasiones y cada una basada en el procedimiento entregado por la Real Sociedad de Química 2017, a la que se le realizaron distintas modificaciones en cada proceso de extracción.En este trabajo se aisló la piperina a partir de pimienta negra comercial, la cual fue caracterizada y evaluada su actividad citotóxica sobre la línea celular RAW 264.7. La caracterización se realizó mediante cromatografía en capa fina y resonancia magnética nuclear RMN protones y carbono. La citotoxicidad se evaluó mediante el ensayo de MTT.

Resultados y discusión
Se comprobó que el compuesto obtenido con el mejor rendimiento (9,7 %) corresponde a la piperina. La citotoxicidad mediante el ensayo de MTT mostró una disminución de la viabilidad celular de manera dosis dependiente.

Se han propuesto mecanismos de citotoxicidad de la piperina para algunas líneas celulares (U2OS y 4T1), estos mecanismos son la detención del ciclo celular en las fases G_2 y M para ambas líneas celulares y también la inducción de la apoptosis por aumento de la actividad de la caspasa 3 para las

células 4T1. Hay que considerar que estas líneas celulares corresponden a células epiteliales, mientras que las células RAW 264.7 corresponden a macrófagos, por lo que no se puede asumir que el mecanismo de toxicidad sea el mismo. Por esta razón se espera que para futuros estudios se evalúen marcadores celulares al exponer las células RAW 264.7 a la piperina para lograr elucidar el o los posibles mecanismos de citotoxicidad. [2,3]

Conclusión

Este trabajo añade información preliminar respecto a la citotoxicidad de la piperina en un tipo celular distinto a los considerados en otros estudios.

Financiación y agradecimientos

Agradecemos al Proyecto Fondecyt Regular 1231676

Referencias

[1] Murlidhar Meghwal, T. K. (2013). Piper nigrum and Piperine: An Update. Phyto research, 1121 – 1130

[2] Zhang J, Zhu X. (2015). Piperine inhibits proliferation of human osteosarcoma cells via G2/M pase arrest and metástasis suppressing MMP-2/-9 expression. International Inmunopharmacology, 50 – 58.

[3] Lai L, Fu Q. (2012). Piperine supresses tumor growth and metástasis in vitro and in vivo in a 4T1 murine breast cancer model. Acta Pharmacologica Sinica 33: 523 – 530.

Actividad insecticida de los aceites esenciales de *Piper coruscans, Piper ottoniaefolium* y *Piper reticulatum* sobre *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae)

Insecticidal activity of essential oils of *Piper coruscans, Piper ottoniaefolium* and *Piper reticulatum* on *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae)

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

[a] Grupo de Investigaciones Agroquímicas, Universidad de Cartagena.
[b] Grupo de Productos Naturales, Universidad Tecnológica del Chocó.
***e-mail: lelguedov@unicartagena.edu.co**

Abstract
The insecticidal and repellent activity of *Piper coruscans* Kunth, *Piper ottoniaefolium* C. DC, and *Piper reticulatum* L, on *Sitophilus zeamais* Motschulsky was evaluated. Essential oils (EO) were extracted by hydrodistillation in a Clevenger system. Solutions of these were used to determine their *in vitro* activities on *S. zeamais.*
KeyWords: Piper, Sitophilus zeamais, essential oil.

Resumen
Se evaluó la actividad insecticida y repelente de *Piper coruscans* Kunth, *Piper ottoniaefolium* C. DC, y *Piper reticulatum* L, sobre *Sitophilus zeamais* Motschulsky. Los aceites esenciales (AE) fueron extraídos por hidrodestilación en un sistema Clevenger. Se emplearon soluciones de estos para determinar dichas actividades *in vitro* sobre *S. zeamais*.
Palabras claves: Piper, Sitophilus zeamais, aceite esencial.

Introducción
Sitophilus zeamais, es una especie de escarabajo de la familia Curculionidae. Se encuentra en numerosas zonas tropicales del mundo y es considerado una de las plagas más importantes en productos de grano almacenado. La familia Piperácea alberga cuatro géneros, siendo *Piper* L. el más extenso, con alrededor de 1500 taxones. Aproximadamente 1000 especies son de distribución neotropical; y sólo se ha reportado actividad biocida en cerca de 50 especies [1]. Por lo que el objetivo de esta investigación fue evaluar la actividad insecticida y repelente de *Piper coruscans*, *Piper ottoniaefolium*, y *Piper reticulatum*, sobre el gorgojo del maíz *S. zeamais*.

Materiales y métodos
Los aceites esenciales (AE) fueron extraídos por hidrodestilación en un sistema tipo Clevenger y sus compuestos mayoritarios fueron determinados mediante GC-MS. La actividad repelente se evaluó por el método área de preferencia, según lo descrito por Jaramillo et al., 2015 [2], con algunas modificaciones. Se emplearon disoluciones de los AE 2.5–0.325µg/cm^2, en acetona. Los datos se contabilizaron transcurridas 2, 4 y 6 h. Se calculó el porcentaje de repelencia para cada tratamiento. La actividad insecticida fue determinada por el método de fumigación empleando viales de 30mL. Se utilizaron 20 ejemplares de *S. zeamais*. En discos de papel filtro (de 24 mm de diámetro) se adicionaron 150µL de las disoluciones de los AE 20–2.5µL/cm^3, en acetona. Transcurridas 24h, se contabilizó el número de muertos/vivos. Se determinaron las CL_{50} y CL_{95}, mediante los estadístico ANOVA y un análisis Probit con parámetro de $p>0.05$, mediante el software *Statgraphics centurion*®.

Resultados y discusión

La composición química de los AE que fue obtenida permitió determinar que los compuestos con mayor área en los cromatogramas fueron Óxido de cariofileno, bisaboleno, cariofileno, curcumeno, y elemeno. Los tratamientos de los AE de *Piper coruscans* y *Piper reticulatum* mostraron efecto repelente en todas las concentraciones y horas. *P. coruscans* presentó el porcentaje más alto a 2.5 $\mu g/cm^2$ a las 2 y 6 h de exposición (66.7% ± 0.06 y 56.7 ± 0.25, respectivamente). De *P. reticulatum* a 2,5 $\mu g/cm^2$ se obtuvo a las 2 y 6 h de exposición el porcentaje de repelencia más alto (46.7± 0.17 y 43.3 ± 0.06, respectivamente). En contraste, *P. ottoniaefolium* evidenció repelencia en todas las concentraciones, pero sólo a las 2 y 4 h de exposición. Transcurridas 6 h, no hubo efecto repelente para ningún tratamiento, sino efecto atrayente [3]. Aunque en este último AE presentó el porcentaje de repelencia más alto y óptimo de los tres aceites esenciales, 83.3% ± 0.06 a 2.5 μg/cm2 a las 2 h. En la actividad insecticida, Los AE de *P. coruscans*, *P. ottoniaefolium* y *P. reticulatum*, presentaron CL_{50} & CL_{95} de 7.43 & 16.38; 3.56 & 5.93 y 6.02 & 28.93, expresadas en $\mu L/cm^3$, respectivamente.

Conclusión

Se demostró que los aceites esenciales extraídos de *P. coruscans*, *Piper ottoniaefolium* y *P. reticulatum* presentan un alto potencial bioactivo sobre el gorgojo del maíz *S. zeamais*. Por lo que, pueden ser utilizados como posibles agentes bioplaguicidas en el control de este escarabajo.

Financiación y agradecimientos

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

Referencias

[1] Giraldo A, Guerrero-Álvarez G. (2019). Botanical biopesticides: research and development trends, a focus on the Annonaceae family. Rev. Colomb. Cienc. Hortic 13:371-383.

[2] Jaramillo-Colorado BE, Duarte-Restrepo E, Pino-Benítez N. (2015). Evaluación de la actividad repelente de aceites esenciales de plantas Piperáceas del departamento de Chocó, Colombia. Rev. de Toxicol. 32:112-116.

[3] Jaramillo-Colorado BE, Vega-Díaz R, Pino-Benítez CN. (2022). Volatile chemical composition of Colombian *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng. essential oil and its biocidal action against *Tribolium castaneum* (Herbst). Rev. Colomb. Cienc. Hortic. *16*:13413.

Determinación de la capacidad biocida de los aceites esenciales de cinco especies del género *Piper* L. (Piperaceae)

Determination of the biocidal capacity of the essential oils of five species of the genus *Piper* L. (Piperaceae)

Rodríguez-Orozco, V.[1], Jaramillo-Colorado, B[1]. & Pino-Benítez, N[2].

[1]Grupo de Investigaciones Agroquímicas, Universidad de Cartagena. [2]Grupo de Productos Naturales, Universidad Tecnológica del Chocó.
***e-mail**: vrodriguezo@unicartagena.edu.co

Abstract
In this research, efforts were focused on determining the biocidal capacity of essential oils (EO), extracted by hydrodistillation, from *Piper el-bancoanum* Trel & Yunck, *Piper coruscans* Kunth, *Piper divaricatum* G. Mey., *Piper ottoniaefolium* C. DC. and *Piper reticulatum* L. on nematodes *Meloidogyne javanica* (Treub.) Chitwood and mites *Hyalomma lusitanicum* Koch.
KeyWords: Piper, biocide, essential oils, biopesticides.

Resumen
En esta investigación se centraron esfuerzos para determinar la capacidad biocida de los aceites esenciales (AE), extraídos mediante hidrodestilación, de *Piper el-bancoanum* Trel & Yunck, *Piper coruscans* Kunth, *Piper divaricatum* G. Mey., *Piper ottoniaefolium* C. DC. y *Piper reticulatum* L. sobre nemátodos *Meloidogyne javanica* (Treub.) Chitwood y ácaros *Hyalomma lusitanicum* Koch.
Palabras claves: Piper, biocida, aceites esenciales, bioplaguicidas.

Introducción

Las plantas del género *Piper* están ampliamente distribuidas entre regiones tropicales y subtropicales del mundo. Se han utilizado durante siglos como fuentes de especias o condimentos y en medicina tradicional. Las especies de *Piper* poseen diversas actividades biológicas que son debidas a los compuestos naturales que poseen, como alcaloides, polioles, terpenoides y flavonoides. Estos pueden actuar sinérgica o antagónicamente para inhibir el crecimiento o la viabilidad de parásitos. Permitiéndoles ser prometedoras fuentes de nuevos agentes bioplaguicidas [1]. El objetivo de esta investigación fue determinar la capacidad biocida de los AE de *Piper el-bancoanum*, *Piper coruscans*, *Piper divaricatum*, *Piper ottoniaefolium* y *Piper reticulatum* ensayándolos sobre nematodos de la especie *Meloidogyne javanica* y ácaros de la especie *Hyalomma lusitanicum*.

Materiales y métodos

Los AE de las cinco piperáceas fueron hidrodestilados mediante un sistema Clevenger. Su composición química volátil fue determinada mediante GC-MS analizando los espectros de masas empleando bases de datos, como NIST. La actividad nematicida fue desarrollada en placas de 96 pozos, aplicando 5µL de cada tratamiento de AE (20–5µg·µL-1) en DMSO+Tween20 0.5%, a 95µL de una solución acuosa con nemátodos. Posteriormente, se incubaron a 25ºC-72h y se realizó un recuento de muertos/vivos. La actividad acaricida fue evaluada en tubos de ensayo empleando 20 ejemplares de *H. lusitanicum* en el estadio de larvas, tratados con 300µL de las soluciones de los AE 20–1,25µg·µL-1, en 25mg de celulosa. Luego, se incubaron a 25ºC-24h y se contabilizaron muertos/vivos. Los resultados se expresaron como mortalidad de acuerdo con la ecuación de

Schneider-Orelli. En cada actividad se determinaron las CL50 y CL95, mediante un análisis Probit con $p > 0.05$, utilizando Statgraphics centurion® [2].

Resultados y discusión

De los AE obtenidos, se determinó por GC-MS que los compuestos con mayor área en los cromatogramas fueron cariofileno, óxido de cariofileno, β-bisaboleno, apiol, humuleno y piperitona. En la actividad nematicida, los AE de *P. el-bancoanum*, *P. coruscans*, *P. divaricatum*, *P. ottoniaefolium* y *P. reticulatu*m, mostraron CL_{50} & CL_{95} de 10.21 & 17.96, 13.82 & 19.77, 12.85 & 19.03, 10.65 & 18.49 y 13.64 & 19.62, expresadas en $\mu g \cdot \mu L^{-1}$ respectivamente. En cuanto a la actividad acaricida, mostraron CL_{50} & CL_{95} de 5.14 & 7.16, 5.22 & 7.68, 5.23 & 7.02, 6.62 & 10.33 y 5.82 & 7.90, expresadas en $\mu g \cdot \mu L^{-1}$ respectivamente. Gracias a estos resultados se puede indicar que los AE de las cinco *Piper* son nematicidas y acaricidas, bajo las condiciones *in vitro* ensayadas. con lo que se puede aportar a la comunidad académica y en general, que estas especies son potenciales agentes naturales biocidas [3].

Conclusión

De acuerdo con los resultados los AE de *P. el-bancoanum*, *P. coruscans*, *P. divaricatum*, *P. ottoniaefolium* y *P. reticulatum*, son bioactivos contra nematodos *M. javanica* y ácaros *H. lusitanicum* ya que mostraron alta capacidad de mortalidad como respuesta a dosis de muy bajas concentraciones, evidenciando en las mortalidades calculadas del 50 y 95 %.

Financiación y agradecimientos

A los miembros del Grupo de Investigaciones Agroquímicas - GIA, de la Universidad de Cartagena. A las Dras. Beatriz E. Jaramillo Colorado, directora de GIA, a C. Nayive Pino Benítez, directora del Grupo de Productos Naturales, de la Universidad Tecnológica del Chocó y A. Azucena González Coloma, directora del grupo de Bioplaguicidas, del Instituto de Ciencias Agrarias, CSIC. Por sus conocimientos brindados para la optimización de las metodologías, y a la Vicerrectoría de Investigaciones, de la Universidad de Cartagena, por la financiación del proyecto de investigación.

Referencias

[1] Rodrigues de Oliveira L, da Silva R, Santos Da Silva CC, Branco de Queiroz, Takeara R. Chemical composition and biological activities of essential oils of Piper species from the Amazon. J. Essent. Oil Res. 33:536-548, 2021.

[2] Julio-Torres LF, Burillo J, Giménez C, Cabrera R, Díaz CE, Sanz J, González-Coloma A. (2015). Chemical and biocidal characterization of two cultivated Artemisia absinthium populations with different domestication levels. Ind Crops Prod. 76:787-792.

[3] Jaramillo-Colorado BE, Pino-Benitez N, González-Coloma A. (2019). Biocidal (antifeedant and phytotoxic) activity of the essential oils of four Piperaceae species from Choco-Colombia and their components. Ind Crops Prod. 138:111463.

Tamizaje fitoquímico y evaluación de la actividad analgésica-antiinflamatoria de *Jungia axillaris* (Sajramate)

phytochemical screening and evaluation of the analgesic-anti-inflammatory activity of *Jungia axillaris* (Sajramate)

Jorge A. Garcia Ceccarelli[1], María D. Rocío Bendezú Acevedo[1], Doris L. Laos Anchante[1], Nelly V. Vega Ramos[1], Luz M. Yarasca Arcos[1], Rosario Ramos Gamarra[1], Paulina E. Yarasca Carlos[2].

[1]Facultad de Farmacia y Bioquímica Universidad Nacional "San Luis Gonzaga", [2]Facultad de Ciencias Biológicas Universidad Nacional "San Luis Gonzaga".
***e-mail**: jorge.garcia@unica.edu.pe

Abstract
Jungia axillaris has secondary metabolites such as alkaloids, flavonoids, catechins, triterpenes and/or steroids; finding a good analgesic and antiinflammatory activity in the dichloromethane extract, compared to the reference standards used as positive control.
KeyWords: *Jungia axillaris*, asteraceae, analgesic, anti-inflammatory.

Resumen
Jungia axillaris posee metabolitos secundarios tales como alcaloides, flavonoides, catequinas, triterpenos y/o esteroides; encontrándose una buena actividad analgésica y antinflamatoria en el extracto de diclorometano, frente a los patrones de referencia utilizados como control positivo.
Palabras claves: *Jungia axillaris*, asteraceae, analgésico, antiinflamatorio.

Introducción
La especie vegetal *Jungia axillaris* (Sajramate) pertenece a la familia Asteraceae usada en medicina tradicional en la terapia del dolor e inflamación, la especie fue recolectada en Tambo Quemado, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho.

Materiales y métodos
Se realizo un tamizaje fitoquímico para el reconocimiento de metabolitos secundarios[1]; se prepararon extractos de diferente polaridad (n-hexano, diclorometano, acetato de etilo y etanol) en los cuales se evaluó la actividad analgésica por el método de inducción del dolor por estímulos térmicos mediante el ensayo del Hot Plate; el bioensayo para evaluar el efecto antiinflamatorio por el método de edema plantar inducido por carragenina. En el extracto más activo se evaluó la toxicidad aguda.

Resultados y discusión
En el tamizaje fitoquímico se identificaron alcaloides, flavonoides, catequinas, triterpenos y/o esteroides. Al realizar los bioensayos en los extractos de diferente polaridad el de Diclorometano resulto el más activo identificándose alcaloides y Triterpenos los cuales serían los responsables de la acción analgésica y antiinflamatoria.

En cuanto a la actividad analgésica la dosis de 200mg/Kg resultó ser la más activa en comparación con el fármaco de referencia (tramadol).

Tabla 1. Resultados de la Actividad Antiinflamatoria.

Grupo	Tratamiento	Dosis (mg/Kg)	Inflamación	%AAI
1	Control (-)	-	0.0788	-
2	AAS	100	0.0471	40.23
3	Sajramate	200	0.0466	40.86

La dosis tóxica es de 300 mg/Kg a partir de los 30 minutos de la administración.

Conclusión

La especie posee actividad analgésica y antiinflamatoria importante debido a los metabolitos secundarios identificados en el extracto más activo.

Referencias

[1] Lock, Olga. Investigación Fitoquímica. Métodos en el Estudio de Productos Naturales. 2017. Centro Editorial PUCP. Lima – Perú.

Actividad Antioxidante y Evaluación de la Toxicidad Aguda del extracto etanólico de la parte aérea de *Helenium aromaticum* (Hook.) L.H. Bailey

Antioxidant Activity and Acute Toxicity Evaluation of the ethanolic extract of the aerial part of *Helenium aromaticum* (Hook.) L.H. Bailey

S. Haydee Chávez Orellana, Kevin Ramos De La Cruz, Felipe Surco Laos, Carmela Ferreyra Paredes, Aura Molina Cabrera, Rosario Ramos Gamarra, Jorge A. García Ceccarelli

Facultad de Farmacia y Bioquímica Universidad Nacional "San Luis Gonzaga"
***e-mail**: haydee.chavez@unica.edu.pe

Abstract
Antioxidant activity from *Helenium aromaticum* extracts was assessed by the DPPH method. IC_{50} from fraction D was 0,462 mg/mL, while fractions A, C and E were (3,049 mg/mL, 9,945 mg/mL, 2,673 mg /mL respectively). The limit dose of 2000 mg/Kg produced toxicity in experimental animals.
KeyWords: Antioxidant, DPPH, *Helenium aromaticum,* Acute toxicity

Resumen
La actividad antioxidante de los extractos de *Helenium aromaticum* se evaluó mediante el método DPPH. La IC_{50} de la fracción D fue de 0,462 mg/mL, mientras que las fracciones A, C y E fueron (3,049 mg/mL, 9,945 mg/mL, 2,673 mg/mL respectivamente). La dosis límite de 2000 mg/Kg produjo toxicidad en animales de experimentación.
Palabras claves: Antioxidante, DPPH, *Helenium aromaticum,* Toxicidad aguda.

Introducción
En el Perú, se utiliza empíricamente, alrededor de 1,400 especies de plantas con fines medicinales, cuyo uso popular se registra durante miles de años. Estas especies poseen gran variedad de metabolitos como flavonoides capaces de captar radicales libres causantes del estrés oxidativo, ayudando a la prevención de diversas enfermedades. La especie *Helenium aromaticum* (Hook.) L.H. Bailey crece en el departamento de Ica, es conocida por la población como "manzanilla macho" y empleada como antinflamatoria.

Materiales y métodos
se realizó un tamizaje fitoquímico al extracto etanólico, en las fracciones obtenidas se determinó el efecto antioxidante por el método del DPPH (1). hasta obtener la IC_{50}. El grado de toxicidad aguda se evaluó por método de las clases tóxicas agudas descrito en la normativa Nº 423 de la OECD.

Resultados y discusión:
La fracción D presentó mayor actividad antioxidante en la cual se identificaron flavonoides, catequinas alcaloides totales a los cuales se atribuye la actividad antioxidante.

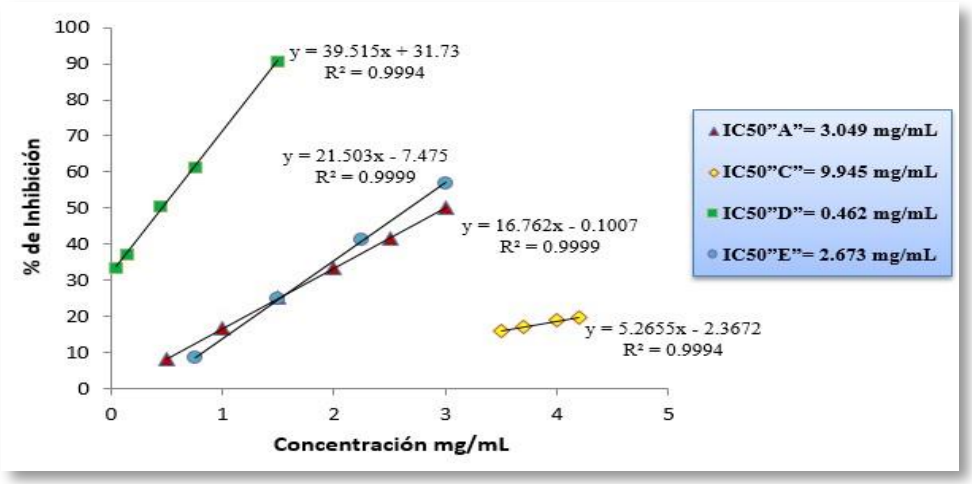


Figura 1. Capacidad antioxidante de las Fracciones de *Helenium aromaticum* mediante el método de DPPH.

Respecto a la toxicidad, la dosis límite de 2000 mg/Kg de masa corporal provocó la muerte total de los animales de experimentación.

Conclusión

La fracción D, presentó mayor actividad antioxidante que las otras fracciones ensayadas. El extracto total, presentó características tóxicas agudas a dosis de 2000 mg/Kg.

Referencia

1. Baliyan S, et.al. Determination of Antioxidants by DPPH Radical Scavenging Activity and Quantitative Phytochemical Analysis of *Ficus religiosa*. Molecules. 2022 Feb 16;27(4):1326. doi: 10.3390/molecules27041326.

Tamizaje fitoquímico y actividad cicatrizante de tinturas de diferentes extractos de la parte aerea de *Mimosa pudica* L. "Resentida"

Phytochemical screening and cycatrizing activity of tinctures of different extracts of the aerial part of *Mimosa pudica L*. "Resentful"

María D. Rocío Bendezú Acevedo[1], S. Haydeé Chávez Orellana[1], Carmela Ferreyra Paredes[1], Doris L. Laos Anchante[1], Nelly V. Vega Ramos[1], Aura Molina Cabrera[1]; Paulina E. Yarasca Carlos[2].

[1]Facultad de Farmacia y Bioquímica Universidad Nacional "San Luis Gonzaga",
[2]Facultad de Ciencias Biológicas Universidad Nacional "San Luis Gonzaga".
***e-mail**: rocio.bendezu@unica.edu.pe

Abstract
The healing activity of tinctures at 20% and 30% of different extracts of the aerial parts was evaluated by the tensiometric method according to the model of Vaisberg et al.(1) being higher in the tincture of the 30% ethanolic extract. The presence of flavonoids, triterpenes and/or steroids leucoanthocyanidins, anthraquinones, amino acids was identified as possible responsible for the pharmacological activity.
KeyWords: Tincture, *Mimosa pudica*, wound healing activity.

Resumen
Se evaluó la actividad cicatrizante de las tinturas al 20 y 30% de diferentes extractos de las partes aéreas de *Mimosa pudica* por el método tensiométrico según el modelo de Vaisberg et al.(1) , siendo mayor en la tintura del extracto etanólico al 30%. Se identificó la presencia de flavonoides, triterpenos y/o esteroides leucoantocianidinas, antraquinonas, aminoácidos como posibles, responsables de la actividad farmacológica.
Palabras claves: Tintura, *Mimosa pudica*, actividad cicatrizante

Introducción

La especie *Mimosa pudica* L. es empleada en la medicina tradicional en el tratamiento de dolencias cutáneas como cicatrizante, bactericida y en trastornos gástricos.

Materiales y métodos

El extracto etanólico fue obtenido por maceración, concentrado en un rotavapor, el extracto seco fue disuelto en agua y sometido a fraccionamiento con solventes de diferente polaridad: éter de petróleo, diclorometano, acetato de etilo, obteniéndose extractos etéreos, diclorometano, acetato de etilo y residuo acuoso. Se realizó un tamizaje para el reconocimiento de metabolitos secundarios; las tinturas se prepararon al 20 y 30% con alcohol de 70°. La actividad cicatrizante se evaluó en ratones macho de raza Balb/C53, el método empleado fue el Tensiométrico de Vaisberg y col, El manejo de animales de experimentación se realizó según "International Guiding Principles for Biomedical Research Involving Animals.

Resultados

Tabla N°1: Actividad cicatrizante de *Mimosa pudica* L.

Grupo Experimental	Concentración	n	Peso en g. Media ± DE	% AC[b]
Control		6	21.75 ± 3.09	
Éter Petróleo	20 %	6	24.50 ± 1.73	12.64
Éter Petróleo	30 %	6	34.73 ± 5.04	59.68
Diclorometano	20 %	6	24.83 ± 2.42	14.16
Diclorometano[a]	30 %	6	31.33 ± 3.88	44.05
Etanólico	20 %	6	27.13 ± 4.86	24.74
Etanólico[a]	30 %	6	37.78 ± 3.49	73.70
Acuoso	20 %	6	25.90 ± 2.13	19.08
Acuoso[a]	30 %	6	36.33 ± 3.88	67.03
Acetato de Etilo[a]	20 %	6	29.28 ± 5.67	34.62
Acetato de Etilo[a]	30 %	6	37.12 ± 0.80	70.67
Remanente Acuoso[a]	20 %	6	29.42 ± 6.47	35.26
Remanente Acuoso[a]	30 %	6	36.00 ± 3.58	65.52
Cicatrin®		6	38.25 ± 1.33	75.86

Superíndice se refiere a las diferencias estadísticas significativas

Conclusión:

La tintura del extracto etanólico al 30% presentó mayor actividad cicatrizante con 73.70%. La actividad cicatrizante podría deberse a la presencia de los metabolitos secundarios como flavonoides, triterpenos entre otros, determinados en la especie.

Referencias

1. Vaisberg JA, et al. Taspina is the cicatrizant principle in sangre de grado extracted from Croton lechleri. Planta Médica. 1989, 55: 140-143.

Optimización de la extracción de alcaloides citotóxicos de *Caliphruria subedentata* y *Phaedranassa lehmannii*

Optimization of the extraction of cytotoxic alkaloids from *Caliphruria subedentata* and *Phaedranassa lehmannii*

Sergio Gonzalez-Lopez[1*], Ivanna GavilanesMartinez[1], Lina Trujillo[1], Edison Osorio[1].

[1]Grupo de Investigación en Sustancias Bioactivas GISB, Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias, Universidad de Antioquia, Calle 70 No. 52-21, Medellín 0500100, Colombia.
***e-mail**: sergio.gonzalez3@udea.edu.co, sergio9213@hotmail.com

Abstract
Amaryllidaceae alkaloids are known to possess potential cytotoxic activity in various cancer models. This study optimized an extraction method for alkaloids from *Caliphruria subedentata* and *Phaedranassa lehmannii*. The IC_{50} values in gastric cancer cell line AGS were 8.15±2.61 and 14.13±2.71 µg/mL, respectively.
KeyWords: Amaryllidaceae, Cytotoxic alkaloids, Gastric cancer.

Resumen
Los alcaloides de Amaryllidaceae son conocidos por poseer una potencial actividad citotóxica en diferentes modelos de cáncer. Se optimizó un método de extracción de alcaloides de *Caliphruria subedentata* y *Phaedranassa lehmannii*. Los valores de IC_{50} en la línea celular de cáncer gástrico AGS fueron 8,15±2,61 y 14,13±2,71 µg/mL, respectivamente.
Palabras claves: Amaryllidaceae, Alcaloides citotóxicos, Cáncer gástrico.

Introducción
Colombia posee más de 6000 especies endémicas de angiospermas, entre ellas se destacan algunas pertenecientes a la familia Amarillydaceae. Éstas producen un grupo único de alcaloides con potenciales actividades farmacológicas denominados Alcaloides de Amaryllidaceae. Sin embargo, estos compuestos presentan bajos rendimientos de extracción cuando se utilizan técnicas convencionales, requiriendo una gran cantidad de material vegetal y solventes, así como un alto tiempo de procesamiento. Técnicas de extracción no convencionales, tales como la asistida por ultrasonido podría mejorar el proceso [1].

Materiales y métodos
Los bulbos de las plantas fueron seleccionados como material vegetal. Las extracciones fueron realizadas mediante una técnica convencional (Soxhlet), y por extracción asistida por ultrasonido de alta intensidad (UPAE) y extracción asistida por ultrasonido de baño (CUBAE). Se realizó un diseño experimental de dos factores y dos niveles, y mediante un análisis de superficie de respuesta se optimizó la metodología de extracción. El análisis del perfil alcaloidal se efectuó por medio de cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC/MS) y la actividad citotóxica en células de cáncer gástrico AGS se determinó mediante el método colorimétrico MTT [2].

Resultados y discusión
UPAE resulta ser una técnica eficiente en la extracción de Alcaloides de Amaryllidaceae. Ésta fue seleccionada para realizar la optimización, encontrándose como condiciones óptimas un 82.8% de metanol, una relación sólido/líquido de 1:10, y 40 s como tiempo de extracción. Los extractos

alcaloidales optimizados de *P. lehmannii* y *C. subedentata* presentaron un efecto citotóxico con una IC_{50} de 14.13 ± 2.71 y 8.15 ± 2.61 µg/mL, respectivamente [3].

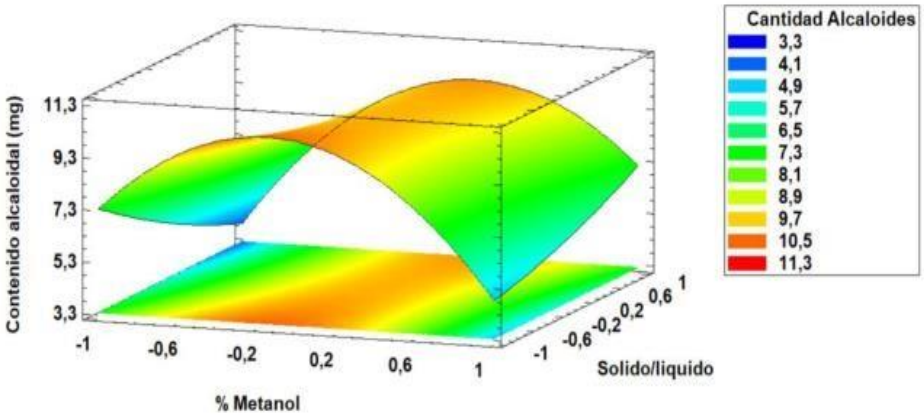


Figura 1. Gráfica de superficie de respuesta que representa los efectos del % metanol y relación sólido/líquido en la obtención de extracto alcaloidal.

Conclusión

UPAE es una técnica práctica y eficiente para obtener extractos alcaloidales para la investigación química y farmacológica. Se logró optimizar la extracción de alcaloides de *P. lehmannii* y *C. subedentata* mediante una técnica no convencional. Los extractos alcaloidales obtenidos mostraron potencial actividad citotóxica frente a células de cáncer gástrico AGS.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen a la convocatoria para proyectos de investigación presentados por estudiantes de pregrado de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias de la Universidad de Antioquia, año 2022.

Referencias

[1] Takla SS, Shawky E, Hammoda HM, Darwish FA. (2018). Green techniques in comparison to conventional ones in the extraction of Amaryllidaceae alkaloids: Best solvents selection and parameters optimization. J Chromatogr A. 1567: 99–110.

[2] Trujillo L; Bedoya J, Cortés N, Osorio EH, Gallego J-C, Leiva H, et al. (2023) Cytotoxic Activity of Amaryllidaceae Plants against Cancer Cells: Biotechnological, In Vitro, and In Silico Approaches. Mol. 28: 2601

[3] Dary C, Baghdikian B, Kim S, Mabrouki F, Hul S, Jabbour F, et al. (2017). Optimization of ultrasound-assisted extraction of bioactive alkaloids from Stephania cambodica using response surface methodology. Comptes Rendus Chim. 20: 996–1005.

Efecto del extracto etanólico de propóleo frente al daño oxidativo inducido con H_2O_2 en linfocitos *in vitro* de sangre periférica

Effect of the ethanolic extract of propolis against oxidative damage induced with H_2O_2 in peripheral blood lymphocytes *in vitro*

Luz Elena Triana Vida[1,2], Valeria Bravo[1], Armado Lucumi [2]

1. Programa de Biología, Universidad Javeriana, Cali.
2.Grupo Interdisciplinario de Investigación en Epidemiología y Salud Publica, Facultad de Salud, Programa de Medicina, Universidad Libre, Cali
***e-mail**: Luzelena.triana@javerianacali.edu.co

Abstract
The protective effect of the ethanolic extract of propolis against oxidative damage induced with hydrogen peroxide was determined in human peripheral blood lymphocytes in vitro by cell count. Statistical analysis shows that concentrations of 0.0225 and 0.045 mg/ml of the ethanolic extract of propolis present protective activity against cell damage caused by H_2O_2.
KeyWords: propolis, oxidative stress, protective effect

Resumen
Se determinó el efecto protector del extracto etanólico de propóleo frente al daño oxidativo inducido con peróxido de hidrógeno, en linfocitos humanos in vitro, de sangre periférica, mediante conteo celular. El análisis estadístico demuestra que las concentraciones de 0,0225 y 0,045 mg/ml del extracto etanólico de propóleo, presentan actividad protectora frente al daño celular provocado por H_2O_2.
Palabras claves: propóleo, daño oxidativo, efecto protector

Introducción
Actualmente, no hay un tratamiento totalmente efectivo para contrarrestar estas enfermedades implicadas con el estrés oxidativo, por lo cual, es necesario indagar en nuevas alternativas de tratamientos que supriman las ROS generadas. Una alternativa prometedora es el uso de extractos vegetales, que ha demostrado un potente efecto antioxidante. Las células eficientes para el estudio de enfermedades patológicas relacionadas con las especies reactivas de oxígeno son los linfocitos T, que comparten sistemas con las neuronas como son: el sistema dopaminérgico, la señalización de muerte y supervivencia. Los linfocitos in vitro, son un modelo óptimo para la evaluación de mecanismos oxidativos.

Materiales y métodos
Se preparó extracto crudo etanolico de propóleo, se determinó la dosis alta, media y baja de cito-toxicidad a través de la prueba de viabilidad celular con azul de trypan; en linfocitos humanos in vitro, extraídos de sangre periférica mediante gradiente de densidad con ficoll.

Una vez determinada la dosis no cito-toxica; los linfocitos aislados se trataron con peróxido durante 90 y 60 minutos y dos concentraciones de propóleo; finalmente se realizó conteo celular en hemocitometro, con microscopia óptica.

Resultados y discusión

El análisis estadístico con Anova demuestra que las concentraciones de 0,0225 y 0,045 mg/ml del extracto etanólico de propóleo, presentan actividad protectora frente al daño celular provocado por H_2O_2 (1).

Conclusión

El presente estudio propone el extracto etanólico de propóleo como un potencial farmacológico, útil para tratamientos contra las patologías autoinmunes.

Referencias

[1]Triana-Vidal LE, Carvajal Silvio. (2013). Protective Effect of Galantamine Against Oxidative Damage Using Human Lymphocytes: A Novel In Vitro Model. Archives of Medical Research.

Efecto alelopático de la cúrcuma (*Curcuma longa*) sobre el hongo patógeno de zanahoria *Alternaria sp*

Allelopathic effect of turmeric (*Curcuma longa*) on the pathogenic carrot fungus *Alternaria sp*

Luz Elena Triana Vida[1,2], Jessica Muñoz[1].

1. Programa de Biología, Universidad Javeriana, Cali.
2.Grupo Interdisciplinario de Investigación en Epidemiología y Salud Publica, Facultad de Salud, Programa de Medicina, Universidad Libre, Cali
***e-mail**: Luzelena.triana@javerianacali.edu.co

Abstract
This project determined the concentrations of the ethanolic extract of turmeric that inhibits the growth of the pathogenic fungus in agar and germination test. It was found that the MIC is 25mg/ml and that the concentration that inhibits the growth of the fungus by 50%, without affecting the growth of the seed, was 6.25 mg/ml.
KeyWords: turmeric, alternaria, antifungal

Resumen
El presente trabajo determinó las concentraciones del extracto etanólico de cúrcuma que inhibe el crecimiento del hongo patógeno en agar y ensayo de germinación. Se encontró, que CMI es de 25mg/ml y que la concentración que inhibe el 50% el crecimiento del hongo, sin afectar el crecimiento de la semilla fue de 6,25 mg/ml
Palabras claves: curcuma, alternaria, antifúngico

Introducción
En el biocontrol en cultivos, existe un dilema actual por el uso de agroquímicos para regular plagas y patógenos. Esta práctica se encuentra aprobada por el Estado Colombiano, a pesar de los efectos nocivos en la fauna y la flora. En este trabajo se plantea una alternativa natural por medio biopreparados, aprovechando el fenómeno de la alelopatía, como una opción para combatir a *Alternaria sp*. el agente causal de la enfermedad quemadura foliar en la zanahoria. Por lo tanto, en el presente estudio, desea determinar las concentraciones del extracto etanólico de cúrcuma que inhibe el crecimiento del hongo patógeno en agar y ensayo de germinación.

Materiales y métodos
Para determinar las concentraciones del extracto etanólico de cúrcuma que inhibe el crecimiento del hongo patógeno de zanahoria Alternaria sp., se realizaron dos ensayos in vitro para determinar la inhibición. El primer ensayo consistió en diluir el extracto en el medio de cultivo y se sembró un inoculo de Alternaria sp. en cada concentración. El segundo consistió en inocular semillas de zanahoria y sembrarlas en cajas Petri. En ambos se midió el halo de crecimiento con regla graduada, para convertirlo en porcentaje de inhibición [1].

Resultados y discusión
Se obtuvo la dosis alta, media y baja en cada ensayo. En crecimiento *in vitro* la concentración alta correspondió a 25mg/ml, que inhibe el 80% del crecimiento del hongo, media con 10 mg/ml que inhiben 50% y baja con 0,62 mg/ml que inhibe 10%. En el bioensayo de germinación correspondió a 12,5 mg/ml, 6,25 mg/ml y 1,25mg/ml. Los resultados arrojados son relevantes ya que catalogan al

extracto de cúrcuma (Curcuma longa) como una alternativa viable para biocontrol, sin afectar el proceso de germinación en cultivos de zanahoria.

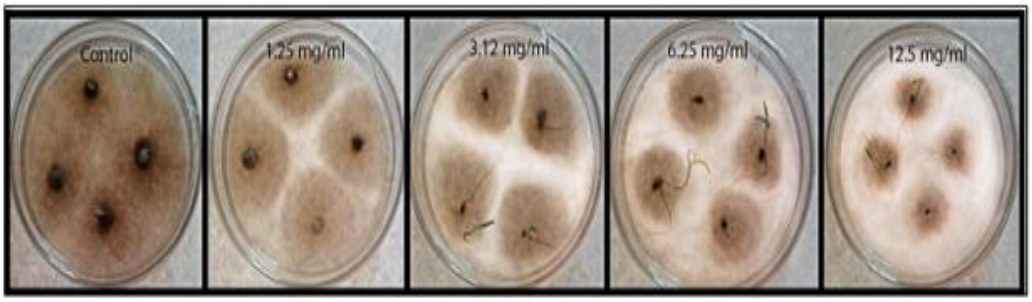


Figura 1. Semillas de zanahorias sumergidas a diferentes concentraciones del extracto de *Curcuma longa*.

Conclusión

Se presenta al extracto de cúrcuma, como una opción viable para realizar un biocontrol de Alternaria sp. Tanto en condiciones de crecimiento en medio de cultivo *in vitro*, como durante el proceso de germinación.

Referencias

[1] Ramírez, A. C. F., Robles, M. E. G., Juárez, M. D. R. A., García, A. C., & Ozuna, C. (2017). Estudio de la actividad antimicrobiana de extractos vegetales obtenidos a partir de hojas de brássicas. Jóvenes en la ciencia, 3(2), 1933-1937.

Actividad antioxidante y cuantificación de calcio, hierro, magnesio en extracto etanòlico de hojas de *Beta vulgaris L.* betarraga

Antioxidant activity and quantification of calcium, iron, magnesium in ethanolic extract of *Beta vulgaris L*. leaves betarraga

Eddie Loyola Gonzales[1], Josefa Bertha Pari Olarte[1], Elizabeth Melgar Merino[1], Unfredo P. Apumayta Vega[1], Bertha E. Ramos Huaman[1], José F, Kong Chirinos[2], José Almeida Galindo[2].

[1]Facultad de Farmacia y Bioquímica Universidad Nacional "San Luis Gonzaga",
[2]Facultad de Medicina Humana, Universidad Nacional "San Luis Gonzaga".
***e-mail**: Eddie.loyola@unica.edu.pe

Abstract
The leaves of *Beta vulgaris*, considered a waste product; they were evaluated regarding their antioxidant capacity and content of mineral micronutrients; obtaining a low antioxidant activity but an appreciable content of iron and magnesium.
Keywords: Beta vulgaris, leaves, antioxidant activity, minerals

Resumen
Las hojas de *Beta vulgaris*, consideradas un producto de desecho; fueron evaluadas en cuanto a su capacidad antioxidante y contenido de micronutrientes minerales; obteniéndose una baja actividad antioxidante pero un contenido apreciable de hierro y magnesio.
Palabras claves: *Beta vulgaris*, hojas, actividad antioxidante, minerales.

Introducción
Según la FAO 2011, en su iniciativa global para la reducción de pérdidas y desperdicios de alimentos, un tercio de la producción mundial de alimentos destinados al consumo humano se pierden o desperdician cada año [1]. Las hojas de la beterraga considerada comúnmente como un producto de desecho en los mercados, puede ser aprovechada como materia prima para la obtención de productos de valor agregado, considerando las múltiples sustancias bioactivas que se atribuyen son parte de su composición.

Materiales y métodos
Las hojas de la beterraga fueron adquiridas en el mercado el arenal de la ciudad de Ica, luego fueron secadas y molidas para ser maceradas en alcohol para la obtención de un extracto alcohólico, se determinó la actividad antioxidante por los métodos de DPPH y FRAP; así mismo se analizó la presencia de minerales como calcio, hierro y magnesio por espectrofotometría de absorción atómica.

Resultados y discusión
se obtuvo un rendimiento de extracto etanólico a partir de las hojas secas 8,17% en promedio, el que se determinación el contenido de solidos totales, cenizas, pH y humedad. Tabla 1. Actividad antioxidante y minerales en el extracto etanólico.

Tabla 1.

Parametro	Resultado	Unidades
A:A DPPHIC50	11,72	mg
A:A FRAP	0,067	mM trolox/mg
Calcio	201,6 ± 0,75	mg/100g
Hierro	55,3 ± 0,87	mg/100g
Magnesio	428,3 ± 6,99	mg/100g
Zinc	34,9 ± 1,27	mg/100g

Conclusión

El extracto etanólico de hojas de *Beta vulgaris*, podrían considerarse como una fuente valorable y accesible de nutrientes minerales principalmente por su alto contenido de zinc, hierro y magnesio.

Referencias

1. Gustavsson J., Cederberg, C., Somesson, U., van Otterdijk, R., & Meybeck, A. 2011. The methodology of the FAO study: Global Food Losses and Food Waste-extent, causes and prevention.
2. Silva Trejos Paulina. Cobre en alimentos de consumo básico por espectroscopia de absorción atómica modalidad de llama, Costa Rica, Rev Costarr Salud Pública 2012; 21: 92-95

Fraccionamiento biodirigido del extracto de las flores de *Cordia alba* frente a bacterias implicadas en el acné

Biodirected fractionation of the extract of *Cordia alba* flowers against bacteria involved in acne

Beatriz Elena Salgado Rivero[1], Juan David Monterroza Simpson[1], Luis Alberto Franco Ospina[1], Germán Eduardo Matiz Melo[2], Marcel Berrio Medina[2].

[1]Grupo Evaluación Biológica de Sustancias Promisorias, Universidad de Cartagena, Cartagena – Colombia
[2]Grupo de investigación en tecnología de productos naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá - Colombia.
***e-mail**: mberriom@unal.edu.co

Abstract
In this study, biodirected fractionation of the total extract of *Cordia alba* flowers was carried out to evaluate its *in vitro* activity against the bacterial strains *C. acnes*, *S. epidermidis* and *S. aureus* (bacteria involved in acne), obtaining greater inhibition by the fraction in dichloromethane.
KeyWords: *Cordia alba*, biodirected fractionation, antibacterial activity.

Resumen
En este estudio se realizó el fraccionamiento biodirigido del extracto total de las flores de *Cordia alba* para evaluar su actividad *in vitro* frente a las cepas bacterianas *C. acnes*, *S. epidermidis* y *S. aureus* (bacterias implicadas en el acné), obteniéndose mayor inhibición por la fracción en diclorometano.
Palabras claves: *Cordia alba*, fraccionamiento biodirigido, actividad antibacteriana.

Introducción

La *C. alba* es una planta cuyo uso principal es como antiinflamatorio y antimicrobiano [1], [2]. Se realizó el fraccionamiento biodirigido del extracto total de las flores de *C. alba* evaluando su actividad *in vitro* frente a las bacterias *C. acnes*, *S. epidermidis* y *S. aureus*. Se obtuvo el extracto total por maceración con etanol al 96% de las flores secas y pulverizadas por rotaevaporación; se determinó el efecto de las fracciones en éter de petróleo, diclorometano, acetato de etilo y metanol, sobre el crecimiento *in vitro* de las cepas mencionadas por el método de microdilución en placa [1].

Materiales y métodos

Equipos: Balanza, Autoclave, Vórtex, Lector de microplacas, Incubadora, Cabina de Flujo Laminar, Rota evaporador. **Reactivos:** Dimetil Sulfóxido, Agar Tripticasa de Soya, Caldo Mueller – Hinton, Éter de petróleo, Diclorometano, Acetato de etilo, Metanol, Gentamicina. **Métodos:** Las flores de *Cordia alba* se sometieron a extracción por maceración con etanol al 96% (previo lavado, secado y molienda) a temperatura ambiente, se filtró y rotaevaporó hasta sequedad. Se realizó el fraccionamiento del extracto por cromatografía en columna. Se empleó porcentajes del 100% de los solventes citados en la introducción, rotaevaporando hasta sequedad. Se evaluó el efecto de las fracciones sobre el crecimiento las bacterias citadas por el método de microdilución en placa [1]. A la fracción más activa (diclorometano) se le aplicó un fraccionamiento biodirigido mediante cromatografía en columna y cromatografía de capa fina (proporciones variables de diclorometano y metanol) y las fracciones se reunieron según sus perfiles cromatográficos [3].

Resultados y discusión

El extracto etanólico de las flores de *C. alba* ha demostrado actividad antimicrobiana, sin embargo, no se había realizado un fraccionamiento biodirigido, evaluando dicha actividad frente algunas bacterias implicadas en el acné, como *S. epidermidis*, *S. aureus* y *C. acnes*.

Al realizarse el fraccionamiento en éter de petróleo, diclorometano, acetato de etilo y metanol, se apreció diferencias en los valores de concentración inhibitoria bacteriana. Fue la fracción de diclorometano la que presentó mayor actividad antibacteriana con una MIC de 662,099 µg/mL para *Staphylococcus epidermidis*, lo cual se explica por la polaridad intermedia de este solvente, en el cual se concentran diferentes metabolitos con esta actividad (flavonoides, cumarinas, xantonas, triterpenoides, etc.) [1].

Estos resultados pueden estar influenciados por la cantidad de extracto utilizado, las condiciones del lugar de obtención del material vegetal, cambios estacionales, etc. Al continuar con el fraccionamiento, para las subfracciones enriquecidas se obtienen MIC menores 558,080 ppm, 762,868 ppm y 789,175 ppm para *S. epidermidis*, *S. aureus* y *C. acnes*, respectivamente; ya que como se indicó anteriormente, en dichas subfracciones se espera que haya mayor concentración de metabolitos secundarios tales como alcaloides, flavonoides o terpenoides [1].

Tabla 1. CI_{50} y MIC para la subfracción enriquecida 1 (100% diclorometano)

	Cepa	**CI_{50} (ppm)**	**MIC (ppm)**
	C. acnes	62,727	789,175
Subfracción 1	*S. aureus*	45,168	762,868
	S. epidermidis	40,631	558,08

Conclusión

Los extractos fraccionados de las flores de Cordia alba presentan actividad antibacteriana frente a S. epidermidis, S. aureus y C. acnes, corroborando el uso reportado de esta planta en medicina tradicional. Esto da base a futuras investigaciones dirigidas a aislar, purificar y elucidar los metabolitos secundarios responsables de dicha actividad.

Financiación y agradecimientos

Grupo Evaluación Biológica de Sustancias Promisorias, Universidad de Cartagena, Cartagena – Colombia.

Referencias

[1] Castro J, Rivera D, Franco LA. Topical anti-inflammatory activity in TPA-induced mouse ear edema model and in vitro antibacterial properties of *Cordia alba* flowers. J Pharm Investig. 2019;49(3):331–6.

[2] Bailey-Shaw YA, Williams LAD, Green CE, Rodney S, Smith AM. In-vitro evaluation of the anti-inflammatory potential of selected Jamaican plant extracts using the Bovine Serum albumin protein denaturation assay. Int J Pharm Sci Rev Res. 2017;47(1):145

[3] Veas Albornoz RE. Actividad inhibitoria de enzimas del control glicémico y actividad antioxidante de propóleos provenientes de la región metropolitana, Chile. Santiago de Chile: Universidad de Chile; 2022.

Actividad antibacteriana *in vitro* del aceite esencial de *Eryngium foetidum* y sus componentes contra *Staphylococcus aureus*.

In Vitro Antibacterial Activity Of The Essential Oil From *Eryngium foetidum* And Its Components Against *Staphylococcus aureus*.

Marianella Ortiz Ruiz*, Jesus David Navarro Mengual, Beatriz Eugenia Jaramillo Colorado.

Grupo de Investigaciones Agroquímicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Cartagena.
***e-mail**: mortizr@unicartagena.edu.co

Abstract
The essential oil of *E. foetidum* was characterized by GC-MS, its antibacterial activity and that of its main components against *S. aureus* were evaluated to determine the percentage of inhibition, the MIC and MBC of the oil and of the individual components, and the FIC of these in binary combinations.
KeyWords: agar diffusion, antibiotic susceptibility, broth microdilution, GC-MS.

Resumen
Se caracterizó el aceite esencial de *E. foetidum* por GC-MS y se evaluó su actividad antibacteriana y la de sus principales componentes contra *S. aureus* para determinar el porcentaje de inhibición, las MIC y MBC del aceite y de los componentes individuales, y las FIC de éstos en combinaciones binarias.
Palabras claves: difusión en agar, GC-MS, microdilución en caldo, susceptibilidad antibiótica.

Introducción
Los aceites esenciales de plantas se están probando como alternativas a los conservantes artificiales que muchos consumidores consideran dañinos en los alimentos, por lo que existe un interés en su uso como aditivos para prevenir el crecimiento de patógenos alimentarios y retrasar el deterioro de los alimentos [1]. El culantro (*Eryngium foetidum*) es una hierba de la familia de las *apiáceas* que se utiliza en la medicina tradicional en el tratamiento de numerosos problemas de salud [2]. El interés medicinal de esta planta ha motivado estudios sobre la actividad antibacteriana de sus extractos.

Materiales y métodos
El aceite esencial se extrajo por hidrodestilación del material vegetal utilizando un aparato tipo Clevenger y se analizó mediante la técnica de cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS). La susceptibilidad de la cepa bacteriana al aceite esencial se probó mediante un método de difusión en agar modificado. Para determinar las MIC y MBC de los aceites y sus componentes principales frente a las bacterias estudiadas, se realizaron pruebas de microdilución en caldo utilizando placas de microtitulación de 96 pocillos de fondo plano. Además de las MIC, se calcularon los porcentajes de inhibición para los aceites esenciales y sus principales constituyentes utilizando datos de absorbancia del ensayo de microdilución. Las concentraciones inhibitorias y bactericidas fraccionarias de los estándares se determinaron mediante el ensayo de tablero de ajedrez. Estas pruebas se realizaron por triplicado y se repitieron al menos dos veces.

Resultados y discusión
En este estudio, el aceite esencial hidrodestilado de la hierba Eryngium foetidum fue analizado por GC-MS, y se encontró que su componente principal era 2-dodecenal. El aceite mostró una actividad antibacteriana significativa en ensayos de difusión en agar y microdilución en caldo contra

Staphylococcus aureus, con una MIC y MBC de 100 y 150 μg/mL, respectivamente. El compuesto individual 2-dodecenal tuvo resultados similares cuando se probó a las mismas concentraciones. La actividad combinada de 2-dodecenal y otros dos componentes del aceite como compuestos individuales, limoneno y 2,4,6-trimetoxibenzaldehido, se evaluó mediante el ensayo de tablero de ajedrez. Se determinaron los índices FIC y las concentraciones bactericidas para cada combinación binaria, para las cuales se encontró que generalmente tenían un efecto antagónico.

Conclusión

Este estudio demuestra la capacidad del aceite esencial de *E. foetidum* de inhibir el crecimiento de *S. aureus*, una cepa bacteriana asociada a enfermedades comunes de interés clínico y ambiental, y se determinaron los posibles compuestos que son responsables de esta actividad biológica.

Financiación y agradecimientos

Grupo de Investigaciones Agroquímicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Cartagena.

Referencias:

[1] Falleh, H., Ben Jemaa, M., Saada, M., Ksouri, R. (2020). *Food Chemistry*, 330:127268.
[2] Devi, P. B., Singh, H. B. (2016). *Pleione*, 10(2): 356-361.

Efecto del aceite de semillas de frutos tropicales en citotoxicidad y liberación de matriz metaloproteinasa 9 en neutrófilos humanos

Effects of tropical fruit seed oil on cytotoxicity and matrix metalloproteinase 9 release in human neutrophils.

.

Nathalia Estefany Patiño Rodríguez[1], Jaqueline Mena Huertas[2].

1. Estudiante Maestría en Ciencias Biológicas Universidad de Nariño, Grupo de investigación Salud Publica
2. Docente Programa de Biología Universidad de Nariño. Directora Centro de Estudios en Salud Universidad de Nariño. Grupo de Investigación Salud Publica.
***e-mail**: nathaespat@gmail.com,

Abstract
Neutrophils are the body's first line of defense. During a chronic process, an excessive release of matrix metalloproteinase 9 has been observed. Extracts of plant origin contribute to the treatment of pathologies associated with inflammation. Additionally, residues from agro-industrial processes can be utilized.
KeyWords: Neutrophils, Cell Survival, MMP-9

Resumen
Los neutrófilos son la primera línea de defensa del organismo. Durante un proceso crónico, se ha observado una excesiva liberación de la matriz metaloproteinasa 9. Los extractos de origen vegetal pueden contribuir al tratamiento de patologías asociadas con la inflamación. Además, se pueden aprovechar los residuos provenientes de procesos agroindustriales.
Palabras claves: Neutrófilos, Viabilidad celular, MMP-9

Introducción
Los neutrófilos son fundamentales en la inmunidad innata. Secretan matriz metaloproteinasa 9 (MMP-9), cuyo exceso desencadena procesos de inflamación crónica. Los extractos vegetales constituyen una alternativa natural para el tratamiento de enfermedades inflamatorias [1]. Los aceites de semillas tropicales podrían presentar potencial en la resolución de la inflamación. Por lo anterior, el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto de los aceites de semillas de *Rubus glaucus*, *Carica. papaya* y *Physalis edulis* en la liberación de MMP-9 y comprobar su efecto citotóxico en neutrófilos humanos.

Materiales y métodos
Los aceites fueron obtenidos a partir de desechos de semillas de las plantas seleccionadas por fluido supercrítico y caracterizados previamente [2].

Los neutrófilos fueros aislados mediante gradiente de percoll. Se estimularon con diferentes concentraciones de los aceites de semillas (25uL/mL, 50uL/mL, 75 uL/mL y 90uL/mL). La citotoxicidad se evaluó por exclusión con azul de tripán durante 3 horas teniendo como control positivo H_2O_2 al 10%. La liberación de MMP-9 se determinó mediante análisis de zimografía usando HBSS Ca^{+2} como control negativo y 5 µg/mL de LPS como control positivo. Las bandas se cuantificaron usando el software ImageJ [2].

Resultados y discusión

No se encontraron diferencias estadísticas en la viabilidad entre el control negativo y las cuatro concentraciones de los aceites evaluados. En cuanto a la liberación de MMP-9, se obtuvieron resultados heterogéneos en relación con el tipo de concentración y el tipo de aceite utilizado. Para *P. edulis* y *C. papaya*, se observó incremento significativo en la liberación de MMP-9 a una concentración de 75 µL/mL y en *R. glaucus* se encontró a 50 µL/mL.

Conclusión

Los aceites de semilla estudiados no son citotóxicos en neutrófilos humanos. Aumentan la liberación de MMP 9 que puede estar relacionado con la presencia de ácidos grasos de tipo proinflamatorio.

Financiación y agradecimientos

Sistema de Investigaciones y, Centro de estudios en Salud de la Universidad de Nariño (CESUN). Fundación CEIBA.

Referencias

[1] Mócsai, A. (2013). Diverse novel functions of neutrophils in immunity, inflammation, and beyond. *J Exp Med.*, 210(7):1283–99

[2] España OA, Ortiz AF, Eraso S, Hurtado AM, Mena J Actividad biológica de los aceites de semillas de A. muricata y A. cherimola Bol Latinoam Caribe Plant Med Aromat 22 (3): 360 - 376 (2023).

Toxicidad aguda del extracto etanólico de *Tessaria integrifolia Ruiz & Pav*

Acute toxicity of the ethanolic extract of *Tessaria integrifolia Ruiz & Pav*

Chávez-Espinoza Javier Hernán[1], Cuba-García Pompeyo Arquímedes[1], Castillo-Romero Patricia Cecilia[1], Soto-Cárdenas América Justa[1], Bonifaz-Hernández Mario Francisco[1], Pisconte-Vilca Juan Alberto[2]

[1]Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad Nacional San Luis Gonzaga,
[2]Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional San Luis Gonzaga.
***e-mail**: javierchavez@unica.edu.pe

Abstract
The acute toxicity of the ethanolic extract of *Tessaria integrifolia Ruiz & Pav*. leaves was evaluated in rats and in *Artemia spp*. No signs of toxicity were observed in rats, however, the extract showed potential cytotoxic activity on Artemia salina. Additional studies are required to identify bioactive or cytotoxic components.
KeyWords: *Tessaria integrifolia*, acute oral toxicity, acute toxic class method, acute cytotoxicity.

Resumen
Se evaluó la toxicidad aguda del extracto etanólico de las hojas de *Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.* en ratas y en *Artemia spp*. No se observaron signos de toxicidad en ratas, sin embargo, el extracto mostró una potencial actividad citotóxica sobre *Artemia franciscana*. Se requieren estudios adicionales para identificar los componentes bioactivos o citotóxicos.
Palabras claves: *Tessaria integrifolia*, toxicidad aguda oral, método de clase tóxica aguda, citotoxicidad aguda.

Introducción
Tessaria integrifolia, planta autóctona de la costa peruana, es conocida popularmente en las áreas rurales como "pájaro bobo". Se tiene conocimiento que las hojas de la planta son utilizadas en la medicina popular para tratar ciertas afecciones respiratorias (asma), renales (cálculos renales) y hepáticas (hepatitis, cálculos biliares) [1]. Sin embargo, existen escasos estudios toxicológicos sobre la especie. Por tanto, el objetivo fue aportar una evaluación de la toxicidad aguda del extracto etanólico de las hojas para un mejor conocimiento de su actividad farmacológica y toxicológica, con miras a garantizar un uso seguro de sus preparados fitoterapéuticos.

Materiales y métodos
Se utilizaron dos ensayos para determinar la toxicidad aguda del extracto etanólico de las hojas de *Tessaria integrifolia.* El primero fue el Método alternativo de Clase Tóxica Aguda Oral (CTA) de acuerdo con las Directrices de la OECD 423. Para este ensayo in vivo, se usaron ratas cepa Holtzman hembras, nulíparas y previamente aclimatadas. Se administró, el extracto etanólico por vía oral, a grupos de 3 ratas, en las dosis de 50, 300 y 2000 mg/Kg, utilizando una cánula rígida metálica. La etapa final del ensayo se prolongó según la presencia o ausencia de mortalidad, y se evaluaron los cambios en el peso corporal y los parámetros de toxicidad. El segundo fue el Bioensayo de citotoxicidad en *Artemia salina*, siguiendo la metodología CYTED. La eclosión de los nauplios de *Artemia franciscana*, cepa Virrilá-Perú, se dio a las 24 h. Se ensayaron siete diluciones por triplicado, con concentraciones de 25, 50, 100, 200, 400, 800 y 1600 mg/L. Se inocularon 10 nauplios por vial. Se incluyó un control positivo ($K_2Cr_2O_7$), negativo (agua salina) y otro con el solvente (etanol 5%).

Resultados y discusión

Los resultados del ensayo CTA mostraron la supervivencia de los animales en todos los grupos de experimentación sometidos al ensayo de toxicidad oral aguda, pero no se puede descartar que el extracto etanólico de las hojas de *Tessaria integrifolia* presente una DL50 oral mayor a 2000 mg/Kg. Durante los 3 momentos de evaluación del peso corporal (días 0, 7 y 14), no se observaron cambios significativos en el peso corporal de las ratas. Además, no se observaron signos ni síntomas de toxicidad en los animales: mantuvieron una conducta normal, con reflejos posturales adecuados, hábitos de aseo normales y respuesta habitual a los estímulos nociceptivos.

Los resultados de citotoxicidad aguda en *Artemia salina* evidenciaron una CL50 para el extracto etanólico de 218,57 mg/L (IC 95%: 190,46 - 256,04 mg/L). Las diferencias en ambas pruebas pueden deberse a que, los organismos utilizados en los ensayos difieren en su biología y fisiología, lo que influye en su susceptibilidad a la toxicidad del extracto evaluado.

Conclusión

El ensayo de toxicidad aguda oral en ratas indica que el extracto etanólico de las hojas de *Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.* presenta una baja toxicidad en las condiciones y dosis evaluadas. En tanto, el ensayo de citotoxicidad en *Artemia salina* revela que el extracto podría contener compuestos con potencial citotóxico.

Referencias

[1] Chang A. (2006). Plantas medicinales de Ica: I Parte. *FITOICA* Revista Científica del Laboratorio de Productos Naturales.

Estudio fitoquímico preliminar de *Petiveria alliacea*

Preliminary phytochemical study of *Petiveria alliacea*

Anggie Gabriela Inguilan Rivera, Mg. Milton Gómez de la barrera

Laboratorio de búsqueda de principios bio activos Universidad del Quindío
***e-mail**: anggieg.inguilanr@uniquindio.edu.co

Abstract
Petiveria alliacea is a plant that is used and traded in traditional markets, for the properties attributed to it, therefore it is important to know the chemical components of the plant such as secondary metabolites, as well as the toxicity of the parts of the plant that are consumed.
KeyWords: Plant, Toxicity, Metabolites

Resumen
Petiveria alliacea es una planta que es utilizada y comercializada en mercados tradicionales, por las propiedades que se le atribuyen, por ende, es importante conocer los componentes químicos de la planta como los metabolitos secundarios, así como también la toxicidad que presentan las partes de la planta que son consumidas.
Palabras claves: Planta, Toxicidad, Metabolitos

Introducción
La medicina tradicional es un conjunto de recetas que son preparadas de manera casera y se usan como alternativa para mejorar la salud (OMS, 2014). Las plantas han sido utilizadas de diversas maneras y sus diferentes usos se conocen por medio de la tradición oral. Sin embargo las dosis de consumo varían dependiendo de la dolencia que se quiera tratar (Nigenda et al., 2001). *Petiveria alliacea* es una planta comercializada en los mercados tradicionales y cuya planta se cree que posee propiedades curativas para el cáncer, enfermedades en las vías respiratorias, artritis y dolores de cabeza. (Díaz, 2003).

Materiales y métodos
Para la obtención del extracto etanólico de las hojas, se utilizó 634 g de material vegetal seco y molido, para posteriormente ser montado en un percolador de 4 litros, para el extracto etanólico de la raíz se utilizó 30,88 g y se realizó el montaje en un percolador de 1 litro. Para la separación de los metabolitos secundarios presentes se realizó el montaje de cromatografía de columna con solventes de diferentes polaridades comenzando por cloroformo, acetato de etilo y metanol, se obtuvieron fracciones que fueron analizadas por medio de cromatografía de placa delgada para identificar las bandas cromatografícas que posteriormente serán analizadas en el cromatografo de gases-masas. Para los ensayos de letalidad se preparó una solución concentrada de solución salina al 3,7 %, se preparó un litro en donde se eclosionaron los huevos de *Artemia salina,* se realizarán diferentes concentraciones de extracto seco de hojas y raíz para los ensayos.

Resultados y discusión
Se realizó la determinación taxonómica de la planta *Petiveria alliacea*, y fue depositada en el herbario de la universidad del Quindío, con el código 045158.

Se han obtenido 45 gr de extracto concentrado de las hojas de la planta y se lograron identificar cristales aciculares que no son solubles en alcohol.

Se han obtenido 24 fracciones del método de separación de cromatografía de columna con cloroformo como solvente, y 7 fracciones de la cromatografía de columna con acetato de etilo como solvente.

El total de las fracciones fueron sometidas a la prueba de Shinoda, que es para la identificación de flavonoides en la planta y el resultado de esta fue negativo para todas.

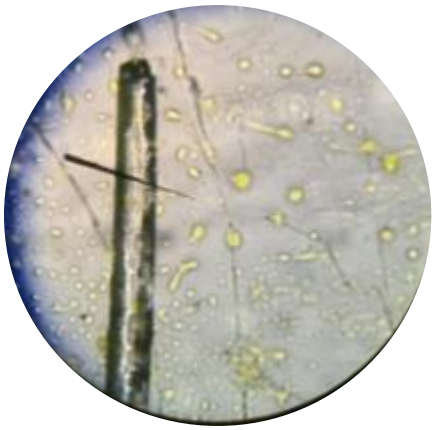


Figura 1. Cristales aciculares en el extracto concentrado.

Conclusión

Los componentes de la planta han demostrado tener más afinidad a solventes poco polares como el cloroformo, sin embargo, algunas de las fracciones obtenidas con este solvente muestran un alto grado de complejidad lo que sugiere un nuevo fraccionamiento para el análisis de las dichas muestras.

Financiación y agradecimientos

Agradecimientos a la universidad del Quindío, facultad de ciencias básicas, al programa de biología, programa de química, al laboratorio de principios bio-activos. Especialmente también a mí asesor el Mg. Milton Gómez de la Barrera que hicieron parte de este proceso académico

Referencias

Díaz, J. A. (2003). Informe Técnico. Caracterización del mercado colombiano de plantas medicinales y aromáticas. www.humboldt.org.co

Nigenda, G., Mora-Flores, G., Aldama-López, S., & Orozco-Núñez, E. (2001). La práctica de la medicina tradicional en América Latina y el Caribe: El dilema entre regulación y tolerancia. Salud Publica de México, 43(1). https://doi.org/10.1590/S0036-36342001000100006

OMS. (2014). 2 0 1 4-2 0 2 3. www.who.int

Evaluación de la actividad antibacteriana frente a *C. acnes* de extractos de C*rescentia cujete* obtenidos por diferentes métodos de pretratamiento

Evaluation of the antibacterial activity against *C. acnes* of *Crescentia cujete* extracts obtained by different methods of pretreatment

Betssy Berdugo[1], Kevin Simancas[1], Jhoan Humberto Piermattey[2], Juan Ricardo Urrego[1], Claudia Milena Baena[1*]

[1]Universidad de Cartagena- Facultad de Ciencias Farmacéuticas- Grupo de Investigación en Tecnología Farmacéutica, Cosmética y de Alimentos - Cartagena, 130014, Colombia
[2]Universidad de Cartagena- Facultad de Ciencias Farmacéuticas- Grupo de Investigación de Productos Naturales - Cartagena, 130014, Colombia.
***e-mail**: cbaenaa@unicartagena.edu.co

Abstract
The effect of pretreatment *of Crescentia cujete* pulp in obtaining ethanolic extracts on antibacterial activity against *Cutibacterium acnes* and total polyphenol content was compared. The dry extract in a vacuum oven presented a MIC of 2000 µg/mL and the highest content of polyphenols.
KeyWords: Acne, *Crescentia cujete*, *Cutibacterium acnes*, antibacterial activity.

Resumen
Se comparó el efecto del pretratamiento de la pulpa de *Crescentia cujete* en la obtención de los extractos etanólicos, sobre la actividad antibacteriana ante *Cutibacterium acnes* y el contenido de polifenoles totales. El extracto seco en estufa de vacío presentó una CMI de 2000 µg/mL y el mayor contenido de polifenoles.
Palabras claves: Acné, *Crescentia cujete*, *Cutibacterium acnes*, actividad antibacteriana.

Introducción
El acné es un problema de salud que afecta la calidad de vida de jóvenes y adultos, siendo uno de los trastornos cutáneos más frecuentes a nivel mundial. El aumento en los mecanismos de resistencia bacteriana para tratarlo ha hecho que las opciones actuales no sean suficientes ni eficientes. Por eso, es necesaria la constante búsqueda de alternativas terapéuticas, como el extracto etanólico de *Crecentia. cujete*, al cual diversos estudios de actividad antibacteriana han evidenciado su potencial uso para el tratamiento de enfermedades infecciosas [1].

Materiales y métodos
Así, el objetivo de este trabajo fue comprobar la actividad antibacteriana de los extractos de *Crescentia cujete* frente a *Cutibacterium acnes*. Para ello tres extractos fueron obtenidos de la pulpa por maceración en etanol al 96%, uno de pulpa fresca (PF), otro de pulpa seca en estufa de vacío (PSEV) y otro de pulpa liofilizada (PL). Luego a los filtrados resultantes se les llevó a sequedad por evaporación al vacío del solvente. Asimismo, el filtrado del extracto de PF requirió ser liofilizado para su obtención (Figura 1). Igualmente, a todos los extractos se les determinó el contenido de polifenoles totales mediante el método de Folin Ciocalteu y la actividad antibacteriana por microdilución en placa de 96 pozos.

Resultados y discusión
Se obtuvieron tres extractos etanólicos a partir de la PF, PL y PSEV, los cuales presentaron un rendimiento de 9.8%, 6,9% y 3.6%, respectivamente. El extracto obtenido a partir de PF tuvo el mayor

rendimiento y presentó un aspecto de polvo marrón cristalino y aroma dulce lo cual podría atribuirse a los glucósidos presentes en gran cantidad en este fruto. El extracto a partir de PSEV tuvo el mayor contenido de polifenoles totales con un valor de 208.5mg EAG/g de extracto, mientras que los obtenidos de PL y PF tuvieron valores de 35.3 y 32.5 mg EAG/g de extracto respectivamente. Para la pulpa fresca de *C. cujete* se ha reportado 20mg de EAG/g de muestra [2] y también que el calentamiento puede aumentar la cantidad de polifenoles totales [3]. Respecto a la cantidad de compuestos polifenólicos cuantificados esta depende de la muestra vegetal, método de preparación y proceso extracción; por lo cual, es fundamental la optimización de estos factores. De igual forma el extracto de PSEV presentó la mejor actividad antibacteriana, por lo cual se evaluó frente a *C. acnes*, dando una CMI de 2000 µg/mL.

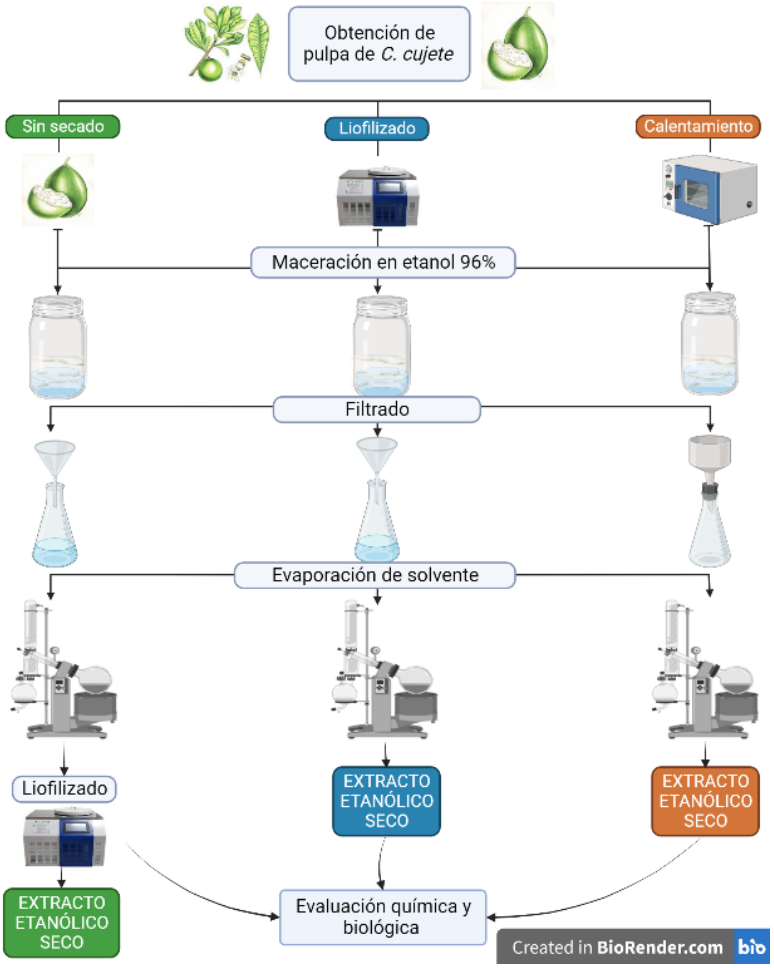


Figura 1. Proceso de obtención de los diferentes extractos.

Conclusión

El extracto obtenido de PSEV en comparación con los demás extractos presentó la mejor actividad antibacteriana ante *C. acnes*, se concluye que hay relación entre el calentamiento y la presencia de compuestos polifenólicos. Por consiguiente, este extracto es promisorio para ser usado en preparaciones dermatológicas para el tratamiento de *C. acnes*.

Financiación y agradecimientos
Los autores agradecen a la División de Investigación de la Universidad de Cartagena por el apoyo financiero para la realización de este estudio (Código de proyecto: 063 - 2021).

Referencias

[1]Balogun F, & Sabiu, S. (2021). A Review of the Phytochemistry, Ethnobotany, Toxicology, and Pharmacological Potentials of *Crescentia cujete* L. (Bignoniaceae). *Evid. Based Complementary Altern. Med*. ID 66837082021. https://doi.org/10.1155/2021/6683708

[2] Sagrin M, Lasano N, Shukri R, & Ramli N. (2019). Antioxidant Properties and toxicity assessment of the *Crescentia cujete* extracts in brine shrimp (*Artemia salina*). *Sains Malays*. 48 (4): 831–840.

[3] Esparza, F, Miranda R, & Guzmán S. (2016). Efecto de la temperatura sobre los compuestos fenólicos y la capacidad antioxidante en el residuo de la producción de jugo de mandarina *(Citrus reticulata Satsuma). Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos.* 1 (1): 843-850.

Potencial antifúngico del extracto etanólico de *Justicia secunda* Vahl sobre el crecimiento *in vitro* de *Fusarium* sp.

Antifungal potential of the ethanolic extract of *Justicia secunda* Vahl on the in vitro growth of *Fusarium* sp.

Daniela Gallega-Serna[1,2], Valentina Chavarriaga-Delgadillo[1,2], Santiago Ruiz-Calero[1,2], Sarha Lorieth Ortiz-Galarza[1,2], Harold Suárez-Baron[1,2].

1 Programa de Biología, Semillero Eco-Evo-Devo;
2 Pontificia Universidad Javeriana Cali
***e-mail**:dgallego@javerianacali.edu.co

Abstract
Justicia secunda is a shrub of the Acanthaceae family, with great medicinal potential. Preliminary studies have suggested that this species possesses antibacterial and antifungal properties. This work aims to study the effect of *J. secunda* extracts on the growth of a strain of *Fusarium* sp.
KeyWords: *Justicia secunda*, ethanolic extracts, antifungal activity, *Fusarium* sp.

Resumen
Justicia secunda es un arbusto de la familia Acanthaceae, con un gran potencial medicinal. Estudios preliminares han propuesto que esta especie posee propiedades antibacterianas y antifúngicas. Este trabajo busca evaluar el efecto de los extractos de *Justicia secunda* sobre el crecimiento de una cepa de *Fusarium* sp.
Palabras claves: *Justicia secunda*, extractos etanólicos, actividad antifúngica, *Fusarium* sp.

Introducción
Justicia secunda es un arbusto de la familia Acanthaceae, originaria de Sudamérica y con un gran potencial medicinal.
Se ha demostrado que contiene metabolitos como fenoles, alcaloides y esteroles, los cuales le confieren propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y antibacterianas, también capacidad de inhibición sobre enfermedades de células falciformes [1]. El objetivo de este trabajo es comprender el efecto de los extractos de *Justicia secunda* sobre el crecimiento de una cepa de *Fusarium* sp.

Materiales y métodos
Para obtener los extractos de *J. secunda* se utilizó la metodología propuesta por Benítez [2]; las muestras se secaron, pulverizaron, se añadió etanol al 96%, y se agitaron durante 6 horas. Finalmente, se utilizó un rotaevaporador para obtener los extractos finales. La cepa de *Fusarium* sp., se obtuvo siguiendo un protocolo estandarizado por el laboratorio de microbiología de la Pontificia Universidad Javeriana Cali. Para la identificación del hongo se utilizó una clave taxonómica. El crecimiento y cultivo de Fusarium sp., se realizó en un medio de extracto de agar empleando la técnica de dilución, bajo diferentes concentraciones (1%, 3% y 5%). Para la evaluación de la actividad antifúngica se empleará el cálculo del Porcentaje de Inhibición del Crecimiento Radial (PICR) de las colonias de *Fusarium* sp., [3]. Esto permitirá analizar y comparar la eficacia de los extractos en distintas concentraciones y su impacto en el crecimiento de *Fusarium* sp.

Resultados y discusión
Como resultados preliminares, fue posible obtener el extracto etanólico a partir de hojas y tallo de *J. secunda.* Además, se llevó a cabo el aislamiento del hongo *Fusarium* sp. a partir del material vegetal

recolectado en el corregimiento Villacarmelo, vereda el Carmen, Valle del Cauca (3°23'46.6'N 76°34'31.0'W). Estos avances han permitido adelantar las pruebas correspondientes para evaluar la actividad antifúngica de los extractos etanólicos sobre *Fusarium* sp., llevando a cabo la metodología propuesta.

Con los resultados obtenidos de la actividad biológica de los extractos de *J. secunda*, se espera observar una reducción en el crecimiento radial de las colonias de *Fusarium* sp., a medida que aumenta la concentración de los extractos, lo que indicaría una actividad antifúngica potencialmente mayor a concentraciones más altas.

Conclusión

Las metodologías empleadas para obtener los extractos etanólicos de tallos y hojas de J. secunda, así como para aislar, cultivar e identificar *Fusarium* sp., han sido exitosas. Actualmente, nos enfocamos en evaluar la actividad del extracto en el crecimiento del hongo.

Financiación y agradecimientos

Agradecemos a la Dra. Ana Teresa Mosquera de la Pontificia Universidad Javeriana, por su asesoría en el desarrollo de este trabajo. A la Oficina de Investigación y Desarrollo (OID) de PUJC sede Cali & al semillero Eco-Evo-Devo del Programa de Biología de la PUJC.

Referencias

[1] Onoja, S. O., Ezeja, M. I., Omeh, Y. N., & Onwukwe, B. C. (2017). Antioxidant, anti-inflammatory and antinociceptive activities of methanolic extract of *Justicia secunda* Vahl leaf. *Alexandria Journal of Medicine*, *53*(3), 207-213.

[2] Benítez-Benítez, R., Sarria-Villa, R. A., Gallo-Corredor, J. A., Pacheco, N. O. P., Sandoval, J. H. Á., & Aristizabal, C. I. G. (2019). Obtención y rendimiento del extracto etanólico de dos plantas medicinales. *Revista Facultad de Ciencias Básicas*, *15*(1), 31-40.

[3] Sánchez-León, G., Vargas-Rincón, A., & Jiménez, P. (2015). Evaluación de la actividad antifúngica de extractos etanólicos de dos morfotipos de *Raphanus raphanistrum* L. sobre tres hongos fitopatógenos. *Bioagro*, *27*(1), 2-10.

Evaluación de la actividad antihipertensiva *in vitro* del extracto de hojas de *Eugenia stipitata.*

Evaluation of *in vitro* antihypertensive activity of the leaf extract of *Eugenia stipitata*

Luis H. Acosta Vega[1], Liceth N. Cuellar Álvarez[1]*

[1]Grupo de Investigación de Productos Naturales Amazónicos, Universidad de la Amazonia, Programa de Química, Florencia, Colombia.
***e-mail**: li.cuellar@udla.edu.co

Abstract
The biological activity of the *E. stipitata* leaves was analyzed, as well as its phenolic composition. It was found that the leaves of this species may require sources of bioactive compounds, according to the results of the *E. stipitata* leaves against the inhibition of the Angiotensin Converting Enzyme I.
Keywords: ACE-I, phenolic compounds, *Eugenia stipitata*.

Resumen
Se analizó la actividad biológica de las hojas de *E. stipitata*, así como su composición fenólica. Se encontró que, las hojas de esta especie pueden considerarse fuente de compuestos bioactivos, según los resultados de las hojas de *E. stipitata* frente a la inhibición de la enzima Convertidora de Angiotensina I.
Palabras claves: ECA-I, compuestos fenólicos, *Eugenia stipitata.*

Introducción
La especie *Eugenia stipitata* se cultiva en la región amazónica. Su fruto se caracteriza por el reporte de propiedades organolépticas y potencialmente funcionales asociadas a su composición, que incluye polifenoles, carotenoides, ácidos orgánicos y compuestos volátiles. Adicionalmente, estudios previos de especies de la familia Myrtaceae han determinado propiedades antihiperglicémicas y antihipertensivas, así como una alta composición de fenólicos [1]. Por tal motivo, la mayoría de los estudios se han centrado en el fruto. Por lo que, se hace necesario estudiar la capacidad antioxidante y actividad antihipertensiva de las hojas del arazá (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh).

Materiales y métodos
Se realizó la preparación de extractos con diferentes polaridades. Posteriormente, se midió la actividad antioxidante utilizando los métodos de DPPH y FRAP y actividad antihipertensiva *in vitro.* Finalmente, se analizó la composición fenólica por HPLCDAD-ESI-MS^n [2].

Resultados y discusión
Los resultados mostraron actividades antioxidantes promisorias en el extracto de acetato de etilo para DPPH (14,11 ± 0,15 µmol Trolox / g muestra); mientras que en FRAP (389,12 ± 0,83 mg A.A / g muestra); mostrando un mayor contenido de compuestos polifenólicos, inhibidores de especies reactivas de oxígeno. Además, se evaluó la actividad antihipertensiva del extracto enriquecido de acetato de etilo, mediante la inhibición de la enzima ACE-I in vitro, cuyo valor fue de 66,05 ± 1.12 % (a una concentración de 50 µg/mL, con lisinopril como control con una inhibición del 98,17 ± 0.93%), mostrando otro uso de la *Eugenia stipitata* como fuente de compuestos inhibidores de la Enzima Convertidora de Angiotensina I. En cuanto a la identificación de los metabolitos secundarios, esto se realizó con un HPLC-DAD-ESI-MS^n. Los compuestos identificados fueron ácido gálico, catequina, ácido elágico, miricetina sustancias a las cuales en estudios previos se les ha considerado por su potencial antihipertensivo y antioxidante [3].

Conclusión

Las hojas de *E. stipitata* mostraron un potencial bioactivo frente la inhibición de especies reactivas del oxígeno y la enzima ECA-I. Así como, la presencia de compuestos de tipo fenólico, posiblemente responsables de las actividades biológicas evaluadas en este estudio. De esta manera, se considera necesario, seguir explorando el potencial biológico y químico no solo del fruto de esta especie amazónica, sino de otras partes de la planta.

Financiación y agradecimientos

A la Vicerrectoría de Investigaciones e Innovación de la Universidad de la Amazonia. A Minciencias por el Programa de Excelencia Doctoral- Becas del Bicentenario Corte I.

Referencias

[1]Díaz-de-Cerio et al., (2016). Determination of guava (Psidium guajava L.) leaf phenolic compounds using HPLCDAD-QTOF-MS. *Journal of Functional Foods*, *22*, 376–388.

[2]Forero, et al., (2016). Spermidine derivatives in lulo (Solanum quitoense Lam.) fruit: Sensory (taste) versus biofunctional (ACE-inhibition) properties. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *64*(26), 5375–5383. [3]García-chacón, et al., (2023). Aroma characterization and in vitro antihypertensive activity of Amazonian Camucamu (*Myrciaria dubia*) fruit. Journal of Food Bioactives, 1– 7.

Análisis fitoquímico y toxicidad in vitro del extracto etanólico de la raíz de *Entada polystachya* (L.) *DC.*

Phytochemical analysis and in vitro toxicity of ethanolic extract from *Entada polystachya* (L.) DC. root

Berrio-Llorente Wilfran Junior[1], Camacho-Romero Oscar Ivan[2*] Cardona-Manga Breiner de Jesus[1]

[1] programa de Farmacia, Semillero Grupo de Investigación Fitoquímica (GIF-UdelA), Universidad del Atlántico, Barranquilla-Colombia
[2] Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos (CESFAR), Universidad del Atlántico Barranquilla-Colombia
***E-mail**: oscarcamacho@mail.uniatlantico.edu.co

Abstract
A preliminary phytochemical march was carried out and the toxicity of the ethanolic extract of the Entada polystachya root on Artemia salina was determined. The presence of saponins, flavonoids, cardiotonic glycosides was evidenced, and for the first time leucoanthocyanidins and alkaloids were reported for the species and an LC50 of 212.4 ppm.
KeyWords: biological activity, *in vitro* assay, *Artemia salina*.

Resumen
Se realizó marcha fitoquímica preliminar y se determinó la toxicidad del extracto etanólico de la raíz de *Entada polystachya* sobre *Artemia salina*. Se evidenció la presencia, saponinas, flavonoides, glucósidos cardiotónicos y por primera vez se reportan leucoantocianidinas y alcaloides para la especie y una CL50 de 212.4 ppm.
Palabras claves: Actividad biológica, ensayo *in vitro Artemia salina*.

Introducción

Entada polystachya es una planta perteneciente a la familia de las Fabáceas, la literatura muestra que no tiene muchos estudios asociados a actividades biológicas. En la región atlántica colombiana es usada en la medicina tradicional para tratar ciertas afecciones ignorando posibles riesgos asociados a su uso. El ensayo de toxicidad en *Artemia salina* es una herramienta muy útil para determinar la letalidad de ciertas sustancias como también de extractos vegetales, por tanto, el objetivo de nuestra investigación fue realizar el estudio fitoquímico preliminar y determinar la toxicidad *in vitro* del extracto etanólico de la raíz de *Entada polystachya*.

Materiales y métodos

El extracto se obtuvo por el método de maceración con etanol. Luego se filtró y se llevó hasta extracto fluido 1:1 para realizar la marcha fitoquímica preliminar donde se determinó cualitativamente algunos metabolitos secundarios. El extracto fluido se llevó hasta extracto seco, posteriormente se diluyó en DMSO y se prepararon 5 soluciones desde 100 hasta 1000ppm para realizar el ensayo de toxicidad. Para este ensayo se preparó una solución de sal marina y agua, posteriormente se agregaron los huevos de *A. salina* y se dejaron en la solución a una temperatura de 28 °C con oxigenación y luz constante, luego de que eclosionaron los nauplios se tomaron 20 ejemplares por cada concentración. El ensayo se hizo por triplicado con sus respectivos controles, posteriormente se hizo el conteo y la determinación de la CL50 por análisis PROBIT.

Resultados y discusión

En la marcha fitoquímica preliminar se evidenció la presencia de alcaloides, saponinas, flavonoides y leucoantocianidinas en abundancia, en comparación con la literatura se evidencia que no hay registro alguno de la presencia de alcaloides para la raíz de esta especie; pero al revisar el género Entada, si se reporta la presencia de saponinas y flavonoides, como lo demuestra J. Bugs de Carvalho en un estudio realizado en la Universidad de Rio de Janeiro. Algunos metabolitos reportados en investigaciones anteriores son compuestos fenólicos. Otros metabolitos identificados en esta investigación fueron los glucósidos cardiotónicos, cumarinas y aminoácidos.

En la prueba de toxicidad se obtuvo que la CL50 del extracto fue de 212.4 ppm - moderadamente tóxico según la clasificación de toxicidad del CYTED, esta podría ser atribuida a algunos metabolitos (alcaloides, saponinas) que están presentes en abundancia en el extracto ya que algunos estudios los asocian con esta actividad.

Conclusión

Este es el primer estudio a nivel mundial para la determinación de constituyentes y toxicidad de la raíz de esta planta. La CL50 determinada en esta investigación fue de 212.4 ppm_ moderadamente tóxico, podría atribuírsele a alcaloides y saponinas sin embargo es necesario ampliar los ensayos y confirmarlos por otros métodos.

Financiación y agradecimientos

Agradecemos al Laboratorio de productos naturales y Química computacional adscrito a la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad del Atlántico por su apoyo en esta investigación.

Referencias

[1] Santamaría Hernández, M. M., Quintero Lira, A., Piloni Martini, J., & López Palestina, C. U. (2023). Metabolitos secundarios con efectos tóxicos presentes en la semilla de moringa (moringa oleifera). Revisión. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(1), 9637-9646.

[2] Carvalho JCB de. Estudo da composição química e toxicidade genética do extrato aquoso de sementes de Entada polystachya. 2014 [citado el 13 de junio de 2023]

[3] Fernández-Calienes Valdés Aymé, Mendiola Martínez Judith, Monzote Fidalgo Lianet, García Parra Marley, Sariego Ramos Idalia, Acuña Rodríguez Deyanira et al. Evaluación de la toxicidad de extractos de plantas cubanas con posible acción antiparasitaria utilizando larvas de Artemia salina L. Rev cubana Med Trop [Internet]. 2009 dic [citado 2023 Jun 13]; 61(3): 254-258.

Acído lobarico aislado de *Umbilicaria antarctica*; sustancia liquénica bioactiva frente a especies de *Candida*

Lobaric acid isolated from *Umbilicaria antarctica*; lichenic substance bioactive against *Candida* species.

Ana C. Mesa-Arango[1], Carlos Areche[2], Olimpo García-Beltrán[3]

[1]Grupo de Investigación Dermatológica, Universidad de Antioquia, Medellín 050010, Colombia Departamento de Química;
[2]Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Las Palmeras 3425, Nuñoa, Santiago 7800024, Chile.;
[3]Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de Ibagué, Carrera 22 Calle 67, Ibagué 730002, Colombia.
***e-mail**: jose.garcia@unibague.edu.co

Abstract
The depsidone known as lobaric acid was isolated from the Antarctic lichen *Umbilicaria antarctica*. This compound was separated and purified using chromatographic methods, identified by spectroscopic methods and evaluated against *Candida tropicalis*, *C. albicans* and *C. auris*, microorganisms of medical interest resistant to various drugs.
KeyWords: *Umbilicaria antarctica*, antifungal, lobaric acid, depsidone, *Candida* spp,

Resumen
Del líquene antártico *Umbilicaria antárctica* se aisló la depsidona conocida como ácido lobarico, este compuesto fue separado y pufiricado usando métodos cromatográfico e identificado por métodos espectroscópicos y evaluado frente a especies de hongos *Candida tropicalis*, *C. albicans* y *C. auris*, microorganismos de interés medico resistente a diversos medicamentos.
Palabras claves *Umbilicaria antarctica*, antifungico, ácido lobarico, depsidona, *Candida* spp

Introducción
El género *Candida* son microorganismos fúngicos que pueden encontrase en el habitan en el tubo digestivo y a veces en la piel. La especie que produce la mayoría de las infecciones es *C. albicans*, sin embargo, últimamente *C. auris*, ha tomado protagonismo por ser causal de contagios en hospitales y hogares geriátricos, la Organización Mundial de la Salud la está catalogado como super-microorganismos por su múltiple resistencia a diversos fármacos, su identificación y acciones de tratamiento. Por este motivo, es urgente encontrar nuevos compuestos que presenten actividad anti-*Candida* en la riqueza natural de los líquenes y sustancias liquénicas.

Materiales y métodos
El material liquénico fue colectado en la Antártida Chilena, este fue limpiado y secado para posteriormente realizar un extracto metanólico usando maceración en frío, el extracto resultante fue concentrado a presión reducida y el extracto resultante fue estudiado por cromatografía en capa fina y posteriormente fraccionado y purificado usando cromatografía en columna de fase reversa obteniéndose un sólido de color ligeramente amarillo el cual fue identificado por masa de alta resolución y métodos espectroscópicos como RMN ^{1}H y ^{13}C. Seguidamente el compuesto fue evaluado de acuerdo con el Clinical and Laboratory Standards Institute M27, 4ª edición (norma CLSI M27, 4ª edición) [2] frente a las cepas *C. tropicalis* ATCC 200956, *C. albicans* ATCC 10231 y *C. auris* CDCB11903.

Resultados y discusión

El compuesto aislado fue identificado como el ácido lobarico (1). El cual se ha reportado actividad anticáncer, antimitótico, como ligando específico para el coactivador CBP/p300 y otras actividades adicionales. Sin embargo, en este trabajo se evidencia la actividad antifúngica frente a *C. tropicalis*, *C. albicans* y *C. auris* a concentraciones de 256 µg/mL. Esto permite tener resultados prometedores de productos naturales bioactivos frente a estos microorganismos que están generando alarma mundial por su multi-resistencia a fármacos comerciales

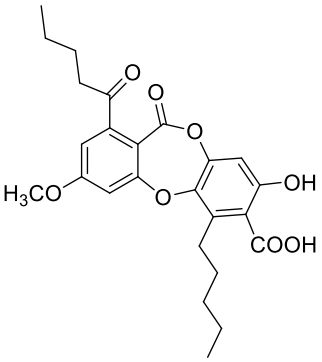


Figura 1

Conclusión

En el presente trabajo fue aislado e identificada la sustancia liquénica conocida como ácido lobarico, el cual fue evaluado frente a hogos del género *Candida* mostrando actividad promisoria, en especial frente a las especies C. *tropicalis*, *C. albicans* y *C. auris*.

Financiación y agradecimientos

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

Referencias

[1] Zapata-Zapata, C., Loaiza-Oliva, M., Martínez-Pabón, M.C., Stashenko, E., Mesa-Arango, A.C. (2022). *Molecules,* 27, 6837.

[2] CLSI. Reference Method for Broth Dilution Antifungal Susceptibility Testing of Yeasts. In CLSI Standard M27, 4th ed.; Clinical and Laboratory Standards Institute: Wayne, PA, USA, 2017.

Análisis fitoquímico preliminar, evaluación de actividad antibacteriana y toxicidad en *Artemia salina* del extracto etanólico de hojas de *Malva sylvestris*

Preliminary phytochemical analysis and evaluation of the antibacterial and toxic activity of anethanolic extract of *Malva sylvestris*

Radi-Cervantes, Victoria[1]; Manrique-Lozano, Juan[1], Camacho-Romero, Oscar* [2], Garcia-Alzate, Roberto[3].

1.Estudiante del Programa de Farmacia. Miembro del Semillero Fitoquímica, Grupo de Investigación Fitoquímica (GIF-UdelA) adscrito a la Facultad de Química y Farmacia, de la Universidad del Atlántico, Puerto Colombia-Atlántico.
2.Ms.c., Docente Facultad de Química y Farmacia. Director Grupo de Investigación Fitoquímica (GIF-UdelA), Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos, Facultad de Química y Farmacia, de la Universidad del Atlántico, Puerto Colombia-Atlántico.
3.Docente Facultad de Ciencias Básicas, Grupo de Investigación Ciencias, Educación y Tecnología-CETIC, Laboratorio de Biología Molecular, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Atlántico, Puerto Colombia.
***e-mail**: oscarcamacho@mail.uniatlantico.edu.co

Abstract
The study was carried out with an ethanolic extract of *Malva sylvestris* leaves; secondary metabolites such as alkaloids, phenolic compounds, saponins, flavonoids and others were identified. The antimicrobial activity was performed by microdilution in broth and toxicity in *Artemia salina* showed high incidence of the extract on the elements evaluated.
KeyWords: *Malva sylvestris*, antibacterial activity, toxicity & *Artemia salina*.

Resumen
Estudio realizado con un extracto etanólico de las hojas de la *Malva sylvestris*, se identificaron metabolitos secundarios por marcha fitoquímica como alcaloides, compuestos fenólicos, saponinas, flavonoides etc. La actividad antimicrobiana se realizó por microdilución en caldo y toxicidad en *Artemia salina*, mostró alta incidencia de extracto sobre los elementos evaluados.
Palabras claves: *Malva sylvestris*, actividad antibacteriana, toxicidad & *Artemia salina*.

Introducción

Debido al incremento de diversas cepas de bacterias resistentes a antibióticos convencionales, las infecciones bacterianas han evolucionado. Una alternativa para la problemática es usar plantas con actividad antimicrobiana. Se reportó que la familia *Malvaceae* presenta actividad en bacterias Gram negativas tales como *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*. *Malva sylvestris* tradicionalmente conocida por sus propiedades antiinflamatorias, las hojas y flores son usadas en el tratamiento de infecciones, lo cual, la constituye en una especie con constituyentes de interés en el campo microbiológico [1]. Por consiguiente, se planteó analizar la propiedad antibacteriana y tóxica del extracto etanólico de hojas de *Malva sylvestris*.

Materiales y métodos

Investigación de tipo descriptiva con diseño cuasiexperimental, de corte transversal. La población es la especie *Malva sylvestris* y la muestra son hojas.

Recolección y obtención del extracto: se recolectaron hojas en el municipio de Sabanalarga (Atlántico), se secaron por prensado a la sombra, y maceraron con etanol (96%). El extracto se filtró y concentró hasta un extracto fluido 1:1.
Marcha fitoquímica preliminar: se evaluó la presencia de compuestos por pruebas cualitativas donde se determinaron cambios físicos y químicos.
Actividad antibacteriana: por microdilución en caldo, se identificó la Concentración Mínima Inhibitoria del extracto en *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*.
Toxicidad en modelo animal: se utilizaron diferentes concentraciones (1000, 750, 500, 250 y 100 ppm) del extracto para determinar las dosis letales (CL50, CL95) en nauplios de *Artemia salina*.

Resultados y discusión

Se obtuvieron los resultados cualitativos, donde se identificó la presencia de alcaloides, saponinas, flavonoides, taninos, leucoantocianidinas, glucósidos cardiotónicos y lactonas sesquiterpénicas. Según la literatura, las hojas poseen flavonoides, esto podría estar asociado a los beneficios tradicionales atribuidos a la planta como tratamiento de problemas digestivos, resfriados, tos, inflamaciones, entre otros. En comparación con otras especies de la misma familia, la *Malvastrum coromandelianum*, se ha reportado alcaloides, saponinas, fenoles, y taninos, lo que se relaciona con los datos identificados en este estudio. [2].

En la prueba antibacteriana, a través de la curva de crecimiento se observó una inhibición del crecimiento de *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* entre las 2 y 8 horas de iniciado el ensayo, lo que evidencia un potencial antibacteriano importante, lo cual concuerda con el estudio de Shadid *et al.* (2021), donde extractos metanólicos, acetónicos y acuosos, evidenciaban actividad frente a cinco bacterias asociado al contenido fenólico de la *M. sylvestris*; Por su parte, el análisis en *Artemia salina* mostró que los extractos se encuentran en la categoría moderadamente tóxico según CYTED. [3].

Conclusión

La presencia de flavonoides, alcaloides y compuestos fenólicos, pueden estar atribuyendo diversas propiedades a la planta en estudio y la familia *Malvaceae*. El extracto etanólico es un candidato para una alternativa natural de los antibióticos sintéticos debido a sus propiedades inhibitorias y tóxicas sobre bacterias Gram negativas.

Financiación y agradecimientos

Agradecemos a la Facultad de Química y Farmacia, y al Laboratorio de Productos Naturales y Química Computacional de la Universidad del Atlántico por compartir espacios y conocimientos para el desarrollo de esta investigación.

Referencias

[1] Huemer, M., Mairpady Shambat, S., Brugger, S. D., & Zinkernagel, A. S. (2020). Antibiotic resistance and persistenceImplications for human health and treatment perspectives. EMBO reports, 21(12), e51034. https://doi.org/10.15252/embr.202051034.

[2] Shreedhara, C. S., Sanghai, D., Kumar, S., Srinivasan, K. K., & Aswatharam, H. N. (2013). Pharmacognostic and phytochemical investigation of the leaves of *Malvastrum coromandelianum* (L.) Garcke. *Ancient Science of Life*, *33*(1), 39.

https://doi.org/10.4103/0257-7941.134596

[3] Shadid, K. A., Shakya, A. K., Naik, R. R., Jaradat, N., Farah, H. S., Shalan, N., Khalaf, N. A., & Oriquat, G. A. (2021). Phenolic Content and Antioxidant and Antimicrobial Activities of *Malva sylvestris L*., *Malva oxyloba Boiss*., *Malva parviflora L*., and *Malva aegyptia L*. Leaves Extract. Journal of Chemistry, 2021, 1–10. https://doi.org/10.1155/2021/8867400.

Análisis fitoquímico de extractos de hojas de *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng utilizando dos métodos de extracción

Phytochemical analysis of extracts from *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng leaves using two extraction methods

Duvan Cuan Vega, Deysis Galván Ayala, Leanis Mireya Pitre Ruiz [3] *

Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad de La Guajira.
Grupo de investigación Biotecnología, Riohacha, La Guajira, Colombia
***e-mail:** lpitre@uniguajira.edu.co

Abstract
A phytochemical study was carried out on extracts of P ambroinicus leaves using two different extraction methods. Plant material (leaves) was extracted after drying at 37°C for 72 hours and pulverized. The extractions were carried out using the Sohlet and maceration methods with ethanol and methanol. The phytochemical analysis revealed a higher presence of secondary metabolites through the maceration method.
KeyWords: Secondary metabolite, Oregano, Phytochemistry, Bioactivity

Resumen
Se llevó a cabo un estudio fitoquímico a extractos de hojas de *P ambroinicus* utilizando dos métodos de extracción distintos. Se extrajo material vegetal (hojas) que se secó a 37 ºC durante 72 horas y se pulverizó. Las extracciones se realizaron mediante los métodos de Soxhlet y maceración utilizando etanol y metanol. El análisis fitoquímico reveló una mayor presencia de metabolitos secundarios mediante el método de maceración.
Palabras claves: Metabolito secundario, Orégano, Fitoquimica, Bioactividad

Introducción

Las plantas han sido utilizadas no solo para alimentación, sino también para el tratamiento de enfermedades debido a la presencia de sustancias bioactivas como alcaloides, saponinas, terpenos y aceites en todos los extractos obtenidos por los dos métodos. Actualmente, el uso de plantas medicinales se ha incrementado como alternativa ante la ineficacia o efectos secundarios de los medicamentos sintéticos [1]

En La Guajira, los Wayuu en la medicina tradicional usa *Plectthranthus amboinicus*., en infusiones de hojas sin conocer científicamente sus principios activos [2]. Esta investigación tiene como objetivo identificar los metabolitos secundarios presentes en esta planta, para exponer su uso potencial.

Materiales y métodos

Se colectó el material vegetal y procesó siguiendo los métodos descritos por Pujol, et al. (2020). Las hojas fueron secadas a 37 ºC/72 horas y luego trituradas hasta pulverizar.

Los extractos etanólicos y metanólicos, se realizaron mediante maceración y Soxhlet. En la maceración, se empleó una proporción de 1:10, material vegetal / solvente (etanol o metanol), la extracción con Soxhlet, empleando estos solventes, siguiendo la metodología descrita por Usaquén, 2018.

Se realizó el análisis fitoquímico para determinar la presencia de diferentes compuestos. Los alcaloides se detectaron utilizando el método de Dragendorff, taninos se evaluaron mediante el ensayo de cloruro férrico, saponinas mediante el ensayo de espuma, aceites esenciales mediante el ensayo de Sudán III, flavonoides por Shinoda, azúcares reductores mediante Benedict, quinolonas mediante reacción de Börntrager, ara esteroles y triteroenoides libres o asociados asaponinas mediante el ensayo de Liebermann-Bürchard .

Expresándose cualitativamente mediante cruces, abundante (+++), moderado (++), bajo (+) y ausente (-).

Resultados y discusión

Se detectó la presencia de la mayoría de metabolitos analizados en los extractos, excepto las quinolonas y azucares reductores que estuvieron ausentes. Sin embargo, taninos y flavonoides solo estuvieron presentes en los extractos por maceración. Es importante destacar que los extractos obtenidos por el método de extracción por maceración presentaron una concentración mayor de componentes activos de la planta.

Se observaron diferencias en los resultados de los compuestos fenólicos en ambos extractos, como los flavonoides y taninos; esto puede estar relacionada con la alta temperatura aplicada durante el método de Soxhlet. Estos son compuestos termolábiles y su exposición a altas temperaturas puede facilitar su degradación [3].

En la extracción metanólica por maceración, se detectan sustancias bioactivas, como alcaloides, flavonoides, glucósidos, taninos y terpenos entre otros. La abundancia de alcaloides puede estar relacionada con la ubicación de la planta, ya que la exposición a la herbivoría estimula la síntesis de estos compuestos como una forma de protección, debido a su sabor amargo que disuade a diversos insectos.

Se obtuvo una mayor concentración de saponinas en los extractos obtenidos mediante Soxhlet en comparación por la maceración, permitiendo inferir que este es más eficaz para la extracción de este compuesto.

Tabla 1: tamizaje fitoquímico de la planta P. amboinicus

Principio activo	**E.M.M.**	**E.E.M.**	**E.M.S.**	**E.E.S.**
Aceites esenciales	+++	+++	+++	+++
Saponinas	+	+	++	++
Flavonoides	+	+	-	-
Quinonas	-	-	-	-
Taninos	++	++	-	-
Alcaloides	+++	+++	+++	+++
Terpenos	+++	+++	+	+
Azucares reductores	-	-	-	-

E.M.M.: extracto metanólico por maceración; E.E.M.: extracto etanólico por maceración; E.M.S.: extracto metanólico por soxhlet y E.E.S.: extracto etanólico por soxhlet

Conclusión

La extracción metanólica por maceración reveló la mayor presencia de sustancias bioactivas. la temperatura es un factor condicionante en la extracción.

El método Soxhlet resultó ser más eficaz en la extracción de las saponinas.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad de La Guajira, por la financiación de la investigación y proveer del Sistema Integral de Laboratorio para la realización del mismo.

Referencias

[1] Maldonado, D., Subramanian, G., Kurup, R., & Ansari, A. A. (2020). Antifungal activity and phytochemical screening of Cymbopogon citratus, Cajanus cajan and Plectranthus amboinicus leaves collected in Guyana, South America. International Journal of Pathogen Research, 5(1), 1-9.

[2] Rosado-Veja, J. R., y Moreno-Fernández, M. I., (2010). Farmacopea guajira: el uso de las plantas medicinales xerofíticas por la etnia wayuu. Revista CENIC. Ciencias Biológicas, 41, 1-10.

[3] Sepúlveda, C., & Zapata, J. (2019). Efecto de la Temperatura, el pH y el Contenido en Sólidos sobre los Compuestos Fenólicos y la Actividad Antioxidante del Extracto de Bixa orellana L. Información tecnológica, 30(5), 57-66

Perfil fitoquímico de extractos de frutos y hojas de dividivi (*Caesalpinia coriaria*) (Jacq.) Willd.

Phytochemical profile of extracts of fruits and leaves of dividivi (*Caesalpinia coriaria*) (Jacq.) Willd.

Frank Idelio Sánchez Llodrá [1], Deysis Galván Ayala [2], Leanis Mireya Pitre Ruiz [3] *

1.Tesista, Programa de Biología Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad de La Guajira.
2.Docente Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas programa de Biología, Universidad de La Guajira,
3. Docente Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad de La Guajira, Grupo de investigación Biotecnología, Riohacha, La Guajira, Colombia
***e-mail:** lpitre@uniguajira.edu.co

Abstract
A phytochemical study of methanolic and ethanolic extracts of Dividivi leaves and fruits was carried out. The plant material was collected in three different areas, the extraction by maceration was carried out with ethanol and methanol. Differences were evidenced between the extracts analyzed depending on the biogeographical conditions.
KeyWords: Secondary metabolite, Dividivi, Organic extracts.

Resumen
Se realizó un estudio fitoquímico de extractos metanólicos y etanólicos de hojas y frutos de Dividivi. El material vegetal se recolectó en tres zonas diferentes, la extracción por maceración se realizó con etanol y metanol. Se evidenció diferencias entre los extractos analizados dependiendo de las condiciones biogeográficas
Palabras claves: Metabolito secundario, Dividivi, Extractos orgánicos

Introducción
El hombre utiliza las plantas como fuentes medicinales para el tratamiento de diversas enfermedades, atribuyéndoles propiedades terapéuticas debido a que es fuente de compuestos biactivos.

La Guajira ofrece amplias posibilidades de hallazgo de sustancias bioactivas debido a su riqueza florística, por esto es importante realizar estudios para su búsqueda en las plantas nativas del territorio.

En La Guajira, los Wayuu en la medicina tradicional usa Dividivi, en infusiones de frutos sin conocer científicamente sus principios activos [1]. Esta investigación tiene como objetivo identificar los metabolitos secundarios presentes en las hojas y frutos de esta planta, para exponer su uso potencial.

Materiales y métodos
Se colectó material vegetal y procesó siguiendo los métodos descritos Anandhi y Revathi (2013), en tres zonas (urbana y rural) en Riohacha y Manaure. Las hojas y frutos fueron secadas a 37 ºC/72 horas y luego trituradas hasta pulverizar.

Los extractos etanólicos y metanólicos, se realizaron mediante maceración; se les realizó un tamizaje fitoquímico con tres repeticiones y tres replicas por prueba siguiendo la metodología descrita por Guzmán et al (2016)

Se realizó el análisis fitoquímico para determinar la presencia de diferentes compuestos. Los alcaloides se detectaron utilizando el método de Dragendorff, taninos se evaluaron mediante el ensayo de cloruro férrico, saponinas mediante el ensayo de espuma, aceites esenciales mediante el ensayo de Sudán III, flavonoides por Shinoda, cumarinas por NaOH, quinolonas mediante reacción de Börntrager, y terpenos mediante el ensayo de Liebermann-Bürchard .

Expresándose cualitativamente mediante cruces, abundante (+++), moderado (++), bajo (+) y ausente (-).

Resultados y discusión

Caesalpinia coriaria resultó ser una fuente prominente de compuestos bioactivos con posibles usos terapéuticos y medicinales, compuestos que pueden resultar una importante fuente de ingresos para las comunidades que por su cultura la utilizan en la medicina tradicional y también para el departamento.

Se identificó la presencia de fenoles, flavonoides, glucósidos, alcaloides, saponinas, cumarinas y aceites esenciales. Además, metabolitos como: aceites esenciales, cumarinas, saponinas y flavonoides varían su abundancia dependiendo de las condiciones biogeográficas, no siendo así con otros metabolitos como: fenoles, glucósidos y alcaloides que se mantuvieron invariables entre las zonas muestreadas.Se encontró diferencias entre frutos y hojas para los dos extractos (etanólico y metanólico), esto puede tener relación directa con el lugar donde son almacenados los compuestos por esta planta; la abundancia de cumarinas en hojas para ambos extractos muy probablemente se deba a que estos metabolitos protegen a la planta frente a la herbívora, lo que evita su consumo [2].

Por otra parte, los niveles altos de flavonoides en extractos etanólicos de hojas puede estar relacionados a que estos metabolitos también tienen una actividad protectora ante insectos como lo menciona Ibáñez [3].

Conclusión

Los compuestos bioactivos pueden variar dependiendo de las condiciones biogeográficas de su entorno, La presencia de estos le confiere uso potencial farmacológico como antioxidante, antibacteriana, antifúngica, anticancerígena, y antivirales. Lo que a su vez conllevaría a una utilización racional de este recurso como fuente de desarrollo.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad de La Guajira, por la financiación de la investigación y proveer del Sistema Integral de Laboratorio para la realización del mismo.

Referencias

[1] Rosado-Veja, J. R., y Moreno-Fernández, M. I., (2010). Farmacopea guajira: el uso de las plantas medicinales xerofíticas por la etnia wayuu. Revista CENIC. Ciencias Biológicas, 41, 1-10.

[2] López-Pazos, S. A., Pitre-Ruiz, L.., Galván-Ayala, D.., Ávila Méndez, K. J., & Castro-Uriana, O.. (2021). Actividad antimicrobiana in vitro de Caesalpinia coriaria (Jacq.) Extractos de Willd en Streptococcus pyogenes y Candida albicans. Vitae, 28(2).

[3] Ibáñez, S., Gallet, C., y Després, L. (2012). Plant insecticidal toxins in ecological networks. Toxins, 4(4), 228-243

Farnesol y farneseno frente a la multirresistencia a antibióticos

Farnesol and farnesene against multiresistance to antibiotics

Axel Rodrigo Molina-Gallardo[1], Yesica Rosalina Cruz-Martínez[1], Julieta Orozco-Martínez[1], Israel Valencia-Quiroz[2] y Claudia Tzasna Hernández-Delgado[1]*.

[1]Laboratorio de Bioactividad de Productos Naturales, UBIPRO, FES-Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. De los Barrios No.1, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla 54090, México.
[2]Laboratorio de Fitoquímica, UBIPRO, FES-Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. De los Barrios No.1, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla 54090, México.
***e-mail**: tzasna@unam.mx

Abstract
Farnesol and farnesene are components of essential oils extracted from various species used in traditional medicine; increased resistance to antibiotics has fuelled interest in natural products research, Therefore, their antibacterial, antibiofilm and resistance sensitizing capabilities were evaluated.
KeyWords: sesquiterpene, antibacterial, antibiotic resistance.

Resumen
El farnesol y farneseno son componentes de aceites esenciales extraídos de diversas especies utilizadas en la medicina tradicional; el aumento de la resistencia a los antibióticos ha avivado el interés en la investigación de productos naturales, por lo tanto, se evaluaron sus capacidades antibacterianas, antibiofilm y sensibilizadoras de la resistencia.
Palabras claves: sesquiterpeno, antibacterial, resistencia a antibióticos.

Introducción

La resistencia a los antibióticos es un ejemplo de la enorme capacidad de adaptación de las cepas bacterianas a diferentes ambientes, utilizan su plasticidad genética para resistir el ataque de los antibióticos a través de mutaciones, adquisición de material genético, etc. [1] Los productos naturales (PN) constituyen un grupo heterogéneo de entidades químicas que poseen diversas actividades biológicas con diversos usos en campos como la medicina humana y veterinaria, dentro de este grupo se encuentran el farnesol y farneseno, los cuales se han descrito como componentes de aceites esenciales con propiedades farmacológicas.

Materiales y métodos

La evaluación cualitativa se realizó por la técnica de difusión en agar de Kirby-Bauer en 2 cepas bacterianas Gram-positivas (una de catálogo y una multirresistente) y 2 cepas Gram-negativas (una de catálogo y una multirresistente). Para la determinación de la Concentración Mínima Inhibitoria (CMI), la Concentración Bactericida Mínima (CBM) y el efecto sensibilizador se utilizó el método de microdilución en caldo. Además, se determinó el efecto antibiofilm de los productos naturales utilizando el método propuesto por Gómez-Sequeda *et al*. (2020) [2], así como sobre la curva de crecimiento de un bacteria Gram-positiva y una Gram-negativa por método propuesto por Ávila *et al*. (1999) [3] utilizando las concentraciones determinadas en la evaluación cuantitativa, para finalmente, proponer un posible mecanismo de acción mediante docking molecular utilizando el software AutoDock 4.2.

Resultados y discusión

Los antibióticos cefepima, cefuroxima, ácido clavulánico y reserpina no presentaron actividad o la actividad fue baja en todas las cepas, sin embargo, se puede observar que los productos naturales si presentaron actividad. Por otro lado, en todas las combinaciones entre los antibióticos y los productos naturales hay actividad en todas las cepas bacterianas exceptuando las combinaciones con reserpina. El farneseno presentó una CMI de 1.5 mg/mL en todas las cepas evaluadas; con respecto a las CBM's, en casi todas las cepas evaluadas fue de 5 mg/mL, exceptuando la cepa de *S. aureus* ATCC 29213 la cual presentó una CBM de 4 mg/mL. Por otro lado, el farnesol presentó una CMI y CBM >5mg/mL en todas las cepas. El farneseno presentó en todas las cepas un porcentaje de inhibición mínimo del 19.02%, aumentando dependiendo de la concentración, similar al farnesol el cual presentó un 17.6% respectivamente. El efecto sensibilizador cambió dependiendo de la combinación, la más activa se observó en la combinación entre farnesol y cefuroxima al disminuir 500 veces el valor original de la CMI del antibiótico. Casi todos los tratamientos tuvieron un efecto de tipo bactericida en las curvas de crecimiento bacteriana. El docking molecular elucidó que todos los ligandos evaluados se comportan como inhibidores no competitivos de la actividad de la β-lactamasa.

Conclusión

Los resultados obtenidos comprueban las propiedades antibacterianas y antibiofilm del farnesol y farneseno, validando su uso en el tratamiento de enfermedades de origen infeccioso; al igual que constatar a estos compuestos como potenciales sensibilizadores de resistencia bacteriana.

Referencias

[1] Sultan, I., Rahman, S., Jan, A. T., Siddiqui, M. T., Mondal, A. H. y Haq, Q. M. R. (2018). Antibiotics, resistome and resistance mechanisms: A bacterial perspective. *Front Microbiol*. 9: 2066.

[2] Gómez-Sequeda N., Cáceres M., Stashenko E. S., Hidalgo W. (2020) Antimicrobial and Antibiofilm Activities of Essential Oils against *Escherichia coli* OH7 and Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Antibiotics*. 9(11): 730.

[3] Avila J. G., de Liverant J. G., Martínez A., Martínez G., Muñoz J. L., Arciniegas A. (1999). Mode of action of *Buddleja cordata* verbascoside against *Staphylococcus aureus*. *J Ethnopharmacol*. 66(1): 75-8.

Evaluation of cadinanes from *Heterotheca inuloides* against fluconazole-resistant *Candida tropicalis*

Evaluación de cadinanos de *Heterotheca inuloides* contra *Candida tropicalis* resistente al fluconazol

Yesica R. Cruz-Martínez[1], Tzasna Hernández-Delgado[2], Guillermo Delgado[1]

[1]Instituto de Química, UNAM.
[2]Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM.
***e-mail**: yesica_11@comunidad.unam.mx

Abstract
The increase in resistant fungal infections is a public health concern. Therefore, the search of compounds with biological potential is of great importance. In this work, the antifungal activity and resistance sensitizing effect of cadinanes isolated from *Heterotheca inuloides* on fluconazoleresistant *Candida tropicalis* were evaluated.
KeyWords: Cadinanos, *Candida tropicalis*, fluconazol**.**

Resumen. El aumento de infecciones fúngicas resistentes es un problema de salud pública. Por lo tanto, la búsqueda de compuestos con potencial biológico es importante. En este trabajo se evaluó la actividad antifúngica y el efecto sensibilizador de la resistencia de cadinanos aislados de *Heterotheca inuloides* sobre *Candida tropicalis* resistente al fluconazol.
Palabras claves: cadinanos, *Candida tropicalis*, fluconazol

Introducción

Las candidiasis resistentes han incrementado durante los últimos años. Por lo tanto, es pertinente buscar compuestos que muestren potencial biológico. Las plantas son una fuente para su obtención, *Heterotheca inuloides* es utilizada en la medicina tradicional de México, de la cual, se han aislado compuestos bioactivos [1]. En este trabajo se realizó el estudio químico del extracto acetónico de *H. inuloides*, así como la evaluación biológica de sus metabolitos, en búsqueda de actividad antifúngica y su potencial como sensibilizadores de resistencia sobre una cepa de *Candida tropicalis* persistente al fluconazol.

Materiales y métodos

La utilización de cromatografía en columna abierta permitió purificar los cadinanos **1-7** del extracto acetónico de *H. inuloides.* La Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) y Mínima Fungicida (CMF) sobre *C. tropicalis* se determinó por el método de microdilución en caldo. Como control positivo se incluyó la nistatina a 30 µg/mL [2]. En los ensayos de sensibilización, se determinó la CMI del fluconazol, evaluado a una concentración de 512.0 a 0.25 µg/mL, en combinación con ½ CMI de los compuestos **1-7**, como control positivo se incluyó prometazina a 25 µg/mL. El efecto sensibilizante se cuantificó mediante un factor de reversión (FR) obtenido con la siguiente relación: CMI fluconazol/CMI de fluconazol + producto natural.

Resultados y discusión

Los cadinanos **1-7** mostraron actividad antifúngica con valores de CMI de 37.7-150 µg/mL. Por otra parte, todos los compuestos incrementaron la actividad del fluconazol, siendo **4** y **5** los que mostraron el mayor efecto al reducir 8 veces la CMI del antifúngico, dicha actividad fue mayor que el control.

La bioactividad puede atribuirse a la presencia del grupo hidroxilo en el C1 de ambos compuestos, así como al grupo ácido en el C6 del cadinano **5**. La disminución de la CMI del fluconazol en combinación con prometazina sugiere que la inhibición de las bombas de eflujo podría ser un posible mecanismo de sensibilización de la resistencia [3].

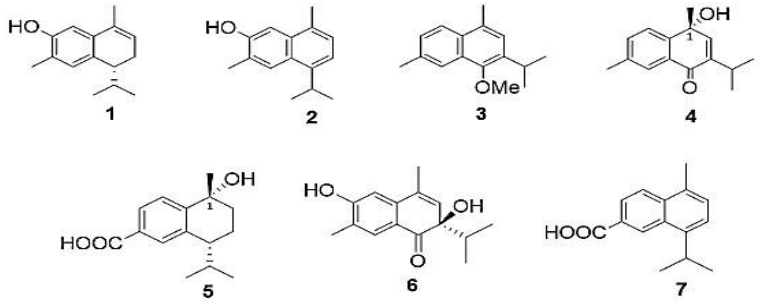


Figura 1. Cadinanos de *H. inuloides.*

Conclusión

Los cadinanos **1-7** de *H. inuloides* mostraron efecto antifúngico sobre *C. tropicalis* resistente al fluconazol. Así mismo, incrementaron la sensibilidad hacia dicho antifúngico. Es necesario realizar ensayos adicionales para explorar un posible mecanismo de sensibilización de la resistencia.

Financiación y agradecimientos

Al proyecto DGAPA PAPIIT IG200821. A CONACYT por la beca otorgada (620162), al Programa de Doctorado en Ciencias Químicas, UNAM. Al personal técnico académico del Instituto de Química y del laboratorio de Bioactividad de Productos Naturales, FES-I, UNAM.

Referencias

[1] Rodríguez-Chávez, J.L., Egas, V., Linares, E., Bye, R., Hernández, T., Espinosa-García, F.J., Delgado, G. **2017.** *J. Ethnopharmacol.* 195, 39-63.
[2] CLSI (**2018**). CLSI Standard M07. Wayne PA.
[3] Fisher, M.C., Alastruey-Izquierdo, A., Berman, J. et al. **2022**. *Nat Rev Microbiol* 20, 557–571.

Actividad antimicrobiana de mangles rojo y blanco (*Rhizophora mangle* L. y *Laguncularia racemosa* C. F. Gaertn.) de las lagunas Alvarado, Veracruz y Chacahua, Oaxaca

Antimicrobial activity of red and white mangroves (*Rhizophora mangle* L. y *Laguncularia racemosa* C. F. Gaertn.) from Alvarado lagoon, Veracruz and Chacahua lagoon, Oaxaca

Escartín-Alpizar, Viridiana Remedios*, Jiménez-Estrada Manuel, Orozco-Martínez Julieta, Hernández-Delgado Claudia Tzasna.

Posgrado en Ciencias del Mar y Limnologia, UNAM. Laboratoio de Bioactividad de Productos Naturales, FES-Iztacala
***e-mail**: viridianaescartin11d@gmail.com

Abstract
The antimicrobial activity of hexane, ethyl acetate and methanolic extracts of two species of mangrove in Mexico was evaluated, inhibiting the growth of pathogenic strains: *Staphylococcus aureus, S. epidermidis, Vibrio cholerae, Salmonella typhi* and *Escherichia coli*. In addition, one of them inhibited *Candida glabrata*, *C. albicans* and *C. tropicalis*.
KeyWords: mangroves, antimicrobial activity, extracts

Resumen
Se evaluó a actividad antimicrobiana de los extractos hexánico, acetato de etilo y metanólico de dos especies de mangle en México, inhibiendo el crecimiento de cepas patógenas: *Staphylococcua aureus, S. epidermidis, Vibrio cholerae, Salmonella typhii y Escherichia coli*. Además, uno de ellos inhibió *Candida glabrata, C. albicans y C. tropicalis*.
Palabras claves: mangles, actividad antimicrobiana, extractos

Introducción
Los mangles son árboles dicotiledóneos que crecen a nivel del mar en las zonas intersticiales de las costas marinas de latitudes tropicales (1) (2).

Estos organismos tienen una distribución en todas las costas de México y está dentro de los cinco países con mayor extensión de manglares distribuidos en los 17 estados costeros (3).

Materiales y métodos
Se colectaron hojas y cortezas de las especies en las lagunas correspondientes el 17/12/2020 (Veracruz) y el 03/01/2022 (Oaxaca). Se obtuvieron extractos hexánicos, acetato de etilo y metanólico por maceración. Se evaluó la actividad antimicrobiana por Kirby-Baüer para las cepas bacterianas y por inhibición de crecimiento radial para hongos filamentosos; utilizando sensidiscos con 2,0 mg de cada uno. Se determinó la concentración mínima inhibitoria y la concentración bactericida mínima (CMI y CBM) utilizando concentraciones de 0,25-3,0 mg/mL. Se realizó la caracterización fitoquímica de los principales metabolitos secundarios, así como el contenido de fenoles totales.

Resultados y discusión
El extracto metanólico de corteza de *L. racemosa* C. F. Gaertn. (Oaxaca) mostró mayor actividad contra ocho cepas bacterianas Gram positivas y una Gram negativa, más tres cepas levaduriformes. El metanólico de hojas de *L. racemosa* C. F. Gaertn. (Oaxaca) contra seis Gram positivas y una Gram negativa, finalmente el hexánico de *R. mangle* L. (Veracruz) inhibió cuatro cepas Gram positivas y dos Gram negativas. Las CMI y CBM más bajas fueron del extracto metanólico y hexánico de *R.*

mangle L. (Veracruz) contra *Staphylococcus aureus* con 0,25 mg/mL para la CMI y 0,5 y 1,5 mg/mL, respectivamente. Mientras, para *L. racemosa* (Veracruz) las concentraciones más bajas fueron del metanólico contra *Salmonella enterica* (0,25 y 0,5 mg/mL), seguido de *Vibrio cholerae* (0,75 y 1,0 mg/mL). Para los de Oaxaca, las concentraciones más bajas fueron del metanólico de corteza *L. racemosa* C. F. Gaertn. contra *S. aureus* (0,25 y 0,5 mg/mL), el de acetato de etilo contra esta misma cepa con 0,5 y 0,75 mg/mL. Para *R. mangle*, las concentraciones más bajas fueron del extracto de acetato de etilo de hojas contra *Enterococcus faecalis* (0,25 y 0,75 mg/mL), también *S. aureus* (0,5 y 0,75 mg/mL); y el metanólico contra *E. faecalis* (0,75 y 1,0 mg/mL).

Los extractos de ambas localidades dieron positivo a esteroides/triterpenos, fenoles y flavonoides. Además, los extractos metanólicos dieron positivo a taninos, glicósidos y cumarinas.

Conclusión

Los extractos de los mangles de ambas lagunas sí tienen actividad contra cepas de bacterias, la mayoría Gram positivas.

Sólo el extracto metanólico de la corteza de *L. racemosa* C. F. Gaertn. fue activo contra cepas levaduriformes.

Todos los extractos contienen fenoles, la mayor cantidad está en extractos metanólicos.

Financiación y agradecimientos

Agradecemos el apoyo y financiamiento de CONACyT.

Referencias

(1) Duke, N. C. (1992) “Mangrove floristics and biogeography.” En: “Tropical mangrove ecosystems” A. I. Robertson and D. M. Alongi, eds. 63-100.

(2) Kathiresan, K. y Bingham, B. L. (2001) “Biology of mangroves and mangrove ecosystems.” Advances in Marine Biology. 40: 81-251 pp.

(3) Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (2020) “Manglares” Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Consultado el 2023/04/28. Disponible en: biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/manglares

Determinación del efecto anti trypanosoma y anti leishmania in vitro de los aceites esenciales (aes) de dos zingiberáceas

Determination of the in vitro anti-trypanosome and anti-leishmania effects of the essential oils (eos) of two zingiberaceae

Simón Gomez-Barrera[1*], Yohan Erley PuyoCuetocue[1], Luisa Fernanda Vargas-López[1], Jhonatan Eduardo Correa-Caballero[1], Juan José González-Lasprilla[1], Juan José Rincón- Rodríguez[1], Mariana SuarezCardona[1], Juan Manuel Moreno[1,2], Diana Carolina Henao[3], Jhon Carlos Castaño-Osorio[1]

[1]Grupo GYMOL, Programa de Medicina. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del QuindíoColombia,
[2]Programa de Enfermería. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Quindío-Colombia,
[3]Grupo QUIDERA, Programa de Química. Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Quindío-Colombia.
***e-mail**: simon.gomezb@uqvirtual.edu.co

Abstract
Chagas disease and leishmaniasis are serious public health issues in Latin America, leading to life threatening complications. Current treatments for these diseases have limitations, so alternative treatments using natural products are being explored. The study was to evaluate the trypanocidal and leishmanicidal activity of two OEs from cardamom and ginger
KeyWords: aceites esenciales, Leishmania, Trypanosoma, Zingiberaceae.

Resumen
La Tripanosomiasis y la leishmaniasis son problemas graves de salud pública en América que provocan complicaciones fatales. Los tratamientos actuales para estas enfermedades tienen limitaciones, por lo que se están explorando tratamientos alternativos utilizando productos naturales. El estudio tuvo como objetivo evaluar la actividad tripanocida y leishmanicida de dos Aes.
Palabras claves: aceites esenciales, Leishmania, Trypanosoma, Zingiberaceae.

Introducción

La Tripanosomiasis y la leishmaniasis son problemas graves de salud pública en América Latina que pueden causar complicaciones que pueden llevar a la muerte. Actualmente, los medicamentos utilizados para tratar estas enfermedades tienen limitaciones, por lo que se están buscando tratamientos alternativos a partir de productos naturales, el objetivo del estudio fue evaluar la actividad tripanosomicida y leishmanicida de AEs de cardamomo y jengibre frente a epimastigotes de Trypanosoma cruzi, y Leishmania spp, así como determinar su citotoxicidad en células de riñón de hámster BHK y células de leucemia mieloide humanas THP1, así como la actividad hemolítica en células humana.

Materiales y métodos

Los AEs por hidrodestilación asistida por microondas acoplada a Clevenger y pre tratamiento con ultrasonido de semillas de cardamomo trituradas (Elettaria cardamomum) y rizomas de jengibre (Zingiber officinale). Posteriormente, se realizaron ensayos de su actividad frente a epimastigotes de T. cruzi y Leishmania panamensis y Leishmania braziliensis, los cuales se cultivaron en medio LIT. Los ensayos se realizaron en placas de cultivo celular de 96 pozos en los que se sembraron 2 millones

de parásitos por pozo en 100µl con los AEs diluidos en DMSO al 1% a concentraciones entre 2.000µg y 15,6µg finalmente, se adicionaron 10µl de Resazurin como indicador metabólico. El efecto citotóxico de los AEs se determinó siguiendo la misma metodología en células BHK y THP-1 utilizando las concentraciones antes mencionadas se realizaron dos experimentos por triplicado y se hizo comparación de las medias y sus DS para determinar si existían diferencias estadísticas entre estos.

Resultados y discusión

Se encontró que la citotoxicidad del AEs de cardamomo fue en concentraciones de 120 y 250 µg /mL frente a células BHK y THP-1 respectivamente y para el AEs de jengibre de 600 µg /mL frente a células BHK y 31 µg /mL frente THP-1, pudiendo evidenciarse que el AEs de jengibre es más efectivo contra las células tumorales THP-1 que contra las células de línea BHK. Se encontró que el aceite de cardamomo y jengibre frente a células BHK provoca citotoxicidad a concentraciones altas (120 µg /mL - 600 µg /mL), frente a las células THP-1 los AEs de cardamomo a partir de 250 µg /mL y de jengibre de 31 µg /ml, lo que muestra que el aceite esencial de jengibre es más activo contra este tipo de célula tumoral.

Conclusión

Los resultados hasta ahora son prometedores, ya que estos han mostrado actividad tripanocida y anti-leishmania en concentraciones bajas y actividad citotóxica frente a células de mamífero y humanas en concentraciones superiores. Sin embargo, al ser un estudio en desarrollo se espera llegar a conclusiones finales más precisas.

Financiación y agradecimientos

El presente proyecto cuenta con financiación de la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Quindío.

Agradecimientos al líder del grupo GYMOLy tutor de este estudio Dr. Jhon Carlos Castaño.

Referencias:

Ingelman-Sundberg M. Genetic Polymorphism of cytochrome P450 2D6 (CYP2D6): clinical consequence, evolutionary aspects and functional diversity. The Pharmacogenomics Journal. 2005, 5:6-13.

Evaluación de la actividad antimicrobiana de los extractos de *Salvia purpurea*

Evaluation of the antimicrobial activity of the extracts of *Salvia purpurea*

Julieta Orozco Martínez, Zamora Ángeles Daniel Alejandro, Claudia Tzasna Hernández Delgado, Viridiana Remedios Escartín Alpizar, José Guillermo Avila Acevedo

Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Unidad de Biotecnología y Prototipos (UBIPRO), Laboratorio de Bioactividad de Productos Naturales. Av de los Barrios No.1 Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla de Baz, Estado de México, México.
***e-mail**: julieta.orozco@iztacala.unam.mx

Abstract
Salvia purpurea Cav. is used for the treatment of infections. *Staphylococcus aureus* y *Vibrio cholerae* show greater sensitivity with the hexane extract. The effect of the hexane extract on the growth curve of *S. aureus* is bactericidal. In the qualitative identification of secondary metabolites, phenols, alkaloids and terpenes were found.
KeyWords: *Salvia purpurea*, antimicrobial activity, medicinal plants

Resumen
Salvia purpurea Cav.es empleada para el tratamiento de infecciones. *Staphylococcus aureus* y *Vibrio cholerae*, presentan mayor sensibilidad con el extracto hexánico. El efecto del extracto hexánico sobre la curva de crecimiento de *S. aureus* es bactericida. En la identificación cualitativa de metabolitos secundarios se encontraron fenoles, alcaloides y terpenos.
Palabras claves: *S. purpurea*, actividad antimicrobiana, plantas medicinales.

Introducción
Enfrentamos una crisis ambiental que ha dado como resultado la perdida de las especies y en consecuencia a uno de los principales beneficios que es la obtención de productos naturales que se han usado para el tratamiento de diversos padecimientos [1].

En este contexto y considerando la creciente problemática de la resistencia bacteriana a los antibióticos, es indispensable que la investigación para la obtención de compuestos continúe y se de uso a las especies de plantas contenidas en géneros como *Salvia*, que se ha usado ampliamente en el tratamiento de múltiples afecciones.

Materiales y métodos
Se obtuvieron los extractos hexánico, acetato de etilo y metanólico por medio de la técnica de maceración, a partir de la planta seca y triturada de *S. purpurea*. Se evaluó cualitativamente la actividad antibacteriana (19 cepas) y antifúngica (7 cepas) mediante la técnica de difusión en agar. Los controles positivos empleados fueron cloranfenicol y nistatina. Posteriormente, se determinó la CMI y CBM mediante la técnica de dilución en caldo. Se realizó una identificación cualitativa de metabolitos secundarios.

Resultados y discusión
El material vegetal se colecto en la Sierra de loa Agustinos en la comunidad de Acámbaro, Guanajuato. Se colectaron un total de 1028 gr de tallos, hojas y flores de *Salvia purpurea.* En cuanto a la evaluación de la actividad antibacteriana, el extracto hexánico inhibió el crecimiento de seis cepas bacterianas, de las cuales cuatro son gram negativas y dos gram positivas, mientras que el extracto de

acetato de etilo inhibió el crecimiento de una cepa gram positiva. Se determinó la CBM y CMI sobre dos cepas (*S. aureus* y *V. cholerae*), en las que se determinó para ambas una CMI de 1 mg/mL y una CBM de 2 mg/mL. En cuanto al efecto del extracto hexánico de *S. purpurea* sobre la curva de crecimiento de *S. aureus* se demostró que es bactericida a una concentración de 2 mg/mL. En la identificación cualitativa de metabolitos secundarios se encontraron fenoles, alcaloides y terpenos. Ninguno de los tres extractos presentó actividad sobre las cepas de hongos levaduriformes y filamentosos evaluados.

Conclusión

Los extractos hexánico y acetato de etilo presentan actividad antimicrobiana. No se presentó diferencias significativas de acuerdo al análisis estadístico empleado. *S. aureus* y *V. cholerae*, presentan mayor sensibilidad con el extracto hexánico (CMI: 1mg/mL). El efecto del extracto hexánico sobre la curva de crecimiento de *S. aureus* es bactericida a 2 mg/mL. Los extractos no presentaron actividad antifúngica.

Referencias

[1] Challenger, A y Soberon, J. 2008. Los ecosistemas terrestres. En: Capital Natural de México. Vol I: Conocimiento Actual de la Biodiversidad, pp. 87-108, México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Piper aduncum y Plantago major: efecto inhibidor sobre la fosfolipasa A2 del veneno de la serpiente peruana *Lachesis muta*

Piper aduncum and *Plantago major*: inhibitory effect on phospholipase A2 of the venom of the peruvian snake *Lachesis muta*

Mirtha Yarlequé Chocas[1], María Paredes Pecoran[1], Mirian Castro Rojas[1] y Armando Yarlequé Chocas [2].

[1]Facultad de Medicina Hipólito Unanue, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima- Perú.
[2]Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima- Perú.
myarleque@unfv.edu.pe

Abstract
The objective was to evaluate the inhibitory activity of the extracts of *Plantago major* "llantén" and *Piper aduncum* "matico" on the phospholipase A2 of *Lachesis muta* venom. It was detected that the total extracts and the fractions show the ability to inhibit the PLA2 of *L. muta*, but to different degrees.
KeyWords: Anti-inflammatory, Snake venom, Medicinal plants

Resumen
El objetivo fue evaluar la actividad inhibitoria de los extractos de *Plantago major* “llantén” y *Piper aduncum* “matico” sobre la fosfolipasa A2 del veneno de *Lachesis muta*. Se detectó que los extractos totales y las fracciones muestran capacidad de inhibir la PLA2 de *L. muta*, pero en diferentes grados.
Palabras claves: Antiinflamatorio, Veneno de serpiente, Plantas medicinales.

Introducción

La actividad antiinflamatoria en las plantas medicinales está relacionada con su contenido de fitoquímicos, entre ellos los compuestos fenólicos. Bloquear la inflamación implica inhibir la acción de alguna de las enzimas implicadas como la Fosfolipasa A2 (PLA2), la ciclooxigenasa (COX) o la lipoxigenasa (LOX). *Piper aduncum* “matico” y *Plantago major* “llantén” son muy conocidos por sus efectos antiinflamatorios. Por otro lado, el veneno de serpiente *L. muta* se caracteriza por contener la fosfolipasa A2, enzima que inicia el proceso inflamatorio. Por ello, se evaluó el efecto de los extractos de las plantas sobre la PLA2 del veneno de serpiente.

Materiales y métodos

MATERIAL BIOLÓGICO

Hojas de *P. major* y *P. aduncum*, recolectadas 2938 m s.n.m., Lima-Perú. Clasificadas taxonómicamente en el Herbario de la Facultad de Ciencias Naturales de la UNFV. Se prepararon extractos etanólicos.

Veneno liofilizado de la serpiente *L. muta* procedente del Serpentario Oswaldo Meneses del Museo de Historia Natural de la UNMSM.

Marcha fitoquímica para determinar la presencia de compuestos fenólicos y la evaluación espectrofotométrica de Fenoles y Flavonoides.

Cromatografía de Capa Fina en celulosa

Actividad Inhibitoria de la Fosfolipasa A2: Por la prolongación del tiempo de coagulación de fosfolípidos de la yema de huevo. Se preparó una emulsión de yema al 45% en buffer Tris HCl 10 M pH 7,4 con cloruro de calcio 10 mM. Se halló la actividad específica U/mg de proteína y el porcentaje de inhibición.

Se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis y Bonferroni con un nivel de significación del 5 % ($p< 0.05$).

Resultados y discusión

La marcha fitoquímica de los extractos de *P. major* (LL) y *P. aduncum* (M) dieron reacción positiva para de fenoles, flavonoides y taninos, adicionalmente *P. aduncum* presentó saponinas.

Las fracciones obtenidas fueron 3 en cada muestra, con Rfs de MF1=0.225, MF2= 0.580, MF3=0.741 para *P. aduncum* y LLF1=0.581, LLF2= 0.697, LLF3=0.877 para *P. major* respectivamente. En las fracciones LLF-1 y LLF-3 se encontraron fenoles, flavonoides y taninos, mientras que, LLF-2 fenoles y taninos. La fracción MF-1 fue positiva para fenoles, flavonoides y taninos; MF-2 presentó fenoles y flavonoides y M-F3 mostró la presencia de fenoles, flavonoides y saponinas. En los extractos totales las concentraciones de fenoles fueron de 11.65 y 21.12 mg equivalente ácido gálico /g de extracto seco de *P major* y *P. aduncum* respectivamente. Las concentraciones de flavonoides fueron de 0.30 mg y 0.73 mg equivalente de catequina/g del extracto seco de *P. major* y *P. aduncum* respectivamente. En cuanto al efecto inhibidor de la PLA2 *in vitro* por los extractos y sus fracciones fue variable (Tabla 1). El extracto total de *P. aduncum* seguido por las fracciones LL-F2 y la M-F2 mostraron valores de inhibición significativamente ($p< 0,05$) en comparación con las otras muestras.

Tabla 1. Inhibición de la PLA2 por los extractos y sus fracciones

Muestra	A.E	DE	% A. E	% Inhibición
Veneno 0.125 mg/mL	3,691	± 0.056	100	--
P. major 0.5 g/mL	2.021	± 0.026	54.755	45.245
LL-F1 0.250 g/mL	2.545	± 0.013	68.951	31.049
LL-F2 LL 0.250 g/mL	1.243	± 0.005	31.790	68.210
LL-F3 LL 0.250 g/mL	1.276	± 0.006	34.571	65.429
P. aduncum 0.125 g/mL	0,487	± 0.001	13.194	86.806
M-F1 0.160 g/mL	2.425	± 0.004	65.700	34.300
M-F2 0.160 g/mL	1.213	± 0.004	32.863	67.137
M-F3 0.160 g/mL	1.660	± 0.006	44.974	55.026

Conclusión

Los compuestos fenólicos presentes en los extractos como en las fracciones serían los responsables de la inhibición de la PLA2 del veneno de serpiente y, por tanto, del efecto antiinflamatorio que caracteriza a *P. aduncum* y *P. major.*

Financiación y agradecimientos:

El Proyecto fue Financiado por el CANON 2022 de la Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima -Perú.

Referencias

1.Novo, M., Hessel, H., Bittencourt, C., Ramos da Cruz, C., de Oliveira, D., Domingues, L., Hikari, M. (2017). Evaluation of Rhamnetin as an Inhibitor of the Pharmacological Effect of Secretory Phospholipase A2. Molecules, 22(9), 1441.

2. Nunes, C., Arantes, M., Pereira, S., Cruz, L., Souza, M., Moraes, L., Vieira, I., Oliveira, D. (2020). Plants as Sources of Anti-Inflammatory Agents. Molecules. 25. 3726.
3. Giresha, A., Urs, D., Pundalik, S., Meti, R., Pramod, S., Supreetha, B., Somegowda, M., Dharmappa, K., El-Shehawi, A., Albogami, S. (2022) Sinapicacid Inhibits Group IIA Secretory Phospholipase A2 and Its Inflammatory Response in Mice. Antioxidants, 11, 1251.

Determinación del contenido de polifenoles del extracto y fracciones de *Bursera tomentosa,* y efecto en la viabilidad celular sobre SiHa.

Determination of the polyphenol content of the extract and fractions of *Bursera tomentosa*, and effect on cell viability on SiHa.

Ortiz Perdomo Sebastián Camilo[1], Rojas Sepúlveda Andrés Mauricio[2], Durango García Clara Juliana[2].

(1) Estudiante pregrado en bioquímica Universidad Antonio Nariño.
(2) Docente Investigador Universidad Antonio Nariño.
***e-mail**: sortiz31@uan.edu.co

Resumen
Se describió el perfil químico de *Bursera tomentosa* por medio de tamizaje fitoquímico. El contenido de polifenoles se cuantifico a través de la técnica Folin-Ciocalteau. En la evaluación de actividad biológica, el extracto y fracciones, mostraron actividad frente a la línea celular SiHa.
Palabras claves: *Bursera tomentosa*, Folin-Ciocalteau, Actividad biológica.

Introducción
Los ensayos *in vitro* con compuestos fenólicos reportan propiedades antineoplásicas. Los polifenoles tipo lignano, destacan por su efecto sobre el cáncer. Estos reportes llevan a investigar en especies vegetales con perfiles ricos en polifenoles, como en el caso del género *Bursera*, pues sus antecedentes etnobotánicos, hacen promisoria la investigación en este género. Destacando la especie *Bursera tomentosa*, al ser la tercera especie más abundante en el territorio colombiano, destacando un perfil químico diverso [1].

Materiales y métodos
A partir de las hojas de *B. tomentosa* se obtuvo el extracto crudo, para un posterior fraccionamiento seriado en orden de polaridad creciente. Obteniendo la fracción AcOEt, EtOH y residuo acuoso. Las fracciones se sometieron a tamizaje fitoquímico, así como al ensayo de Folin–Ciocalteu [2], para la cuantificación de polifenoles. En la evaluación de viabilidad celular, se utilizaron células SiHa; un modelo de carcinoma de células escamosas de cuello uterino relacionado con VPH16 y células Vero, midiendo su efecto por el ensayo MTT.

Resultados y discusión
El tamizaje fitoquímico permitió detectar de forma cualitativa la presencia de ocho núcleos. En la determinación del contenido de polifenoles, se obtuvo una concentración para el extracto crudo de 129,40 ± 11 mg/g GAE. Para el ensayo de viabilidad celular las fracciones *AcOEt* y *EtOH* destacaron por su efecto sobre el modelo tumoral SiHa, generando un porcentaje de supervivencia de 44.41% y 47.40% respectivamente a 5 µg/mL [3].

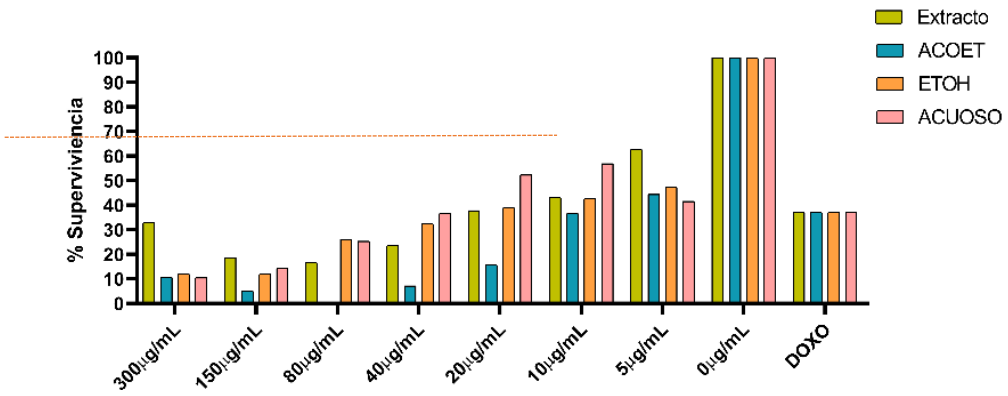


Figura 1.

Conclusión

Se determinó que el extracto y las tres fracciones probadas de *B. tomentosa* poseen actividad biológica sobre la línea celular SiHa, mientras que solo la fracción de AcOET y fracción Acuosa son biológicamente activas frente a la línea celular vero en altas concentraciones.

Referencias

[1] Cháirez-Ramírez, M. Cruz-López, K. García-Carrancá, A. (2021). Polyphenols as Antitumor Agents Targeting Key Players in Cancer-Driving Signaling Pathways. Front. Pharmacol. Vol 12.

[2] Zulkifli, S. Abd Gani, S. Zaidan, U. Halmi, M. (2020) Optimization of Total Phenolic and Flavonoid Contents of Defatted Pitaya (Hylocereus polyrhizus) Seed Extract and Its Antioxidant Properties. Molecules Vol 25, Issue 4.

[3] Robles Camargo, J. Alfonso, A. Rojas-Rozo. (2010) Efectos citotóxicos in vitro de extractos y fracciones de Bursera tomentosa (Jacq.) Triana & Planch., Burseraceae, frente a líneas celulares tumorales humanos. Rev bras farmacog. Vol. 20, Issue 4. Pg. 588–93.

Comparación de la actividad antioxidante de extractos etanólicos de inflorescencias de *Cannabis sativa*, obtenidos por maceración dinámica y ultrasonido

Comparison of the antioxidant activity of ethanolic extracts from inflorescences of *Cannabis sativa*, obtained by dynamic maceration and ultrasound

Sandra Marcela Muñoz Burbano*, Ricardo Benítez Benítez, Paola Andrea Arango Romero

Universidad del Cauca, Química de Productos Naturales, Popayán, Código Postal 190002
***e-mail**: marcelamb@unicauca.edu.co

Abstract
Cannabis contains metabolites with different biological activities such as antioxidant (AO), therefore, the AO of *Cannabis* extracts from carboxylated and decarboxylated samples was studied by the DPPH (2,2-diphenyl-1picrylhydrazil) and ABTS (2,2'-azino-bis (3ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)), evidencing that decarboxylation and the extraction method affect the AO.
KeyWords: Medical *Cannabis*, Antioxidant activity, ABTS, DPPH

Resumen
El *Cannabis* contiene metabolitos con distintas actividades biológicas como antioxidante (AO), por lo que, se estudió la AO de extractos de *Cannabis* de muestras carboxiladas y descarboxiladas, por los métodos DPPH (2,2-difenil-1picrilhidracilo) y ABTS (2,2'-azino-bis (3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfónico)), evidenciándose que, la descarboxilación y el método de extracción afectan la AO.
Palabras claves: *Cannabis* medicinal, Actividad antioxidante, ABTS, DPPH

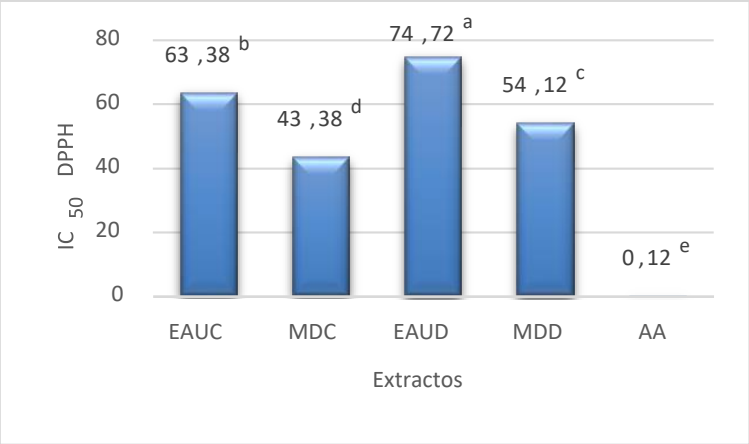
Introducción
El *Cannabis* es interesante desde la farmacología debido a su espectro de actividades biológicas, ya sea producto de la interacción entre cannabinoides, o entre éstos y otros metabolitos como los terpenoides, que pueden potenciar las actividades en lo se ha denominado efecto séquito [1], por lo que, se estudió la AO de extractos de *Cannabis* usando como método convencional, maceración dinámica (MD) y como alternativo, extracción asistida por ultrasonido (EAU). Además, debido a que en el proceso de descarboxilación se pierden compuestos sensibles al calor, se realizó una comparación de la AO en extractos descarboxilados y sin descarboxilar.

Materiales y métodos
La muestra fue proporcionada por la empresa Natura Pharma S.A.S Zomac, ubicada en el departamento del Cauca. La muestra fresca se molió para luego pasar por tamiz #40. Parte ésta se descarboxiló a 131°C por 102 min. Los extractos se obtuvieron por MD utilizando un agitador horizontal a 230 rpm y por EAU usando un baño ultrasónico con frecuencia 37 kHz. Todas las extracciones se realizaron a un tiempo de 10 min, 0,2g muestra/mL de solvente y a una concentración de etanol de 99,8% [2]. Se cuantificaron los terpenoides por cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas (CG-EM).

La AO fue determinada por los métodos DPPH (Reportado como IC_{50} en mg/mL) y ABTS (Reportado como µmol de ácido ascórbico/g muestra) de acuerdo con las metodologías de Dawidowicz (2021) [3] y Howell [4], respectivamente, con algunas modificaciones. Se utilizó como patrón ácido ascórbico (AA).

Resultados y discusión

En una previa investigación se cuantificó el CBD y CBDA de los extractos carboxilados, evidenciando un contenido de CBD de 3,90% por EAU y 3,51% por MD y uno de CBDA del 16,63% por EAU y de 15,46% por MD. En este trabajo, el contenido total de terpenoides de los extractos con muestras no descarboxiladas, fue de 5,85 mg/g por EAU y 8,72 mg/g por MD; y en descarboxiladas, de 0,28 mg/g por EAU y 0,27 mg/g por MD. Los extractos obtenidos con muestras carboxiladas presentaron IC_{50} de DPPH de 63,38 y 43,38 mg/mL, por EAU y MD; Los extractos con muestras descarboxiladas mostraron IC_{50} de 74,72 y 54,12 mg/mL, por EAU y MD (Ver gráfica 1). Por el método ABTS, los extractos carboxilados presentaron 464,43 y 607,10 µmol AA/g por EAU y MD; y los extractos con muestras descarboxiladas, 351,62 y 505,48 µmol AA/g por EAU y MD respectivamente. La extracción por MD mejoró la AO por DPPH y ABTS, probablemente porque favoreció la extracción de antioxidantes como los terpenoides, quienes se encuentran en mayor proporción en extractos carboxilados; sin embargo, en el proceso de descarboxilación se pueden perder tanto terpenoides como cannabinoides ácidos que pudo afectar la actividad.



AA: Ácido ascórbico

Gráfica 1. IC_{50} de inhibición del radical DPPH de los extractos evaluados

Conclusión

Tanto en extractos obtenidos con muestras carboxiladas como en descarboxiladas, se obtuvo una mejor AO por el método MD, es probable que, MD favorezca la extracción de metabolitos que potencien esta actividad. La descarboxilación de la muestra disminuye la AO probablemente por la pérdida de metabolitos sensibles al calor.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen al Grupo de Investigación Química de Productos Naturales de la Universidad del Cauca y al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación por la beca en el marco de la convocatoria 823-2018 de Formación de Alto Nivel para las regiones – Cauca.

Referencias

[1] Thomas BF, ElSohly MA. Biosynthesis and pharmacology of phytocannabinoids and related chemical constituents. The Analytical Chemistry of *Cannabis*; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands. 2016:27-41.

[2] Giraldo J, Benítez R, Sarria Villa RA, Arango P, Martin J. Determinación y comparación cualitativa de cannabinoides presentes en productos naturales comerciales del departamento del Cauca-Colombia. Revista Colombiana de Ciencias QuímicoFarmacéuticas. 2019;48.

[3] Dawidowicz AL, Olszowy-Tomczyk M, Typek R. CBG, CBD, Δ^9THC, CBN, CBGA, CBDA and Δ^9-THCA as antioxidant agents and their intervention abilities in antioxidant action. Fitoterapia. 2021; 152:104915.

[4] Gu C, Howell K, Dunshea FR, Suleria HA. LC-ESI-QTOF/MS characterisation of phenolic acids and flavonoids in polyphenolrich fruits and vegetables and their potential antioxidant activities. Antioxidants. 2019;8(9):405.

Actividad biologica diferencial de dos extractos de frutos maduros de *Carica candamarcensis* Hook en neutrófilos humanos

Differential biological activity of two extracts of ripe fruits of *Carica candamarcensis* Hook on human neutrophils

Mena Huertas Sandra Jaqueline[1]*; Patiño Rodríguez Nathalia Estefany[2]; Ordoñez Gómez Nelly Paola[2]; Gómez Cumbal Luis Ignacio[2]; Yépez Chamorro María Clara[3]

[1]Docente Departamento de Biología. Facultad de Ciencias exactas y Naturales. Universidad de Nariño. Docente Maestría en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias exactas y Naturales. Universidad de Nariño. Grupo de Investigación Salud Pública del Centro de estudios en Salud CESUN.
[2]Departamento de Biología. Facultad de Ciencias exactas y Naturales. Universidad de Nariño. Grupo de investigación Salud Pública del Centro de estudios en Salud CESUN. Universidad de Nariño
[3]Docente Programa de Tecnología en Promoción de la Salud. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Nariño. Docente de Maestría en Salud Pública Universidad de Nariño. Grupo de investigación Salud Pública. Centro de estudios en Salud CESUN. Universidad de Nariño.
***e-mail**: jmeqahuertas@ymail.com

Abstract
Vegetable extracts are an effective alternative to regulating different processes in specialized cells such as neutrophils, which play key roles in inflammatory responses. The objective of this study was to evaluate the effect of total maceration (TM) and seed oil (SO) extracted from ripe Carica candamarcensis fruits on the release of Matrix metalloproteinase 9 (MMP9) and phosphorylation of MAPK in human neutrophils
KeyWords: *Carica candamarcensis*; neutrophils, signaling

Resumen
Los extractos vegetales son una alternativa eficaz para regular diferentes procesos en células especializadas como los neutrófilos, que juegan un papel clave en las respuestas inflamatorias. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la maceración total (TM) y el aceite de semilla (SO) extraído de frutos maduros de *Carica candamarcensis* en la liberación de Matrix metaloproteinasa 9 (MMP9) como en la fosforilación de MAPK en neutrófilos humanos.
Palabras claves: *Carica candamarcensis*; neutrófilos, señalización.

Introducción

Desde tiempos antiguos las plantas se han utilizado con fines terapéuticos, cosméticos y nutricionales. Recientemente, investigaciones sobre las propiedades biológicas de especies vegetales han evidenciado la racionalidad de su uso como alternativa terapéutica para el tratamiento de diversos problemas y trastornos de salud. Estudios han presentado resultados prometedores relacionados al tratamiento de enfermedades inflamatorias con extractos vegetales, utilizando las respuestas de los neutrófilos como modelos de estudio [(1)]. Aunque se han caracterizado varias actividades biológicas potenciales de *Carica candamarcensis*, se desconoce el efecto del extracto de frutos de en la regulación de las respuestas de los neutrófilos durante los procesos inflamatorios.

Materiales y métodos

Para obtener el macerado total (TM), se trituraron y maceraron 100 g de frutos maduros de *C. candamarcensis*, seguido de una centrifugación de 10 min a 1000 x g en tubos Falcon de 50 ml. El sobrenadante acuoso se recogió y filtró a través de membranas de fluoruro de polivinilideno (PDVF) de 0,45 µm. El aceite de semilla (SO) se extrajo mediante el método de fluidos supercríticos. Los extractos se mantuvieron en tubos Eppendorf ámbar estériles de 1,5 ml a -20 °C hasta su uso.

La capacidad antioxidante de TM y SO se evaluó mediante la prueba ABTS. Los neutrófilos aislados de sangre periférica fueron estimulados con diferentes concentraciones de TM y SO. La citotoxicidad, la liberación de MMP9 y la fosforilación de MAPK se analizaron mediante ensayos de exclusión con azul de tripano, zimografía e inmunotransferencia, respectivamente

Resultados y discusión

El análisis ABTS demostró una baja actividad antirradical, alcanzando una actividad antioxidante equivalente a 0,6975 µMol/mL y 0,3875 µMol/mL de capacidad antioxidante equivalente de Trolox (TEAC) para TM y SO respectivamente.

Ninguna concentración de extractos evaluada mostró citotoxicidad evidente durante el período de incubación de tres horas manteniendo una viabilidad superior al 80%. El MT provoca una disminución significativa en la liberación de MMP9 en comparación con el control positivo (LPS). Asimismo, existe una reducción significativa cuando los neutrófilos son pretratados con extractos de TM al 5% y al 2,5% y luego estimulados con LPS con respecto al control positivo. Un comportamiento similar se observó en los resultados de fosforilación de p38 y ERK1/2 sugiriendo un potencial de regulación antiinflamatoria del extracto [(2).]

Los neutrófilos estimulados con diferentes diluciones de SO mostraron un incremento significativo en la liberación de MMP9 en comparación con el control negativo (HBSS Ca^{+2}), y este es similar al generado por el control positivo (LPS). La liberación de MMP9 fue significativamente mayor cuando los neutrófilos se pre-incubaron con SO y luego con LPS en comparación con el control positivo. Los análisis de fosforilación de ERK1/2 y p38(MAPK) evidencian un aumento significativo en la fosforilación de proteínas cuando las células se incubaron con SO en comparación con el control negativo y fue mayor cuando se realizó un pre-estímulo antes de LPS sugiriendo un posible efecto "priming" [(3)]

Conclusión

Lo extractos evaluados tienen un alto potencial biológico con aplicaciones terapéuticas o de alimentos funcionales. El MT tiene capacidad antioxidante y antiinflamatoria asociado a la reducción en la liberación de gránulos de gelatinasa y la fosforilación de MAPK; podría aplicarse en el tratamiento de enfermedades crónicas asociadas a procesos inflamatorios. El SO genera respuestas contrarias, sugiriendo un efecto "priming" que debe profundizarse.

Financiación y agradecimientos

Sistema de Investigaciones de la Universidad de Nariño Centro de Estudios en Salud (CESUN) Universidad de Nariño

Referencias

[1] Khajah, M.A., EL-Hashim, A.Z., Orabi, K.Y., Hawai, S., Sary, H.G., 2020. Onion bulb extract can both reverse and prevent colitis in mice via inhibition of proinflammatory signaling molecules and neutrophil activity. *PLoS One* 15, e0233938. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233938

[2] Chniguir, A.; Zioud, F.; Marzaioli, V.; El-Benna, J.; Bachoual, R. Syzygium. 2019. Aromaticum Aqueous Extract Inhibits Human Neutrophils Myeloperoxidase and Protects Mice from LPS-Induced Lung Inflammation. *Pharmaceutical Biology*, 57 (1), 56–64. https://doi.org/10.1080/13880209.2018.1557697.

[3] Vogt, K. L.; Summers, C.; Chilvers, E. R.; Condliffe, A. M. 2018. Priming and De-Priming of Neutrophil Responses in Vitro and in Vivo. *European Journal of Clinical Investigation*. Blackwell Publishing Ltd November 1. https://doi.org/10.1111/eci.12967.

Juglona: Síntesis por Química verde y actividad sobre la contracción de musculo liso intestinal en modelo animal "*ex vivo*"

Juglone: Synthesis by green chemistry and activity on intestinal smooth muscle contraction "*ex vivo*"

Roberto O. Ybañez-Julca[1], Iván M. Quispe-Díaz[1], Julio Benites[2], Edwin E. Acuña-Tarrillo[1]

[1]Universidad Nacional de Trujillo-Perú, [2]Universidad Arturo Prat-Chile
email: rybanez@unitru.edu.pe

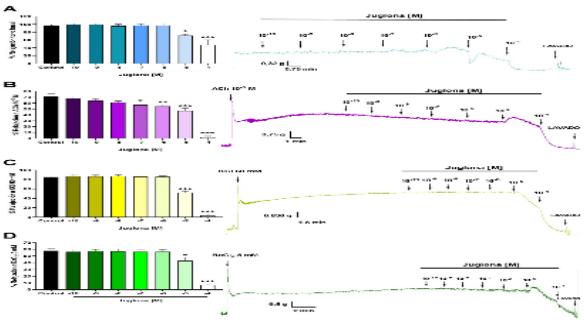
Abstract
Juglona, a secondary metabolite of walnut, shows cell relaxation mechanisms. Juglone was synthesized by photooxygenation from 1,5-dihydroxynaphthalene using sunlight and water as solvent. Juglone shows spasmolytic activity on muscarinic receptors and potassium channels in an "ex vivo" animal model at the intestinal level.
Key words: Juglona, spasmolytic.

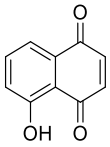
Resumen
Juglona, metabolito secundario del nogal, evidencia mecanismos de relajación celular. Se sintetizó Juglona por fotooxigenación a partir de 1,5-dihidroxinaftaleno usando luz solar y agua como solvente. Juglona, muestra en modelo animal "*ex vivo*" a nivel intestinal, actividad espasmolítica sobre receptores muscarínicos y canales de potasio.
Palabras clave: Juglona, espasmolítica.

Introducción
La polifarmacia usada en el síndrome del intestino irritable, genera efectos indeseables en la población. Se propone sintetizar e investigar la actividad de Juglona sobre musculatura lisa intestinal inducido por contracturantes en modelo *ex vivo*.

Materiales y métodos
1,5-dihidroxinaftaleno, rosa de bengala y agua, fue irradiado con luz solar durante 5 h. La reacción se monitoreó por CCF. La estructura fue caracterizada por RMN. Se evaluó la actividad espasmolítica de Juglona en el tono basal y los estados pre-contraídos con ACh 10^{-5}M, KCl 60mM y $BaCl_2$ 5mM (controles positivos). El comité de ética de la Universidad Nacional de Trujillo aprobó la investigación.

Resultados y discusión





Juglona
(5-hidroxi-1,4-naftoquinona)

Figura 1. Juglona en tono basal en segmentos ileales (A) y en estados pre-contraído con ACh (B), KCl (C) y $BaCl_2$ (D). En el panel (A) el control representa al tono basal. *p<0,05; **p<0,01; ***p <0,001 vs el control. La toxicidad de Juglona está en evaluación.

Conclusión

Juglona presentó potencial actividad espasmolítica sobre receptores muscarínicos y canales de potasio.

Financiación y agradecimientos

Proyecto Canon Minero (R.R. N° 0262–2021/UNT) de la Universidad Nacional de Trujillo (UNT).

Referencias

1. Ybañez-Julca R, Asunción-Alvarez D, Quispe-Díaz I, Palacios J, Bórquez J, Simirgiotis M, Perveen S, Nwokocha C, Cifuentes F, Paredes A. 2020. Metabolomic Profiling of Mango (*Mangifera indica* Linn) Leaf Extract and Its Intestinal Protective Effect and Antioxidant Activity in Different Biological Models. *Molecules*. 25: 5149

Identificación de metabolitos bioactivos por métodos quimiométricos y de derreplicación en hojas de *Piper aequale* Vahl

Identification of bioactive metabolites by chemometric and dereplication methods in *Piper aequale* Vahl leaves

Oscar A. Sánchez-Aguirre[1], Alberto Sánchez-Medina[2], Omar G. Malagón-Avilés[3], Enrique Juárez-Aguilar[4] y Leticia M. Cano-Asseleih[5]*.

[1]Centro de Investigaciones Biomédicas,
[2]Instituto de Química Aplicada,
[3]Departamento de Química, Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador,
[4]Instituto de Ciencias de la Salud y [5]Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana, México
***e-mail**: lecano@uv.mx autor de correspondencia

Abstract
Chemometric and dereplication studies of the hexanic fraction of *P. aequale* showed the highest activity against the prostate cancer cell line PC-3 due to the presence of β-sitosteryl palmitate and 3,5-dimethoxybenzaldehyde.
KeyWords: prostate cancer, chemometric, dereplication

Resumen
Estudios quimiométricos y de derreplicación de la fracción héxanica de *P. aequale* mostró mayor actividad frente a la línea celular de cáncer de próstata PC-3, debido a la presencia de palmitato de β-sitosterol y del 3,5-dimetoxibenzaldehído.
Palabras claves: cáncer de próstata, quimiometría, derreplicación

Introducción
Piper aequale Vahl (Piperacea) conocido como *cordoncillo* es utilizado en México para afecciones de la próstata. El aceite esencial de las hojas posee actividad citotóxica en las líneas celulares de cáncer HCT-116 (colon), SKMEL19 (melanoma) y ACP-03 (gástrico) con IC_{50} > 25 µg/mL [1]. El objetivo de este trabajo fue evaluar diferentes fracciones de las hojas de *P. aequale* en la línea celular PC-3 e identificar los metabolitos bioactivos mediante la aplicación de métodos quimiométricos y de derreplicación.

Materiales y métodos
P. aequale se colectó en marzo de 2020 en Xalapa, Veracruz, México (herbario CIB voucher 23295UV). El extracto metanólico de las hojas se fraccionó con hexano (FH), cloroformo (FCl), acetato de etilo (FAE) y agua (FA) y se caracterizó por espectroscopía ^{1}H-RMN. La bioactividad de las fracciones sobre la línea celular PC3 se evaluó con el ensayo MTT. El análisis quimiométrico PCA (análisis de componentes principales) y OPLS (proyecciones ortogonales de estructuras latentes) se realizó con el sotfware SIMCA. La fracción más activa desclorofilada se fraccionó por cromatografía en placa preparativa. Las subfracciones fueron analizadas por ^{1}H-RMN y los compuestos identificados con derreplicación.

Resultados y discusión
La FH mostró la mayor actividad anti-proliferativa (IC_{50}=39.81 µg/mL) y efecto citotóxico (39.81 µg/mL), seguido de la FCl (79.73 µg/mL), FAE (105.68 µg/mL) y FA (>1000 µg/mL). El análisis

PCA muestra que, la fracción FH difiere del resto en cuanto a su composición química debido a la distancia que se presenta en el *Score Plot*. Por otro lado, el análisis OPLS (*Contribution Plot*) demuestra que, las señales 0.69, 1.81, 2.21, 4.64, 7.17, 8.13, 8.29 y 9.57 ppm contribuyen a su efecto anti-proliferativo. La separación en cromatografía en capa delgada preparativa y ^{1}H-NMR identificó al palmitato de β-sitosterol, reportado previamente en *P. betle* y al 3,5-dimetoxibenzaldehído sin reporte previo. No se identificaron alcaloides en *P. aequale* a pesar de reportes previos de actividad anti-proliferativa de estos en cáncer de próstata en otras especies del género *Piper*. Es prioritario conocer la composición fitoquímica de la FH y sus mecanismos de acción para dar sustento a su uso tradicional.

Conclusión

Los resultados del estudio quimiométrico, indicaron que la actividad anti-proliferativa y citotóxica de la fracción hexánica se deben al palmitato de β-sitosterol y al 3,5-dimetoxibenzaldehído.

Financiación y agradecimientos

OASA agradece al CONAHCYT de México por la beca No. 743124 y al Dr. Miguel Cházaro (DEP) por la identificación botánica de *P. aequale*.

Referencias

[1] Da Silva, J, Pinto, L, Burbano, R, Montenegro, R, Andrade, E, Maia, J. (2016). Composition and cytotoxic and antioxidant activities of the oil of *Piper aequale* Vahl. Lipids Health Dis. 15:174.

Composición química, efecto antiespasmódico del aceite esencial de raíz de *Valeriana pilosa* y posibles mecanismos de acción: Estudios *ex vivo* e *in silico*

Chemical composition, antispasmodic effect of *Valeriana pilosa* root essential oil and possible mechanisms of action: *Ex vivo* and *in silico* studies

Roberto O. Ybañez-Julca[1], Iván M. Quispe-Díaz[1], Julio Benites[2], Edwin E. Acuña-Tarrillo[1]

[1]Universidad Nacional de Trujillo-Perú, [2]Universidad Arturo Prat-Chile
email: iquispe@unitru.edu.pe

Abstract
Valeriana pilosa essential oil (VPEO) has spasmolytic-antispasmodic activity by inhibiting muscarinic receptors and blocking calcium channels. *In silico*, 9 compounds had better coupling at M2 and M3 muscarinic receptors.
Key words: *Valeriana pilosa*.

Resumen
El aceite esencial de *Valeriana pilosa* (VPEO) tiene actividad espasmolítica-antiespasmódica por inhibición de receptores muscarínicos y bloqueo de canales de calcio. *In silico*, 9 compuestos tuvieron mejor acoplamiento en receptores muscarínicos M2 y M3.
Palabras clave: *Valeriana pilosa*.

Introducción
La presente investigación busca identificar la composición química de VPEO, la actividad espasmolítico-antiespasmódico, dilucidar el mecanismo de acción y analizar *in silico.*

Materiales y métodos
En la actividad espasmolítica se aplicó VPEO sobre la contracción inducida por ACh, KCl, $BaCl_2$. En la actividad antiespasmódica se incuba VPEO, luego los contracturantes. La acción mecanicística con antagonistas a receptores implicados. Finalmente, se identificó los componentes por UHPLC-MS y el acoplamiento en receptores mencionados.
Resultados y discusión:
VPEO, a concentración de 250 µg/mL, redujo la contracción tónica en tejidos precontraídos con Ach. El comité de ética de la Universidad Nacional de Trujillo aprobó la investigación.

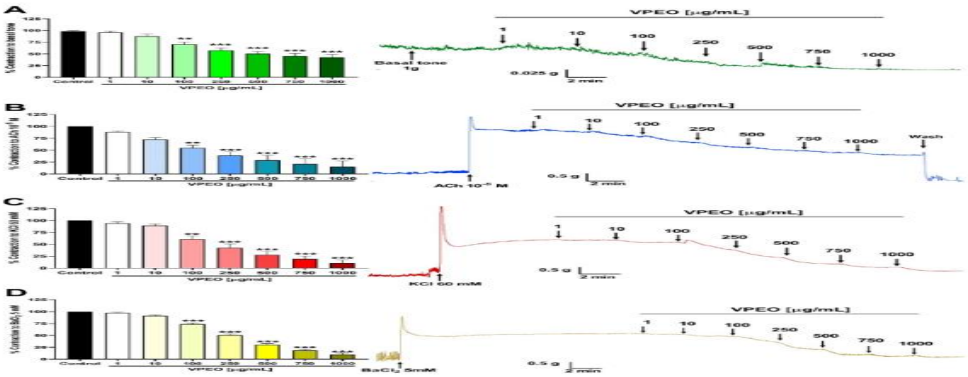


Figura 1. Actividad espasmolítica de VPEO en íleon de rata. Tono basal (A), segmentos ileales relajados por VPEO pre contraídos con: ACh (B), KCl (C) o $BaCl_2$ (D). *p<0,05; **p<0,01; ***p <0,001 vs el control.

Conclusión

VPEO, tiene actividad espasmolítico- antiespasmódico, al inhibir receptores muscarínicos y canales de calcio.

Financiación y agradecimientos

Proyecto Canon Minero (R.R. N° 0262–2021/UNT) de la Universidad Nacional de Trujillo.

Referencias

1. Ybañez-Julca, R.O.; Asunción-Alvarez, D.; Quispe-Díaz, I.M.; Palacios, J.; Bórquez, J.; Simirgiotis, M.J.; Perveen, S.; Nwokocha, C.R.; Cifuentes, F.; Paredes, A. Metabolomic Profiling of Mango (Mangifera indica Linn) Leaf Extract and Its Intestinal Protective Effect and Antioxidant Activity in Different Biological Models. Molecules 2020, 25, 5149. doi: 10.3390/molecules25215149.

Perfiles fitoquímicos y actividad inhibitoria de helechos del género *Blechnum* L.: UHPLC-MS y enfoque *in silico*

Phytochemical profiles and inhibitory activity of ferns of the genus *Blechnum* L.: UHPLC-MS and *in silico* approach

Alfredo Torres-Benítez[1,*], José Erick Ortega-Valencia[2], Mathias Flores[1], Marta Sánchez[3], María Pilar Gómez-Serranillos[3], Mario J. Simirgiotis[1]

[1]Instituto de Farmacia, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Campus Isla Teja, Valdivia 5090000, Chile;
[2]Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, Av. Instituto Tecnológico, s/n Col. La Comunidad, Tlalnepantla de Baz 54070, México;
[3]Departamento de Farmacología, Farmacognosia y Botánica, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid, Plaza Ramón y Cajal s/n, Ciudad Universitaria, 28040 Madrid, España.
***e-mail**: aljotobe19@gmail.com

Abstract
The aim of the work was to identify the bioactive compounds of freeze-dried extracts of the ferns *Blechnum chilense, B. hastatum, B. magellanicum* and *B. penna-marina* by UHPLC-MS and their potential for inhibition of cholinesterase enzymes (acetylcholinesterase-AChE and butyrylcholinesterase-BChE) by *in silico* molecular docking simulation.
KeyWords: *Blechnum*, phytocompounds, pharmacological potential.

Resumen
El objetivo del trabajo fue identificar los compuestos bioactivos de los extractos liofilizados de los helechos *Blechnum chilense, B. hastatum, B. magellanicum* y *B. penna-marina* por UHPLC-MS y su potencial de inhibición de las enzimas colinesterasas (acetilcolinesterasa-AChE y butirilcolinesterasa-BChE) mediante simulación de acoplamiento molecular *in silico*.
Palabras claves: *Blechnum*, fitocompuestos, potencial farmacológico.

Introducción

Los helechos y plantas afines son un grupo vegetal ampliamente distribuido y varias especies se utilizan en medicina tradicional. El género *Blechnum* pertenece a la familia Blechnaceae (orden Polypodiales) con aproximadamente 236 especies que se distribuyen en los cinco continentes e islas oceánicas. Estos taxones son una fuente prometedora de compuestos bioactivos como ácidos fenólicos, lignanos, flavonoles, flavonas, antocianidinas, sesquiterpenos, diterpenos, esteroles, ácidos grasos, alcoholes, aldehídos, carotenoides y heterocíclicos, los cuales evidencian propiedades antipiréticas, analgésicas, antiinflamatorias, antimicrobianas, antioxidantes, entre otras [1].

Materiales y métodos

10 gramos de cada especie de helecho previamente molidos se mezclaron con 250 mL de agua destilada, se introdujeron en un baño ultrasónico, la solución se filtró y se liofilizó. La separación e identificación de los metabolitos secundarios presentes en los extractos obtenidos se realizó con un sistema UHPLC-ESI-QTOF-MS con elución en gradiente binario y modo negativo, y la caracterización estructural de los compuestos se basó en la MS completa, patrones de fragmentación iónica y literatura. Para el análisis *in silico* se seleccionaron los compuestos más viables de acuerdo con el cálculo de sus propiedades farmacocinéticas y comportamiento toxicológico (ADME-T). Con las estructuras cristalográficas de las enzimas colinesterasas y los ligandos flexibles se realizó el

acoplamiento molecular con el programa UCSF Chimera y los resultados se analizaron y visualizaron en el software Discovery Studio Visualizer [2].

Resultados y discusión

En los perfiles cromatográficos de *B. chilense*, *B hastatum*, *B. magellanicum* y *B. penna-marina* se identificaron tentativamente 19, 9, 17 y 17 picos, respectivamente, que correspondieron a metabolitos de tipo ácidos orgánicos, aromáticos, carbohidratos y flavonoides (Figura 1). La mayoría de los compuestos encontrados en las especies de estudio, han sido reportados en especies como *B. orientale*, *B. novae-zelandiae*, *B. occidentale* y B. *binervatum*, y los de tipo flavonoides son compartidos por especies de los géneros *Pteris* y *Pteridium* [3]. Con los nueve compuestos seleccionados para el acoplamiento molecular, quercetina-3-O-acetato (Q3OA) mostró las mejores interacciones con AChE con una afinidad de unión de -10.5 kcal/mol en comparación con el inhibidor comercial galantamina (-10.2 kcal/mol), donde los residuos Tyr70, Glu199, Asn85, Pro86 y Gly117 del sitio catalítico presentaron formación de enlaces de hidrógeno con el compuesto; para el caso de BChE, el compuesto ácido 3-O-cafeoil-5-O-malonilquínico (35MA) mostró la mayor interacción con la enzima con una afinidad de unión de -9,8 kcal/mol en comparación con el inhibidor galantamina (-9,3 kcal/mol), donde participaron fuertes enlaces de hidrógeno con los residuos Gly78, Thr120, Glu197, Trp430 y Tyr440 del sitio catalítico.

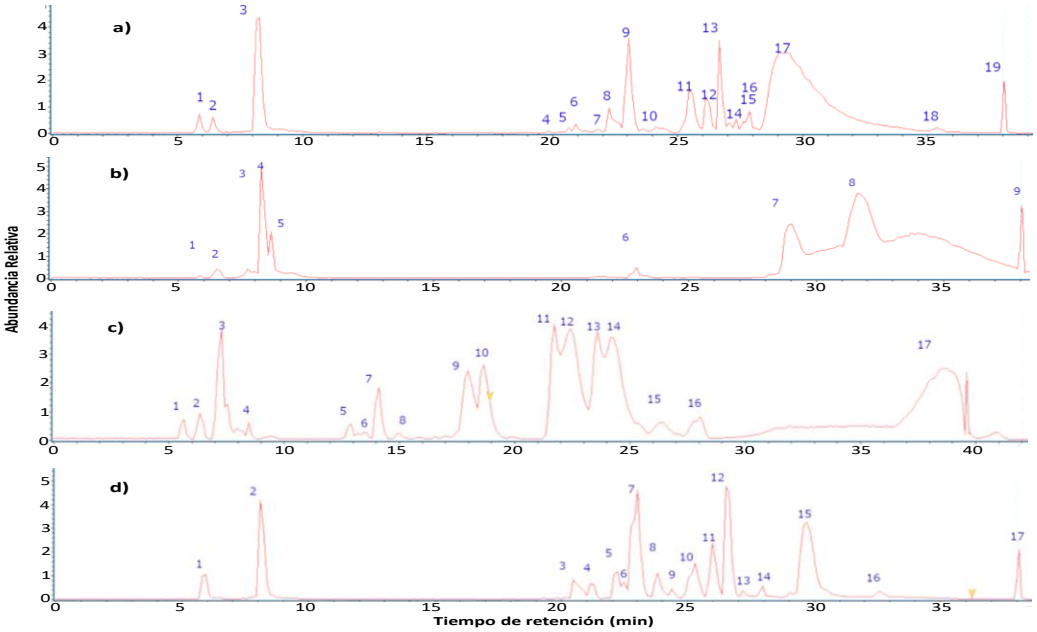


Figura 1. Cromatogramas de UHPLC-MS y algunos compuestos mayoritarios en (a) *B. chilense*, pico 17 quercetina-3-O-acetato; (b) *B hastatum*, pico 4 3-O-cafeoilglucosa; (c) *B. magellanicum*, pico 11 ácido 3-O-galoilmalico; (d) *B. penna-marina*, pico 7 ácido 4-O-galoilmalico.

Conclusión

Las especies del género *Blechnum* presentan una abundancia variable y heterogeneidad en metabolitos secundarios. Algunos compuestos generan una inhibición favorable de las enzimas colinesterasas, especialmente en AChE, lo que demuestra un potencial beneficio en terapias alternativas para el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas como Alzheimer.

Financiación y agradecimientos

ANID PFCHA/Beca Doctorado Nacional/1741/2022 (A.T.-B.).

Referencias

[1] Zhu QF, Zhao QS. (2019). Chemical constituents and biological activities of lycophytes and ferns. *Chin. J. Nat. Med.* 17:887–891.

[2] Torres-Benítez A, Ortega-Valencia JE, Sánchez M, Hillmann-Eggers M, Gómez-Serranillos MP, Vargas-Arana G, Simirgiotis MJ. (2023). UHPLC-MS chemical fingerprinting and antioxidant, enzyme inhibition, anti-inflammatory in silico and cytoprotective activities of *Cladonia chlorophaea* and *C. gracilis* (Cladoniaceae) from Antarctica. *Antioxidants*. 12:10.

[3] Waswa EN, Muema FW, Odago WO, Mutinda ES, Nanjala C, Mkala EM, Amenu SG, Ding SX, Li J, Hu GW. (2022). Traditional uses, phytochemistry, and pharmacological properties of the genus *Blechnum*—A Narrative Review. *Pharmaceuticals*. 15:905.

Evaluación de compuestos fenólicos en extractos hidroetanólicos de subproductos (hojas y tallos) de orégano mexicano (*Lippia graveolens* H.B.K)

Evaluation of phenolic compounds in hydroethanolic extracts of by-products (leaves and stems) of mexican oregano (*Lippia graveolens* H.B.K)

*[1]Rosales-Castro Martha, [2]Frías-Zepeda María Estela.

[1]Laboratorio de Fitoquímica, CIIDIR Durango, Instituto Politécnico Nacional. Durango México.
[2]Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Juárez del Estado de Durango. Durango México.
***e-mail:** mrciidirdgo@yahoo.com

Abstract
Mexican oregano (*Lippia graveolens* HBK) is used in traditional medicine for its multiple therapeutic properties. From its commercial use, waste is generated such as leaves after the essential oil extraction, and stems that represent the largest volume. Its phenolic compounds can be extracted by hydroethnolic solutions.
Key Words: *Lippia graveolens* HBK, oregano stems, presence of phenols.

Resumen
El orégano mexicano (*Lippia graveolens* HBK) se utiliza en medicina tradicional por sus múltiples propiedades terapéuticas. De su aprovechamiento comercial se generan residuos como las hojas después de la extracción del aceite esencial y los tallos que representan el mayor volumen. Sus compuestos fenólicos pueden extraerse mediante soluciones hidroetnólicas.
Palabras claves: *Lippia graveolens* HBK, tallos de orégano, presencia de fenoles.

Introducción
La especie *Lippia graveolens* HBK se conoce como orégano mexicano. Es nativa de México, crece silvestre en regiones áridas y semiáridas del país [1]. Las hojas se utilizan como condimento en alimentos frescos y procesados, así como para obtener aceite esencial. Se utilizan en medicina tradicional ya que tienen propiedades antiinflamatorias, antipiréticas, antiespasmódicas y abortivas [2]. El tallo, que representa el mayor volumen se desecha como residuo. Del aprovechamiento comercial del orégano se generan como subproductos hojas remanentes de la extracción del aceite esencial y los tallos. De ambos residuos pueden obtenerse compuestos fenólicos, mediante maceración con mezclas hidroetanólicas.

Materiales y Métodos
Se utilizaron residuos del aprovechamiento comercial de orégano mexicano, proporcionados por la Unión de Cooperativas Oro Verde del Semidesierto, ubicada en el Municipio de Cuencamé Durango, México. El residuo de las hojas, malla 40, remanente de la extracción del aceite esencial. Los tallos molidos a un tamaño de malla 10. Ambos con un contenido de humedad del 8.0%. Se obtuvieron extractos con etanol acuoso al 30% (ET30), 50% (ET50) y 80% (ET80), a una relación m/v de 1/30, mediante maceración con agitación a 25°C durante 24 h. Se evaluó el rendimiento en sólidos (%), la concentración de fenoles, la cantidad de flavonoides. Se determinó la semejanza cromatográfica entre los extractos ET30, ET50, ET80 por HPLC-DAD y un análisis de similitud (análisis de conglomerados) entre los compuestos extraídos con cada solvente. Se identificaron los fenoles principales por UPLC-MS, a partir de curvas de calibración con estándares.

Resultados y discusión

Los rendimientos de extracto en las hojas fueron superiores a los de tallos, así como la concentración de fenoles y flavonoides. Los rendimientos de extracto en las hojas fueron de 25.6 a 30.5%, en tallos de 17.4 a 19.9%. La concentración de fenoles totales en extractos de hojas fue de 232.1 a 342.0 mg equivalentes de ácido gálico por gramo de extracto seco (mg $EAGg^{-1}$) y de 178.7 a 277.9 mg $EAGg^{-1}$ en tallos. La cantidad de flavonoides fue de 134.5 a 180.8 mg equivalentes de Catequina por gramo de extracto seco (mg ECg^{-1}) en extractos de hojas y de 109.3 a 176.2 mg ECg^{-1} en tallos. Se encontró semejanza cromatográfica entre los extractos ET50 y ET80, en ambos residuos, lo que indica que se puede utilizar tanto etanol al 50% como al 80% para obtener los mismos compuestos, de forma cualitativa. De forma cuantitativa el ET80 disuelve una mayor cantidad de fenoles y flavonoides. Se identificaron como compuestos mayoritarios naringenina, taxifolina, eriodictiol, ácido caféico, luteolina, quercetina-3-O-glucósido, apigenina y floridzina, coinciden con lo reportado en hojas sin aceite [3]. Para extractos de tallo, éste es el primer reporte de fenoles en mezclas hidroetanólicas.

Conclusión

Los residuos del aprovechamiento comercial del orégano mexicano son una fuente importante de compuestos fenólicos, que pueden extraerse mediante mezclas hidroetanólicas al 50% y 80%. Se sugiere el uso de los residuos, principalmente los tallos, que se generan en altos volúmenes

Financiación y agradecimientos

Financiamiento Proyecto SIP-IPN 20181944

Agradecimiento al IPN-Estímulos al Desempeño de los Investigadores, a IPN-COFAA, al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnología (CONAHCYT) México.

Referencias

[1] Martínez-Hernández R, Villa-Castorena MM, Catalán-Valencia EA, Inzunza-Ibarra MA. Production of oregano (*Lippia graveolens* Kunth) seedling from seeds in nursery for transplanting (2017). *Rev Chapingo Serie Cs For y Amb.* 23(1): 61-73

[2] Gutiérrez-Grijalva,E, Picos-Salas MA, Leyva-López N, Criollo-Mendoza NS, Vázquez-Olivo G, Heredia JB. (2018). Flavonoids and Phenolic Acids from Oregano: Occurrence, Biological Activity and Health Benefits. *Plants* 7:2.

[3] Arias J, Mejía J, Córdoba Y, Martínez JR, Stashenko E, Del Valle JM. (2020). Optimization of flavonoids extraction from *Lippia graveolens* and *Lippia origanoides* chemotypes with ethanol-modified supercritical CO2 after steam distillation. Ind Crops and Prod. 146:112170.

Exudados de *Adesmia balsámica* Bertero ex Colla: fuente de metabolitos secundarios para el control de *Pseudomonas syringae* pv *actinidiae* (Psa)

Adesmia balsamica Bertero ex Colla exudates: source of secondary metabolites for the control of Pseudomonas *syringae pv actinidiae* (Psa)

Katy Díaz[1]., María Isabel Chávez [2,3]., Martín Balladares[2]., Alejandro Madrid[4]., Rolando Chamy[2],

[1]Laboratorio de Pruebas Biológicas, Departamento de Química, Universidad Técnica Federico Santa María, Chile.
[2] Escuela de Ingeniería Bioquímica, Facultad de Ingeniería. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Brasil 2085, Chile;
[3] Farmacopea Chilena, Universidad de Valparaíso, Santa Marta 183, Playa Ancha, Valparaíso, Chile;
[4] Laboratorio de Productos Naturales y Síntesis Orgánica, Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, Chile.
***e-mail**: katy.diaz@usm.cl

Abstract
New formulations based on resinous exudates and extracts from both wild and in vitro produced plants of *Adesmia balsamica* were phytochemically characterized and proved to have antibacterial activity, one of their possible killing mechanisms being the disruption of the cytoplasmic membrane of *Pseudomonas syringae pv actinidiae*.
KeyWords: secondary metabolites, bioactivity, botanic products.

Resumen
Nuevas formulaciones basados en exudados resinosos y extractos, provenientes tanto de plantas silvestres y producidas in vitro de *Adesmia balsámica* fueron caracterizadas fitoquímicamente y comprobada su actividad antibacteriana, siendo uno de sus posibles mecanismos de muerte la disrupción de membrana citoplasmática de *Pseudomonas syringae* pv *actinidiae*.
Palabras claves: metabolitos secundarios, bioactividad, productos botánicos.

Introducción

El mercado mundial se encamina hacia una nueva revolución verde donde la sustentabilidad es clave. Los biopesticidas orgánicos son importantes en este proceso porque ayudan a producir alimentos de calidad, aumentar la productividad y reducir el impacto en el medioambiente [1]. Es por ello, que los exudados resinosos provenientes de *Adesmia balsamica* endémica de Chile Central, con propiedades medicinales, se presenta como una alternativa real y novedosa para controlar el cancro bacteriano del kiwi, causado por *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* (Psa) [2], que afecta varias especies de Actinidia. El objetivo de este trabajo fue determinar la composición fitoquímica de distintas formulaciones (hidroalcohólicas, etanólicas) en base a extractos y exudados resinosos provenientes desde el cultivo in vitro de *A. balsámica,* determinar su actividad antibacteriana *in vitro* y dilucidar un posible mecanismo de acción.

Materiales y métodos

La determinación de la caracterización fitoquímica de las distintas formulaciones (hidroalcohólicas, etanólicas) en base a extractos y exudados resinosos, provenientes desde plantas de cultivo *in vitro* de *A. balsámica* se realizó mediante el método de Cromatografía Liquida de Alta Resolución con detector de arreglo de Diodos HPLC-DAD. Se determinó su actividad antibacteriana *in vitro* contra

Psa mediante el método de dilución seriada y finalmente, se dilucidó uno de los posibles mecanismos de acción mediante tinción por fluorescencia usando el Kit LIVE/DEAD™ BacLight™

Resultados y discusión

Los resultados demuestran que la composición correspondiente a la extracción de productos botánicos desde planta *in vitro* con etanol-agua (1:1) presenta una mayor cantidad de polifenoles totales (10%) y flavonoides totales (15,1%), que el exudado etanol; esta diferencia en la composición entre ambas formulaciones varía la concentración mínima inhibitoria (MIC) efectiva en la actividad antibacteriana disminuyendo el doble en la bioactividad en la formulación hidroalcohólica (800 a 400 µg/mL) contra Psa, sin embargo el extracto obtenido en etanol desde plantas *in vitro* de *A. balsámica* presento la mejor bioactividad a 100 µg/mL, disminuyendo el crecimiento bacteriano. La evaluación preliminar del mecanismo de acción de la formulación hidroalcohólica y el extracto indican que los metabolitos secundarios presentes en la composición poseen un efecto sinérgico conocido como entourage effect [3] que causa daños en la integridad de la membrana de Psa.

Conclusión

A partir de estos resultados es posible sugerir que estas formulaciones extraídas de plantas provenientes *in vitro* podrían convertirse en potenciales biopesticidas orgánicos contra este patógeno bacteriano y otros. Estos potenciales biopesticidas orgánicos serán menos nocivos al medioambiente y no se necesitará extraer plantas silvestres del ambiente natural. Se pretende validar en cultivos de kiwi el control preventivo de Psa en época de floración.

Financiación y agradecimientos

Proyecto FONDEF ID21-I0037, financiado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo, Chile. (ANID-Chile).

Agradecimientos a la Dirección General de Investigación, Innovación, y Emprendimiento. DGIIE-UTFSM, Valparaíso, Chile. Proyecto INES de Género. DGIIE-UTFSM, Chile.

Referencias

[1] Fenibo, E.O. et al., (2022). The Potential and Green Chemistry Attributes of Biopesticides for Sustainable Agriculture. Sustainability 14, *14417*.

[2] Donati, I. et al., (2020). *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*: Ecology, infection dynamics and disease epidemiology. Microb. Ecol., 80, 81–102.

[3] Russo, E.B. Taming. (2011) THC: Potential cannabis synergy and phytocannabinoid-terpenoid entourage effects. Br. J. Pharmacol., 163, 1344–1364.

Análisis Químico y Biológico del Aceite Esencial de *Bursera simaruba*

Chemical and Biological Analysis of *Bursera simaruba* essential oil.

Samuel Andrés Ravelo Martínez[1], Valeria Isabel Rodríguez Melendez[1], Johanna Catalina Rosero Rosero[2], Elena Stashenko[2], Geovanna Tafurt-García[1*]

[1] Escuela de Pregrados, Dirección Académica, Universidad Nacional de Colombia, sede de La Paz, Cesar, Colombia.
[2] Escuela de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia
*e-mail: gtafurg@unal.edu.co

Abstract
B. simaruba is a plant species that could contribute to Bs-T re-establishment. The chemical composition and the antioxidant and repellent activities of *B. simaruba* EO were determined in this work. Chemical composition of the EO allowed to establish a support that explains some traditional uses of this species.
KeyWords: Non Timber Forest Products, Tropical Dry Forest

Resumen
La *B. simaruba* es una especie vegetal que podría contribuir al re-establecimiento del Bs-T. La composición química y las actividades antioxidante y repelente del AE de *B. simaruba* fueron determinadas en este trabajo. La composición química del AE permitió establecer un sustento que explica algunos usos tradicionales de esta especie.
Palabras claves: Productos Forestales No Maderables, Bosque Seco Tropical

Introducción
En la actualidad, el Bosque Seco Tropical (Bs-T) es uno de los ecosistemas con mayores amenazas en el Neotrópico, debido a la afectación antrópica negativa sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos [1,2]. La especie *Bursera simaruba* (Indio Desnudo, Resbalamono), se encuentra entre las mayormente reportadas para los Bs-T del Caribe colombiano. El objetivo de este trabajo fue determinar la composición química y las actividades antioxidante y repelente del aceite esencial (AE) obtenido por hidrodestilación de hojas y cogollos de *B. simaruba.*

Materiales y métodos
El análisis químico del AE se realizó mediante Cromatografía de Gases acoplada a Espectrometría de Masas (CG-EM). La capacidad antioxidante del AE se determinó a través del ensayo de la Capacidad de Absorción de Radicales Libres de Oxígeno (ORAC). La actividad repelente del AE contra *Lasioderma serricorne* (escarabajo o gorgojo del cigarro o del tabaco), se determinó mediante el método de área de preferencia.

Resultados y discusión
Hidrocarburos tipo monoterpenos (mayor que 60%) y alquilbencenos (mayor que 15%), fueron identificados como las funciones orgánicas mayoritarias en el AE. La ORAC del AE fue menor que la del antioxidante de referencia (quercetina). Los resultados de la actividad repelente muestran diferencias significativas ($p<0.005$) entre el área tratada y no tratada con AE, para la dosis de 0.4

$\mu L/cm^2$. El AE de *B. simaruba* no presentó actividad repelente comparable con el control positivo (Stay Off, IR 3535).

Conclusión

Este es primer reporte de la composición química para el AE de *B. simaruba* de Colombia, cuyos resultados difieren de los reportes previos. Mediante los ensayos utilizados no se evidencia actividad antioxidante y repelente comparable con la de las sustancias de referencia.

Financiación y agradecimientos

Agradecimientos a CENIVAM, Universidad Industrial de Santander. Esta investigación fue financiada por la Dirección de Investigación y Extensión, Universidad Nacional de Colombia, sede de La Paz -2021.

Referencias

[1] López, R., Espitia, L., Sarmiento, C. (2016). Especies Forestales no Maderables del Bosque Seco Tropical. Nodos Hibácharo-Atlántico, Los Colorados-Bolívar y Barrancas-Guajira. Informe final. Programa Paisajes de Conservación. IAvH.

[2] Murcia-L, M., Flórez-Zapata, N., Arce, P., Castrillón, M., Cordero, J., Santamaria, A., Guzmán, B., Cortés, C., Rojas, T., Acuña, R., Valle, J., Heredía, J. (2022). Aportes de la bioeconomía como motor transformador de las transiciones socioecológicas hacia la sostenibilidad en Colombia: una mirada desde la protección y restauración productiva del Bosque Seco Tropical. Bogotá: IAvH..

Acetylcholinesterase inhibition from *Rhodophiala pratensis* alkaloids obtained in *in vitro* **culture.**

Diana I. Correa[1]; Nandis Fiallos[1], Edgar R. Pastene-Navarrete[1]; Julio E. Alarcón-Enos[1]; Luis Bustamante[3].

[1]Laboratorio de Síntesis y Biotransformación de Productos Naturales, Dpto. Ciencias Básicas, Universidad del Bio-Bio, Chillan, Chile.
[3]Departamento de análisis instrumental, Facultad de Farmacia, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.
***e-mail**: dianacorrea0114@gmail.com. C.P 3780000

Abstract
In this study, in vitro cultured bulbs of R. pratensis were obtained, in addition, the alkaloids were identified and compared with those produced by the plant in the wild. It was found that phenylalanine probably induces the production of galantamine, in addition the crude alkaloids showed inhibitory activity on acetylcholinesterase.
KeyWords: *Rodophiala pratensis*, *in vitro* culture, galantamine.

Resumen
En este estudio se obtuvieron bulbos en cultivo *in vitro* de *R. pratensis*, además, se identificaron los alcaloides y se compararon con los que produce la planta en estado silvestre. Se encontró que la fenilalanina probablemente induce la producción de galantamina. Finalmente, los crudos alcaloideos presentaron actividad inhibitoria sobre la acetilcolinesterasa.

Introduction
Amaryllidaceae is a family of bulbous plants known to produce isoquinoline alkaloids which are biogenetically related and exhibit high pharmacological activity.One of the most studied AAs is galantamine; FDA-approved drug for the palliative treatment of Alzheimer's disease (AD). It has a dual mechanism of action with effects on acetylcholine levels, acting as a reversible-competitive inhibitor of the enzyme acetylcholinesterase and as an allosteric modulator on nicotinic acetylcholine receptors. However, the study and production of these molecules is difficult due to the low availability and production in the plant in the wild, therefore, the objective of this study is by means of in vitro propagation of plant cells to obtain biomass of R. pratensis in an efficient and sustainable way, identify the type of alkaloids that are produced and evaluate their inhibitory activity on acetylcholinesterase (AChE), an enzyme implicated in Alzheimer's disease(1).

Materials and methods
Rhodophiala prantesis bulbs were sterilized and cut into twin-scales to plant them in sterile Murashige-Skoog growth medium, supplemented with sucrose, phenylalanine and different combinations of naphthaleneacetic acid and 6-benzylaminopurine. The bulbs of *R. pratensis* obtained in *in vitro* culture and wild bulbs were lyophilized and pulverized. Then, plant material was extracted in methanol in an ultrasonic bath, followed by acid-base extraction with H_2SO_4 (2%) and NH_4OH (25%). The alkaloids were analyzed by CG-MS/MS following a methodology described (2), codeine (50 µg/mL) was used as internal standard and the AChE inhibition was evaluated using the Ellman's method (3).

Results and discusión

Alkaloids such as lycorine, haemanthamine, and hamayne were identified in the wild *R. pratensis* bulbs with a total of 22 different structures, while 3 alkaloids were found in the alkaloid extract from the *in vitro* culture, among which galanthamine was found (figure 1).

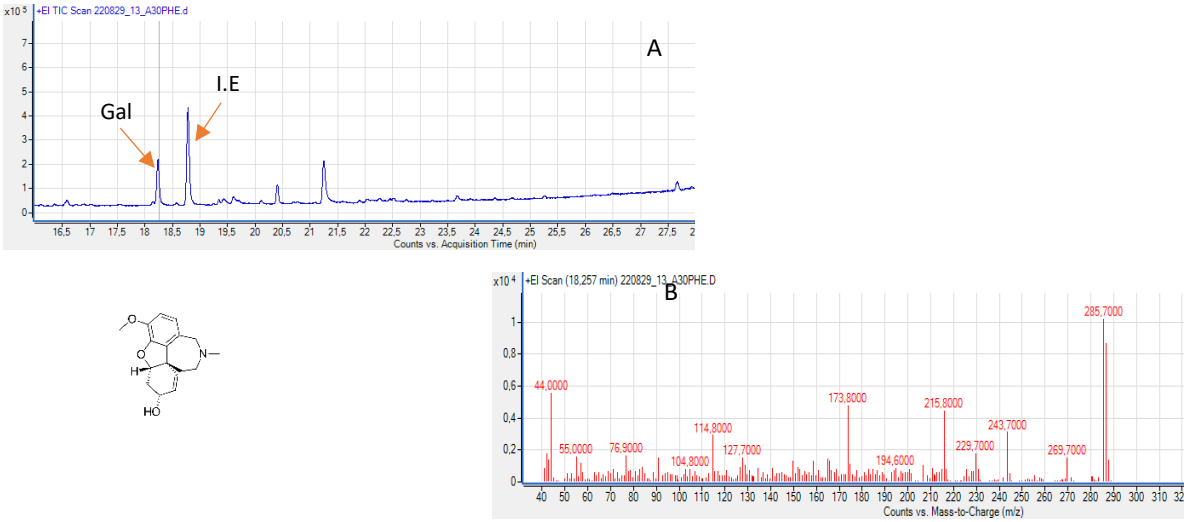


Figure 1. A) GC-MS/MS of *R. pratensis* bulbs obtained in vitro. B) mass spectrum of galathamine.

Wild *R. pratensis* does not produce galantamine. The alkaloids identified in the crude alkaloid show that the biogenetic pathway of production is *para-para' and ortho-para'*, so phenylalanine and sucrose can induce the production of *para-ortho'* type isoquinoline alkaloids.

The IC_{50} of inhibition of the extracts of plants obtained *in vitro* were 2,5-20 µg/mL, which is probably due to the presence of galanthamine.

Conclusions

The production *in vitro* culture of alkaloids with pharmacological activity can be modulated through the carbon source and the addition of synthetic precursors of the biogenetic pathway such as phenylalanine.

Acknowledgments

Fondecyt Regular: 1211119, 1210673 and Fondequip: EQM200098. Internal Postgraduate Scholarship and Research Scholarship, VRIP Universidad del Bio Bio

References

1.Singh A, Desgagne-Penix I. The biosynthesis of amaryllidaceae alkaloids. Plant Sci today. 2014;1:114–20.

2. Correa DI, Pastene-Navarrete E, Bustamante L, Baeza M, Alarcón-Enos J. Isolation of Three Lycorine Type Alkaloids from *Rhodolirium speciosum* (Herb.) Ravenna Using pH-Zone-Refinement Centrifugal Partition Chromatography and Their Acetylcholinesterase Inhibitory Activities. Metabolites. 2020 Jul 28;10(8):309.

3. Ellman GL, Courtney KD, Andres V, Featherstone RM. A new and rapid colorimetric determination of acetylcholinesterase activity. Biochem Pharmacol. 1961;7(2):88–95.

Lactonas sesquiterpénicas responsables de la actividad antihelmíntica del extracto de acetato de etilo de *Artemisia cina* sobre *Haemonchus contortus*

Sesquiterpene lactones responsible for the anthelmintic activity of the ethyl acetate extract of *Artemisia cina* on *Haemonchus contortus*

Arango-De la Pava Luis David[1], Higuera-Piedrahita Rosa Isabel[1], Zamilpa Alejandro[2], González-Cortázar Manasés[2], López-Arellano Raquel[1]

[1]Unidad de Investigación Multidisciplinaria Laboratorio 3 y 5, FES Cuautitlán, A Teoloyucan Km 2.5, San Sebastián Xhala, México CP 54714.
[2] Centro de Investigaciones Biomédicas del Sur CIBIS-IMSS Calle Rep. Argentina #1Xochitepec, Morelos, México CP 62780
***e-mail**: luis.david@cuautitlan.unam.mx

Abstract
Haemonchus contortus is a hematophagous nematode with a high reproductive rate and resistance, thus requiring alternative treatment options. Four sesquiterpene lactones were isolated and identified from the ethyl acetate extract of *Artemisia cina*, which exhibited anthelmintic activity against eggs and larvae of *Haemonchus contortus in vitro*.
KeyWords: *Artemisia cina*, sesquiterpene lactone, *Haemonchus contortus*

Resumen
Haemonchus contortus es un nematodo hematófago con alta tasa de reproducción y resistencia por lo que se requieren alternativas de tratamiento. Se aislaron e identificaron 4 lactonas sesquiterpénicas del extracto de acetato de etilo de *Artemisia cina* que presentaron actividad antihelmíntica contra huevos y larvas de *Haemonchus contortus in vitro.*
Palabras claves: *Artemisia cina*, lactonas sesquiterpénicas, *Haemonchus contortus*

Introducción
Haemonchus contortus es un nematodo gastroentérico y hematófago que ha desarrollado resistencia a los antiparasitarios debido al uso inadecuado de estos, afectando la producción de pequeños rumiantes. Por ende, es crucial encontrar alternativas para controlar la infestación parasitaria en estos animales. Una propuesta consiste en emplear plantas y extractos vegetales con propiedades antiparasitarias. *Artemisia cina* es una planta que de acuerdo con la medicina tradicional posee actividad antihelmíntica. Asimismo, del género Artemisia se han reportado metabolitos secundarios con actividad antihelmíntica [1]. Por lo anterior, *A. cina* se postula como una excelente solución para el control integrado de parásitos.

Materiales y métodos
Partes aéreas de *Artemisia cina* suministradas por Laboratorios Hunab® fueron puestas en maceración con acetato de etilo durante 48h, el extracto fue filtrado, concentrado y liofilizado. La separación química del extracto se realizó por cromatografía en columna abierta (fase normal), una fase móvil de polaridad ascendente (hexano: acetato de etilo) y monitoreada por cromatografía en capa fina. Los compuestos de interés fueron analizados mediante HPLC, CG-MS y RMN ^{1}H y ^{13}C. Las evaluaciones de inhibición de la eclosión larvaria (IEH) y letalidad en larvas (LEL) de *Haemonchus contortus* se realizaron en una microplaca de 96 pozos usando aproximadamente 100 huevos o 100 larvas por pozo. El número de huevos sin eclosionar, las larvas L_1, larvas L_3 vivas y

muertas fueron contabilizados para determinar el porcentaje de IEH y LEL utilizando un microscopio con aumento de 10X. Se empleó un análisis PROBIT para determinar la CL_{50-90} y DL_{50-90}.

Resultados y discusión

Se lograron aislar 4 compuestos del extracto de acetato de etilo, los cuales fueron analizados por HPLC dando como resultado picos en diferentes tiempos de retención y espectros UV entre λ 205 y 217 nm, lo cual indicó que pertenecen al grupo de los terpenos, corroborado por RMN ^{13}C y ^{1}H. Con el análisis de RMN se determinó presencia de lactonas sesquiterpénicas del tipo ambrosanólido, las cuales se denominaron LST1, LST2, LST3 y LST4 para proteger su identidad ya que algunos de estos se someterán a patente. El compuesto más abundante fue el LST2 con 0.0178% de rendimiento, LST1 0.0050%, LST2 0.0039% y LST4 0.0036%. El compuesto con mayor actividad en IEH fue el LST1 y en LEL fue el LST2 (Figura 1). La actividad de las lactonas sesquiterpénicas está dada por la presencia del sistema α-metilen, γ-lactona que actúa como un aceptor de Michael y le permite interactuar con los grupos tioles de las proteínas [2], y la presencia de diferentes sustituyentes en C8 y C5 modificarían la actividad de las mismas, generado por impedimento estérico del sustituyente, lo cual dificulta el acceso del grupo α-metileno, necesario para la actividad biológica. Es la primera vez que se reportan lactonas sesquiterpénicas en *A. cina* y su actividad antihelmíntica.

Tabla 1. Efecto del extracto de acetato de etilo y compuestos aislados de *Artemisia cina* en larvas L_3 y huevos de *Haemonchus contortus*

Tratamiento	DL_{50} (mg/mL)	DL_{90} (mg/mL)
Inhibición a la eclosión de huevos		
Extracto acetato de etilo*	2.56 (2.45 – 2.65)[d]	3.30 (3.26 – 3.56)[b]
LST1	0.45 (0.42-0.49)[b]	1.32 (1.21 - 1.45)[a]
LST2	N/A**	N/A**
LST3	1.09 (1.05-1.13)[c]	1.58 (1.50 - 1.68)[a]
LST4	0.23 (0.19-0.27)[a]	3.15 (2.44 - 4.11)[b]
Letalidad en larvas L_3		
Extracto acetato de etilo*	2.42 (2.27 – 2.55)[c]	3.84 (3.64 – 4.10)[c]
LST1	0.06 (0.03 - 0.08)[a]	2.60 (1.81 - 3.43)[c]
LST2	0.01 (0.01 - 0.03)[a]	0.21 (0.19 - 0.25)[a]
LST3	0.12 (0.13 - 0.14)[b]	0.40 (0.37 - 0.44)[b]
LST4	2.76 (2.12 – 3.95)[d]	N/A**

* Para el extracto de acetato de etilo son la CL_{50} y CL_{90}
** Actividad inferior a la del extracto de acetato de etilo
Letras diferentes indican diferencia significativa entre grupos.
Duncan $\alpha<0.05$

Conclusión

Se aislaron 4 lactonas sesquiterpénicas del extracto de acetato de etilo de *Artemisia cina*, las cuales tienen actividad antihelmíntica sobre *Haemonchus contortus* y son las responsables de la actividad biológica del extracto. Es la primera vez que se encuentran compuestos de este tipo en *A. cina*.

Financiación y agradecimientos

Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) y al Programa de Becas Posdoctorales de la UNAM.

Referencias

[1]Higuera-Piedrahita R, Dolores-Hernández M, Cruz-Cruz H, López-Arellano R, Gives P, Olmedo-Juárez A, Cuéllar-Ordaz J, González-Cortazar M, Ble-González E, López-Arellano M, Zamilpa A. (2023). 3'-Demethoxy-6-O-Demethylisoguaiacin and Norisoguaiacin Nematocidal Lignans from *Artemisia cina* against *Haemonchus contortus* Infective Larvae. Plants (Basel). 12(4):820.

[2]Foster, J, Cassida, K, Turner, K. (2011). *In vitro* analysis of the anthelmintic activity of forage chicory (*Cichorium intybus* L.) sesquiterpene lactones against a predominantly *Haemonchus contortus* egg population. *Veterinary parasitology*, *180*(3-4), 298–306.

Composición química y propiedades antioxidantes de extractos de *Dioscorea alata, Colocasia esculenta, Manihot esculenta* e *Ipomoea batatas*

Chemical composition and antioxidant properties of *Dioscorea alata, Colocasia esculenta, Manihot esculenta* and *Ipomoea batatas* extracts

Daniela P Tapia Rojas[1], Yeraldine Acosta Buelvas[1], Karol M Romero Villareal[1], José H Aguilar Castro[1], Elena Stashenko[2] and Geovanna Tafurt-García[1]*

[1] Escuela de Pregrados, Dirección Académica, Universidad Nacional de Colombia, sede de La Paz, Cesar, Colombia.
[2] Escuela de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia
***e-mail**: gtafurg@unal.edu.co, autor de correspondencia

Abstract
The objective of this work was to preliminarily establish the presence of saponins and phenols in extracts from yam, malanga, cassava and sweet potato pulps and peels, and to compare the spectroscopic and antioxidant properties derived.
KeyWords: polyphenols, saponins, emulsifiers

Resumen
El objetivo de este trabajo fue establecer de manera preliminar la presencia de saponinas y fenoles en extractos provenientes de pulpas y cáscaras de ñame, malanga, yuca y batata, y comparar las propiedades espectroscópicas y antioxidantes derivadas.
Palabras claves: polifenoles; saponinas; emulsificantes

Introducción
Yuca (*Manihot esculenta*), ñame (*Dioscorea* spp), batata (*Ipomoea batatas*) y malanga (*Colocasia esculenta*), se encuentran entre los tubérculos empleados como alimento en regiones tropicales de todo el mundo. Los tubérculos son reconocidos por su gran aporte de energía y como fuente de harinas, almidones, proteínas, minerales, vitaminas y metabolitos secundarios. Los flavonoides y las saponinas se encuentran entre los metabolitos secundarios presentes en tubérculos, y representan un área de investigación importante debido a su relación con diferentes aplicaciones biotecnológicas y patologías [1,2].

Materiales y métodos
La detección de azúcares, almidones, fenoles y saponinas se realizó mediante tamizaje fitoquímico. Las características estructurales generales se determinaron mediante análisis espectral IR y UV. La actividad antioxidante de los extractos se determinó mediante la Capacidad de Absorción de Radicales Libres de Oxígeno (ORAC).

Resultados y discusión
Se demostró la presencia de saponinas esteroidales y triterpénicas. El análisis de los espectros IR evidenció vibraciones de alargamiento de enlaces O-H, C-H, C=C, C-O, C-O-C, C=O, características de fenoles y saponinas. Los espectros UV mostraron las transiciones electrónicas correspondientes con transiciones pi→pi* y n→pi*. Las señales espectrales de las cáscaras evidenciaron un mayor número de electrones tipo pi (C=C y/o C=O), posiblemente en enlaces conjugados. Los extractos de

cáscaras presentaron mayor ORAC en relación con pulpas. Ningún extracto superó la ORAC del antioxidante de referencia.

Conclusión

Se comprobó la presencia de grupos funcionales y funciones orgánicas correspondientes con saponinas y fenoles, en extractos de ñame, malanga, batata y yuca. La batata morada, presentó la mayor actividad antioxidante. Los extractos de cáscaras fueron antioxidantes más activos que las pulpas.

Financiación y agradecimientos

Agradecimientos a CENIVAM, Universidad Industrial de Santander. Esta investigación fue financiada por la Dirección de Investigación y Extensión, Universidad Nacional de Colombia, sede de La Paz -2021.

Referencias

[1] Estudio del sector de tubérculos (yuca, ñame y batata). (2017). Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

[2] Wang X, Ma Y, Xu Q, Shikov AN, Pozharitskaya ON, Flisyuk EV, Liu M, Li H, Vargas-Murga L, Duez P. (2023). Flavonoids and saponins: What have we got or missed? Phytomedicine, Volume 109, 154580.

Una revisión bibliográfica de usos tradicionales, composición fitoquímica y propiedades farmacológicas de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit

A bibliographic review of traditional uses, phytochemical composition and pharmacological properties of *Hyptis suaveolens* (L.) Poit

Cristian Castro-Romero[1], Feliza Ramón-Farías[2], Oscar Antonio Sánchez-Aguirre[3], María Teresa Gonzalez-Arnao[1], Leticia Margarita Cano-Asseleih[4], Marina Guevara-Valencia[1*].

[1]Facultad de Ciencias Químicas-Orizaba,
[2]Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias-Peñuela,
[3]Centro de Investigaciones Biomédicas,
[4]Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana, México.
***e-mail**: mguevara@uv.mx autor de correspondencia.

Abstract
H. suaveolens has been attributed different medicinal uses, it mainly contains essential oils, terpenoids, sterols, flavonoids, among other compounds. Said compounds have demonstrated anti-inflammatory, antioxidant, antibacterial and antifungal activity.
Key words: ethnobotany, phytochemistry, pharmacology.

Resumen
Hyptis suaveolens se le han atribuido diferentes usos medicinales, contiene principalmente aceites esenciales, terpenoides, esteroles, flavonoides, entre otros compuestos. Dichos compuestos han demostrado actividad antiinflamatoria, antioxidante, antibacteriana y antifúngica.
Palabras claves: etnobotánica, fitoquímica, farmacología.

Introducción

H. suaveolens (L.) Poit es originaria de América austral, conocida popularmente como hierba del burro, es utilizada principalmente para padecimientos estomacales en la que se usa la decocción de las partes aéreas, sin embargo, también es utilizada en la industria de alimentos ya que posee un aroma fuerte y agradable. Por esta razón, se ha vuelto una especie de gran interés farmacológico e industrial. El objetivo de este trabajo fue llevar a cabo una revisión bibliográfica de aspectos tradicionales, fitoquímica y de las propiedades farmacológicas de esta especie.

Materiales y métodos

Se consultaron fuentes históricas y actuales como el Atlas de la Medicina Tradicional Mexicana y bases de datos especializadas (SciFinder, PubMed, ScienceDirect, Google Scholar, entre otras). Artículos en inglés, francés y español fueron considerados en la que se utilizó las palabras clave y su combinación: *H. suaveolens*, ethnobotany, secondary metabolites, isolation of compounds y biological activities.

Resultados y discusión

En algunas partes de México *H. suaveolens* han sido utilizadas las partes aéreas y la raíz por decocción para tratar problemas gastrointestinales, como antiséptico, antiespasmódico, para la disentería, para el dolor de estómago y como antipirético pediátrico [1]. De acuerdo con reportes fitoquímicos, de la planta completa se han logrado identificar diferentes compuestos que en su mayoría son del tipo terpénico, como el ácido isosuaveólico, ácido 8α,9α-epoxisuaveólico, ácido 14-*O*-metilsuaveólico, ácido suaveólico, suaveolol, ácido oleanólico, ácido ursólico, ácido hiptadiénico, β-sitosterol, β-sitosteril glucósido, rosmarinato de metilo, ácido rosmarínico, bizantionósido B y genisteína 8-*C*-

glucósido por mencionar algunos [2]. En cuanto a sus propiedades farmacológicas *in vivo* de *H. suaveolens*, ha demostrado actividad contra la inflamación intestinal; los tratamientos con extracto etanólico (31.25, 62.5 y 125 mg/kg) provenientes de las partes aéreas son capaces de reducir lesión colónica y ulcerosa inducida por TNBS (Ácido 2,4,6-trinitrobencensulfónico) en ratas wistar. También se ha encontrado *in vitro* que el extracto etanol-agua 70:30 de las hojas ha reducido al radical DPPH en un 80% (1 mg/mL). Por otro lado, Extractos metanólicos, etanólicos y clorofórmicos (1 mg/mL) de hojas han tenido actividad antibacteriana en *E. coli*, *S. aureus*, *P. aureginosa*, *P. vulgaris*. Además, estos extractos también mostraron actividad antifúngica contra *A. niger*, *A. flavus*, *Fusarium*, *Rhizopus* [3].

Conclusión

H. suaveolens ha demostrado actividad antiinflamatoria *in vivo*, antioxidante, antibacteriana y antifúngica *in vitro* las cuales pueden estar asociadas principalmente a los terpenos, lo que desata una oportunidad para llevar a cabo una investigación más profunda acerca de sus propiedades farmacológicas y fitoquímicas de la especie.

Referencias

[1] Cano, L. (1997). Flora Medicinal de Veracruz: inventario etnobotánico. Universidad Veracruzana.

[2] Prawatsri, S., Suksamrarn, A., Chindaduang, A., & Rukachaisirikul, T. (2013). Abietane diterpenes from *Hyptis suaveolens*. *Chemistry & biodiversity*, 10(8), 1494-1500.

[3] Sánchez, A., Cruz, A., Guevara, M., Rengifo, E., Vargas, G. (2020). Phytochemical screening, antioxidant activity and in vitro biological evaluation of leave extracts of *Hyptis suaveolens* (L.) from south of Mexico. *South African Journal of Botany*, 128, 62-66.

Compuestos bioactivos y actividad farmacológica del género *Nothofagus* Blume (Nothofagaceae: Fagales)

Bioactive compounds and pharmacological activity of the genus *Nothofagus* Blume (Nothofagaceae: Fagales)

Alfredo Torres-Benítez[1,*], David Cossío de Felipe[2], José Antonio Guerra[2], Luis Miguel Bedoya[2], María Pilar Gómez-Serranillos[2], Mario J. Simirgiotis[1]

[1]Instituto de Farmacia, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Campus Isla Teja, Valdivia 5090000, Chile;
[2]Departamento de Farmacología, Farmacognosia y Botánica, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid, Plaza Ramón y Cajal s/n, Ciudad Universitaria, 28040 Madrid, España.
***e-mail**: aljotobe19@hotmail.com

Abstract
Nothofagus is a monotypic plant genus of the Nothofagaceae family which is present in the Southern Hemisphere. In this review several aspects were evaluated such as their phytochemical composition and the pharmacological activity of both the isolated compounds and the extracts of some species.
KeyWords: *Nothofagus*, phytochemistry, pharmacology.

Resumen
Nothofagus es un género monotípico de plantas de la familia Nothofagaceae que está presente en el hemisferio sur. En esta revisión se han evaluado varios aspectos como su composición fitoquímica y la actividad farmacológica tanto de componentes aislados como de los extractos de algunas especies.
Palabras claves: *Nothofagus*, fitoquímica, farmacología.

Introducción
El género *Nothofagus* perteneciente a la familia *Nothofagaceae* comprende 35 especies con distribución disyunta en el hemisferio sur (Chile, Argentina, Australia, Nueva Guinea, Nueva Caledonia y Nueva Zelanda). Este taxón representa un recurso vegetal de importancia biogeográfica, paleobotánica y biológica por su edad, variaciones morfológicas, patrón de dispersión y adaptación a gradientes ambientales. En cuanto a la composición química, los flavonoides son los metabolitos secundarios mayoritarios en las diferentes especies de *Nothofagus* y constituyen un carácter útil para dilucidar relaciones filogenéticas, y son una potencial fuente de compuestos con efectos farmacológicos [1].

Materiales y métodos
La revisión de literatura se realizó utilizando los recursos digitales de las bases de datos de PubMed, ScienceDirect, Web of Science, SpringerLink y Wiley Online Library, empleado comandos de búsqueda que incluyeran las palabras clave "*Nothofagus* and phytochemicals", "*Nothofagus* and pharmacology", "*Nothofagus* and biological activity", "*Nothofagus* and bioactive compounds" sin establecer un límite temporal. Los nombres científicos de las especies fueron verificados y validados con la base de datos de flora registrada en http://www.worldfloraonline.org.

Resultados y discusión
En las especies *Nothofagus alessandri, N. antarctica, N. gunnii, N. fusca, N. solandri, N. truncata, N. cunninghamii, N. menziesii, N. moorei, N. alpina, N. obliqua, N. dombeyi, N. pumilio, N. betuloides* y *N. nitida*, se han desarrollado los estudios químicos y biológicos más destacados de este género

monotípico de la familia Nothofagaceae [2]. En cuanto a su composición química, destacan los compuestos fenólicos, como los flavonoides, ácidos hidroxibenzoicos y ácidos hidroxicinámicos. También se han descrito monoterpenos, sesquiterpenos y triterpenos en la composición de varias especies del género *Nothofagus*.

Componentes aislados de este género han demostrado actividades farmacológicas de tipo hipotensora produciendo vasodilatación arterial *in vivo*, además de otras acciones *in vitro* como neuroprotectora, antioxidante y de protección contra insectos [3].

En cuanto a la actividad biológica, se encontró que el extracto etanólico obtenido a altas presiones de la madera de *N. pumilio*, presentaba una acción inhibitoria *in vitro* de la acetilcolinesterasa y antiinflamatoria mientras que infusión de las partes aéreas de *N. antarctica*, presentó antiproliferativa en las líneas celulares de cáncer de colon: HT-29 y $CaCO_2$.

Conclusión

Extractos y compuestos aislados de naturaleza fenólica presentes en las especies del género *Nothofagus*, han demostrado actividad biológica en modelos *in vitro* e *in vivo* que sustentan un recurso prometedor en la búsqueda de fitofármacos.

Financiación y agradecimientos

A la Universidad Austral de Chile y la Universidad Complutense de Madrid por el acceso institucional a los recursos digitales de búsqueda bibliográfica.

Referencias

[1] Gyeltshen, T., Jordan, G. J., Smith, J. A., Bissember, A. C. (2022). Fitoterapia, 156: 105088.

[2] Wollenweber, E., Stevens, J. F., Dörr, M., & Rozefelds, A. C. (2003). *Phytochemistry*, 62: 1125–1131.

[3] Sánchez-Martínez, J.D., Valdés, A., Gallego, R., Suárez-Montenegro, Z.J., Alarcón, M., Ibañez, E., Alvarez-Rivera, G., & Cifuentes, A. (2022). *Front Nutr.*, 9: 924596.

Evaluación toxicológica del extracto de olote y seda de maíz en el desarrollo embrionario del pez cebra (*Danio rerio*)

Toxicological evaluation of corn silk and corn cob extract on zebrafish (*Danio rerio*) embryonic development

Hernández-García Yessica Rubí[1], Aguillón-Osma Johanny[2], Campos-Vega Rocio[1]

[1]Universidad Autónoma de Querétaro - Facultad de Química – Programa de Posgrado en Alimentos, Querétaro, México.
[2]Universidad del Quindío – Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías – Programa de Biología - Armenia, Colombia.
***e-mail:** chio_cve@yahoo.com.mx

Abstract
The teratogenic effects of corncob:cornsilk (1:2 and 2:1 w/w) in methanolic extract (ME) and aqueous extract (AE) at three concentrations (50, 100 and 200 µg/mL) on zebrafish embryonic development were determined. The highest mortality rate (23.4 %) was found at 200 µg/mL (2:1) in MS without representing toxicity.
KeyWords: toxicity, zebrafish, corn residues.

Resumen
Se determinaron los efectos teratogénicos de olote:seda de maíz (1:2 y 2:1 p/p) en extracto metanólico (EM) y acuoso (EA) a concentraciones (50, 100 y 200 µg/mL) en el desarrollo embrionario de pez cebra. La mayor tasa de mortalidad (23.4 %) se encontró a 200 µg/mL (2:1) en EM sin representar toxicidad.
Palabras claves: toxicidad, pez cebra, residuos de maíz

Introducción
La seda y el olote de maíz son una fuente de compuestos bioactivos que podrían incorporarse en el desarrollo de ingredientes funcionales [1]. Éstos se han empleado en el tratamiento de enfermedades, sin embargo, los estudios sobre su toxicidad son limitados. El modelo de embrión de pez cebra permite examinar los mecanismos de toxicidad debido a su transparencia y bajo costo [2]. El objetivo del presente trabajo fue determinar los efectos teratogénicos y tasa de mortalidad de dos formulaciones de olote:seda (relación 1:2 y 2:1 p/p) en EM y EA en el desarrollo embrionario de pez cebra.

Materiales y métodos
Desarrollo experimental. Los ensayos se realizaron en placa de 24 pozos. Consistió en dos ensayos independientes por duplicado para dos formulaciones; olote:seda (1:1 p/p) **(F1)** y olote:seda (2:1 p/p) **(F2)** en extracto acuoso **(EA)** y metanólico **(EM)**, cada ensayo con tres concentraciones (50, 100 y 200 µg/mL) y un control de agua de pecera. Cada tratamiento se realizó por triplicado y por cada repetición se emplearon 7 huevos (n=672). Las observaciones del desarrollo embrionario se realizaron a las 96 horas de exposición de manera directa en placa mediante una cámara digital acoplada a un estereoscopio (Zeiss®).
Análisis estadístico. Los datos se analizaron a través de un análisis de varianza (ANOVA), se expresaron como la media ± la desviación estándar seguido de una comparación de medias por el

método LSD de Fisher ($p \leq 0.05$). La concentración letal media (CL_{50}) se calculó mediante análisis probit empleando el programa estadístico Minitab.

Resultados y discusión

La mayor tasa de toxicidad (23.4 %) se observó a 200 µg/mL de la F2 en EM sin diferencias con 100 µg/mL de la F2 en EM (21.9 %). No se observa toxicidad de la F2 del EA para las tres concentraciones de la F2, lo que indica que las trazas de metanol en el extracto disminuyen la supervivencia y estimula un retraso en el crecimiento en embriones de pez cebra [3]. La CL_{50} fue de 384 µg/mL, por lo que las concentraciones evaluadas en este proyecto se consideran no tóxicas. Por otra parte, se observa que ambos extractos causan alteraciones morfológicas en el desarrollo embrionario del pez cebra, la proporción de las alteraciones es dosis dependiente. Se observa que el edema pericárdico con persistencia del saco vitelino es la alteración más frecuente.

Es importante destacar que el modelo de pez cebra es bastante sensible, y los resultados observados indican que en estos extractos pueden presentar compuestos bioactivos que pueden alterar el desarrollo embrionario [3].

Conclusión

Los resultados de este trabajo sugieren que dosis a 200 µg/mL de una formulación con una relación olote: seda (1:2 y 2:1 p/p) son seguras para el consumo humano, sin embargo, se requieren de más estudios para poder establecer la dosis máxima de consumo.

Financiación y agradecimientos

Esta investigación fue financiada por el Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT). Agradecemos al Programa de Biología de la Universidad del Quindío, Armenia, Colombia por el apoyo para la realización de este proyecto.

Referencias

1. Salcedo, L.O.G. (2021). Alternativas de aprovechamiento de los residuos en la agroindustria. Universidad Nacional de Colombia, 329 p.

2. Braunbeck, T., Kais, B., Lammer, E., Otte, J., Schneider, K., Stengel, D., et al. (2015) The fish embryo test (FET): origin, applications, and future. Environmental Science and Pollution Research, 22(21):16247-61.

3. Fu, J., Han, N., Cheng, Y., Shi, G. (2020) The effects of embryonic exposure to methanol. International Journal of Clinical and Experimental Medicine, 13(9):6526-6532.

Composición química del aceite esencial de "buscapina" (*Lippia dulcis* TREVIR.) colectada en Vilcabamba, al sur del Ecuador.

Essential oil composition of "buscapina" plant (*Lippia dulcis* TREVIR.) growing in Vilcabamba, south of Ecuador.

Leydy Nathaly Castillo, Chabaco Armijos.

Departamento de Química, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador.
***e-mail**: lncastillo@utpl.edu.ec; cparmijos@utpl.edu.ec

Abstract
The chemical composition of the essential oil (EO) of the leaves and flowers of *Lippia dulcis*, was analyzed by CG-MS and GC-FID, using DB-5Ms and HP-INNOWax columns. The main constituents: β-Cedrene (17.9±0.01), δ-Selinene (12.52±0.05), Bicyclegermacrene (11.34±0.02). Hernandulcin was identified as 6-Methyl-5-hepten-2-one (0.97±0.19) and 3-Methyl-2-cyclohexen-1-one (0.71± 0.17).
KeyWords: *Lippia dulcis*, chemical composition, essential oil, Hernandulcin.

Resumen
La composición química del AE de *Lippia dulcis*, fue analizado mediante GC/MS y GC/FID, usando las columnas cromatográficas DB/5MS y HP-INNOWax. Los constituyentes mayoritarios fueron: β-Cedreno (17.9±0.01), δ-Selineno (12.52±0.05), Biciclogermacreno (11.34±0.02). El compuesto hernandulcina se identificó a partir de sus productos de degradación térmica: 6-Metil-5-hepten-2-ona (0.97±0.19) y 3-Metil-2-ciclohexen-1-ona (0.71±0.17).
Palabras claves: *Lippia dulcis*, composición química, aceite esencial, hernandulcina.

Introducción
Lippia dulcis Trevir., es una hierba aromática con hojas y flores de intenso dulzor. Su sinonimia popular*: Phyla scaberrima* y *Phyla dulcis* Moldenke [1]. Sus usos se originaron en la medicina tradicional azteca y náhuatl para tratar bronquitis y resfriados. Es de vital importancia por sus propiedades medicinales, ya que posee compuestos fenólicos y sesquiterpenos del tipo bisaboleno como hernandulcina, catalogada como 1000 veces más dulce que la sacarosa, identificada por sus productos de degradación térmica: 6-Metil-5-hepten-2-ona y 3-metil-2-ciclohexen-1-ona. *L. dulcis* se encuentra en Centro América, Colombia y Ecuador. Industrialmente, es un edulcorante cariogénico y un aditivo de productos farmacéuticos.

Materiales y métodos
La especie fue recolectada en estado silvestre en el barrio San Francisco, parroquia Vilcabamba, al Sur del Ecuador. El AE fue obtenido de las partes aéreas, mediante destilación al vapor. Su composición se analizó cuali y cuantitativamente por GC/MS y GC/FID utilizando un cromatógrafo Agilent Technologies 6890N, acoplado a un espectrómetro de masas. Para el análisis del AE se utilizaron dos tipos de columnas cromatográficas: una no polar DB-5MS (5% de fenilmetilpolisiloxano; 30 m x 0.25 mm x 0.25 mm) y una polar HP-INNOWax (polietilenglicol; 30 m x 0.25 mm x 0.25 µm).

Los componentes volátiles del AE se identificaron comparando los índices de retención lineal (LRI) y los espectros de masas con los datos reportados en la literatura. Cada LRI se calculó según Van Den

Dool y Kratz a partir de una serie homóloga de n-alcanos C9-C25 (C9, pureza BHD 99% y C10-C25, pureza Fluka 99% [2]

Resultados y discusión

El AE se caracterizó por la presencia de hidrocarburos *sesquiterpénicos (78,28%), seguidos de sesquiterpenos oxigenados (16.13%), y la baja presencia de monoterpenos oxigenados (1.17%). No se detectó la presencia de alcanfor* en comparación con Souto-Bachiller et al., 1996 [3], donde el alcanfor representa el 53% v/w de la composición total del AE. En general, los AEs de de *Lippia* están constituidos por: Limoneno, β-Cariofileno, Alcanfor, Linalool y α-Pineno, difiriendo notablemente con la composición del AE de *Lippia* de Vilcabamba, por lo que podríamos clasificarlo como un nuevo quimiotipo gracias a su predominio en sustancias sesquiterpénicas y por no contener alcanfor.

Se identifico la presencia de hernandulcina, sustancia dulce común en especies del género *Lippia* por CG a partir de los productos de su degradación térmica: (**a**) 6-Metil-5-hepten-2-ona y (**b**) 3-Metil-2-ciclohexen-1-ona. En otras investigaciones, (**a**) presenta una abundancia relativa de 0.5, que es menor a la de nuestro AE. En cambio, en otras, ambos productos de degradación térmica son compuestos mayoritarios (a= 47.83±0.35; b= 8.13±0.21), lo cual puede ser explicado por las diferentes condiciones geográficas y tipos de hábitat donde se colecto la especie, así como condiciones de colecta, manejo postcosecha y destilación.

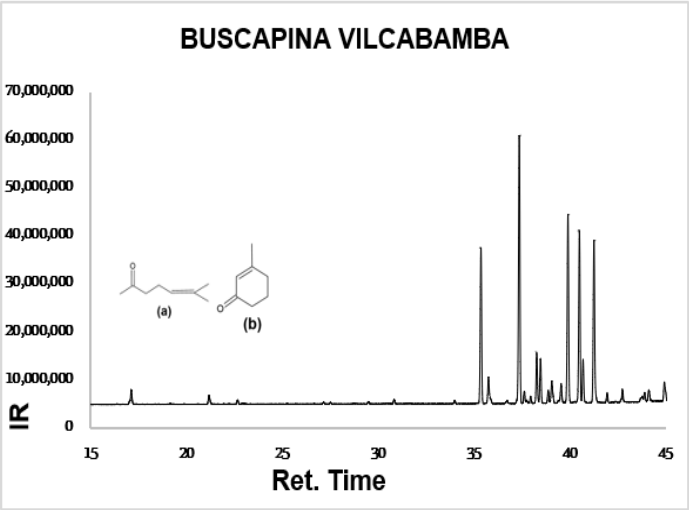


Figura 1. Cromatograma GC/FID del AE de *Lippia dulcis* Trevir.

Conclusión

El AE resultó ser de naturaleza sesquiterpenica, difiriendo con los reportados para *L. dulcis* colectadas en otros países. Se identificaron los productos de degradación térmica de la hernandulcina, 6-Metil-5-hepten-2-ona y 3-Metil-2-ciclohexen-1-ona, empero, en mínima cantidad. El alcanfor no fue identificado, por lo que la especie de Vilcabamba puede ser aprovechada.

Financiación y agradecimientos

Agradecimientos a la Universidad Técnica Particular de Loja, UTPL.

Referencias

[1] Cardoso P.H, Menini Neto L, Trovo M, Salimena F. R. G. (2021). Checklist and a new species of Lippia (Verbenaceae) from the Diamantina Plateau, Minas Gerais, Brazil. *European Journal of Taxonomy, 733(1), 42-55.*

[2] Van Den Dool H, Kratz P. (1963). A generalization of the retention index system including linear temperature programmed gas-liquid partition chromatography. *J Chromatogr A*, 11, 463-471.

[3] Souto-Bachiller F A. Jesus-echevarria M. D, Cardenas-Gonzalez O. (1996). Hernandulcin is the major constituent of Lippia dulcis Trev. (Verbenaceae). Natural Product Letters, 8(2), 151-158.

Análisis químico y enantioselectivo del aceite esencial de *Gynoxys rugulosa* Muschl. del sur de Ecuador

Chemical and enantioselective analyses of *Gynoxys rugulosa* Muschl. essential oil from southern Ecuador

Yessenia E. Maldonado[1,*], Omar Malagón[1], Nixon Cumbicus[2], Gianluca Gilardoni[1].

[1]Departamento de Química, Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Calle Marcelino Champagnat s/n, 110107, Loja, Ecuador.
[2]Departamento de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Calle Marcelino Champagnat s/n, 110107, Loja, Ecuador.
***e-mail**: chechestefy@hotmail.com

Abstract
The present study describes the chemical and enantiomeric composition of the essential oil from the Andean species *Gynoxys rugulosa* Muschl. GC-MS and GC-FID analysis determined that α-pinene, (E)-β-caryophyllene, αhumulene, germacrene D, δ-cadinene, caryophyllene oxide, α-cadinol are major compounds. The enantioselective analysis determined the enantiomeric excess of ten chiral terpenes.
KeyWords: *Gynoxys rugulosa*, essential oil, enantiomers, Ecuador.

Resumen
El presente estudio describe la composición química y enantiomérica del aceite esencial de la especie andina *Gynoxys rugulosa* Muschl. Los análisis GC-MS y GC-FID determinaron como compuestos mayoritarios el α-pineno, (*E*)-β-cariofileno, α-humuleno, germacreno D, δ-cadineno, cariofileno óxido, α-cadinol. El análisis enantioselectivo determinó el exceso enantiomérico de diez terpenos quirales.
Palabras claves: *Gynoxys rugulosa*, aceite esencial, enantiómeros, Ecuador.

Introducción

La presente investigación se coloca en el marco del estudio fitoquímico de la flora ecuatoriana inédita, con énfasis en la descripción de nuevos aceites esenciales de composición química y enantiomérica desconocidas. En particular, se trata de parte de un proyecto dedicado a la descripción sistemática de las fracciones volátiles del género *Gynoxys* en la provincia de Loja, Ecuador. [1].

Materiales y métodos

Las hojas de *G. rugulosa* se recolectaron a 2820-2900 m de altura, alrededor del punto de coordenadas 03°59′22″S y 79°08′41″O. El material vegetal seco fue destilado analíticamente en cuatro repeticiones, ocupando en cada repetición entre 35-50 g de planta. El análisis cualitativo se realizó por GC-MS, en dos columnas ortogonales; los componentes se identificaron por coincidencia de los respectivos espectros de masas e índices de retención con datos de literatura. El análisis cuantitativo se llevó a cabo por GC-FID, en las mismas dos columnas, calculando los factores de respuesta relativa de cada compuesto con base en la entalpía de combustión. Finalmente, el análisis enantioselectivo se realizó a través de dos columnas basadas en β-ciclodextrinas, donde los enantiómeros fueron identificados por inyección de estándares enantiomericamente puros.

Resultados y discusión

El material vegetal produjo un rendimiento de destilación de 0.02% por peso de hojas secas. En total se detectaron y cuantificaron 112 compuestos, correspondientes a más del 87% del aceite total, de los cuales 103 fueron identificados en al menos una columna. Los componentes mayoritarios fueron: α-pineno, (*E*)-β-cariofileno, α-humuleno, germacreno D, δ-cadineno, cariofileno óxido, α-cadinol, 1nonadecanol, 1-eicosanol, *n*-tricosano, 1-heneicosanol, *n*pentacosano, 1-tricosanol y *n*-heptacosano. En el análisis enantioselectivo, los enantiómeros de α-pineno, β-pineno, sabineno, α-felandreno, β-felandreno, linalool, α-copaeno, terpinen-4-ol, α-terpineol y germacreno D fueron detectados y los respectivos excesos enantioméricos determinados.

Tabla 1. Análisis enantioselectivo del aceite esencial.

Enantiomeros	**Distribución (%)**	***e.e. (%)***
(1*S*,5*S*)-(−)-α-pinene (1*R*,5*R*)-(+)-α-pinene	62.9 37.1	25.8
(1*R*,5*R*)-(+)-β-pinene	100.0	100.0
(1*R*,5*R*)-(+)-sabinene (1*S*,5*S*)-(−)-sabinene	72.2 27.8	44.4
(*S*)-(+)-α-phellandrene (*R*)-(−)-α-phellandrene	59.1 40.9	18.2
(*S*)-(+)-β-phellandrene	100.0	100.0
(*R*)-(−)-linalool (*S*)-(+)-linalool	52.4 47.6	4.8
(1*R*,2*S*,6*S*,7*S*,8*S*)-(−)-α-copaene (1*S*,2*R*,6*R*,7*R*,8*R*)-(+)-α-copaene	4.3 95.7	91.4
(*R*)-(−)-terpinen-4-ol (*S*)-(+)-terpinen-4-ol	42.6 57.4	14.8
(*S*)-(−)-α-terpineol (*R*)-(+)-α-terpineol	50.1 49.9	0.2
(*R*)-(+)-germacrene D (*S*)-(−)-germacrene D	95.5 4.5	91.0

Conclusión

Las hojas de *G. rugulosa* producen un aceite esencial, dominado por la fracción sesquiterpénica, seguida por una fracción alifática pesada y, finalmente, la fracción monoterpénica. El análisis enantioselectivo demostró la existencia en esta especie de distintas rutas metabólicas, dedicadas a la biosíntesis de distintos enantiómeros con distintas funciones.

Financiación y agradecimientos

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

Referencias

[1] Maldonado Y.E., Malagón O., Cumbicus N., Gilardoni G. (2023). A New Essential Oil from the Leaves of *Gynoxys rugulosa* Muschl. (Asteraceae) Growing in Southern Ecuador: Chemical and Enantioselective Analyses. *Plants*, 12:849.

Caracterización fitoquímica de la especie *Ocotea tessmannii* - Phytochemical characterization of *Ocotea tessmannii* species.

Phytochemical characterization of *Ocotea tessmannii* species

María Alejandra Gil Martínez [1*]; Yuly Elien Bernal Rosas [2] ;Andrés Mauricio Rojas Sepúlveda [2]
Clara Juliana Durango [2].

Estudiante de pregrado en Bioquímica UAN [1*]Docentes Universidad Antonio Nariño [2].
***e-mail**: magil98@uan.edu.co

Abstract:
In the present study, the phytochemical characterization of the species *Ocotea tessmannii* was carried out. By means of open column fractionation using solvents in ascending polarities. The obtained fractions were characterized by means of a preliminary phytochemical march, and the majority phytochemical nuclei present in this species were identified.
KeyWords: Fractions, *Ocotea tessmannii*, phytochemical nuclei.

Resumen
En el presente estudio, se realizó la caracterización fitoquímica de la especie *Ocotea tessmannii*. Por medio de fraccionamiento en columna abierta empleando disolventes en polaridades ascendentes. Las fracciones obtenidas fueron caracterizadas mediante una marcha fitoquímica preliminar, y se pudieron identificar los núcleos fitoquímicos mayoritarios presentes en esta especie.
Palabras claves: Fracciones, *Ocotea tessmannii*, núcleos fitoquímicos.

Introducción
El género *Ocotea* comprende alrededor de 350 especies y es considerado uno de los géneros más expresivos de la familia *Lauraceae*. Especies de este género, como *O. bullata* son utilizadas para el dolor de cabeza y la infección urinaria. Estudios previos reportaron el aislamiento de alcaloides, esteroides, sesquiterpenos, benzopiranos, alquilfenoles, cumarinas, saponinas, lignoides, neolignanos, flavonoides y taninos en varias especies del género *Ocotea*. En este contexto, se realizó la caracterización de la composición química de la especie *Ocotea tessmannii*, la cual cuenta con escasos antecedentes con respecto a su composición fitoquímica y posibles propiedades que pueda presentar. [1]

Materiales y métodos
El material vegetal se recolectó en el Jardín Botánico del Quindío. El extracto crudo fue obtenido empleando un sistema de extracción por maceración durante 24 horas en etanol al 96%. Posteriormente al extracto concentrado se le realizó extracción empleando disolventes iniciando con polaridades bajas hasta la más alta:hexano, cloroformo, acetato de etilo, acetona, etanol y agua, el disolvente fue eliminado empleando un sistema de rotaevaporación a presión reducida (Modelo Heidolph Hei Vap Precision). Las fracciones fueron monitoreadas mediante la cromatografía en capa fina (CCF). Acorde a la información de la CCF, las fracciones de hexano y etanol presentaron los mejores rendimientos. Con base en estos resultados se realizó una marcha fitoquímica para evaluar los posibles núcleos fitoquímicos presentes en las fracciones (Tabla 1). Finalmente, paraconocer el contenido de metabolitos secundarios en extractos, se realizó la cromatografía en columna para la fracción de etanol utilizando diferentes sistemas de polaridad.

Tabla 1. Marcha Fitoquímica

Nombre de la prueba	Núcleo fitoquímico identificable:	patrón de prueba	Resultados cualitativos		
			Extracto Crudo	Fraccion de Hexano	Fraccion de Etanol
Prueba de Salkowski	Carotenoides	Achote	+	-	+
Reacción de Liebermann - Burchard	Triterpenos y Esteroides	Colesterol	+	-	+
Prueba de Shinoda	Flavonoides	Quercetina	-	-	-
Prueba de borntrager-Kraus	antraquinonas	Ácido Carmínico	-	-	-
Prueba de cloruro férrico	Taninos	Ácido Tanico	++	-	-
Prueba de acetato de plomo	Taninos	Ácido Tánico	++	-	-
Ensayo de cumarinas volatiles	Cumarinas	7-Hidroxicumarinas	-	-	-
Prueba de Hidroxamato Férrico	Lactonas Terpenicas		-	-	-
Prueba de espuma	Saponinas		+	-	-
Prueba de Draggendorf	Alcaloides	Naftilamina	++	++	+
Prueba de Mayer			+	+	+
Prueba de Wagner			++	++	++

Resultados y discusión

En las fracciones de hexano y etanol se evicendió que la composición fitoquímica es similar a la determinada para el extracto crudo (Tabla 1). De igual manera se determinó la presencia de núcleo fitoquímicos como: alcaloides, taninos, triterpenos y/o esteroides y saponinas, los cuales se encuentran reportados para el género de *Ocotea* spp. La presencia de compuestos del tipo alcaloide en las fracciones evaluadas, indica que esta especie es abundante en este tipo de compuestos. En estudios anteriores se han reportado alcaloides aporfínicos y bencilisoquinolínicos, compuestos principales presentes en el género *Ocotea* spp. [1]. El alcaloide reticulina fue aislado de las hojas de la especie *O. duckei* [2] y de la especie *O. caparrapi* [3]. De la planta *O. glazovii* se obtuvo el alcaloide glaziovina

De acuerdo a lo anterior, es necesario una caracterización detallada de estas fracciones con el fin de generar un reporte más preciso de la composición química de O. *tessmannii*.Esta podría ser realizada mediante una Resonancia Magnética Nuclear (RMN), en donde se comparan los resultados obtenidos con los reportados en una base de datos.

Conclusión

Con base en los resultados obtenidos, esta caracterización fitoquímica determinó la presencia de alcaloides en fracciones de hexano y etanol. La visibilidad de estos metabolitos, sugiere bases potenciales para desarrollar estudios enfocados a la evaluación de la actividad biológica sobre algún microorganismo específico, tanto para su efecto germicida o germinativo.

Financiación y agradecimientos

Universidad Antonio Nariño: Proyectos convocatoria Interna: “Búsqueda de compuestos con actividad antituberculosis y citotóxica de hojas y tallos de *Sapium stylare* (Euphorbiacea)”. Proyecto: “Evaluación de compuestos activos frente a *Trypanosoma cruzi*”.

Referencias

[1] (Prieto J. (2012). *Estudio fitoquímico de Compsoneura capitellata (Myristicaceae), Zanthoxylum rigidum (Rutaceae) y Ocotea longifolia (Lauraceae) y evaluación de su posible aplicación como biocontroladores de Sitophilus sp.* Tesis doctoral
Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, pág. 22.)

[2](Morais, L.C., J.M. Barbosa-Filho, and R.N. Almeida (1998). *Central depressant effects of reticuline extracted from Ocotea duckei in rats and mice.* J Ethnopharmacol, vol. 68, págs. 57-61.)

[3](Macías, V. (2009) Metabolitos secundarios con actividad biológica (farmacológica), aplicación etnobotánica y fitoquímica de algunas especies de los géneros: Ocotea, Cryptocarya, Litsea, Caryodaphnosis, Machilus y Actinodaphne (Lauraceae). Tesis Doctoral Ciencias Químicas, Universidad del Magdalena, Santa Marta, págs. 3-8.)

Aislamiento de peroxilipidulcina A del extracto etanólico de la especie *Lippia dulcis* Trevir.

Isolation of peroxylippidulcine A from the ethanolic extract of the species *Lippia dulcis* Trevir.

Gabriela Aguilar, Sandra Espinosa, Chabaco Armijos

Departamento de Química, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja 1101608, Ecuador.
***e-mail**: cparmijos@utpl.edu.ec

Abstract
The ethanolic extract of *Lippia dulcis* Trevir. was fractionated by column chromatography (CC), using ethanol-water as eluent. The fractions selected according to thin layer chromatography were analyzed by ^{1}H NMR, identifying F9 as peroxylipidulcin A **(1)**. In other fractions mixtures of compounds currently being purified were observed.
KeyWords: *Lippia dulcis*, peroxylippidulcine A, NMR.

Resumen
El extracto etanólico de *Lippia dulcis* Trevir. fue fraccionado por cromatografía en columna (CC), empleando etanol-agua como eluyente. Las fracciones seleccionadas según cromatografía de capa fina fueron analizadas mediante RMN de ^{1}H, identificando a F9 como peroxilipidulcina A **(1)**. En otras fracciones se observaron mezclas de compuestos actualmente en purificación.
Palabras claves: *Lippia dulcis*, peroxilipidulcina A, RMN.

Introducción
En estudios sobre las partes aéreas de *Lippia dulcis* Trevir. reportan al sesquiterpeno hernandulcina como componente del aceite esencial. La hernandulcina es el agente dulce de esta planta. Su aislamiento ha sido llevado a cabo mediante fraccionamiento cromatográfico previa partición con disolventes (Compadre, 1987) [1]. Este compuesto ha representado un gran avance en la búsqueda de sustitutos naturales del azúcar, ya que constituye el primer bisaboleno sesquiterpénico de sabor intensamente dulce. Por el contrario, la epihernandulcina de origen natural ha resultado de sabor amargo. Los bisabolenos (+)-4βhidroxihernandulcina y lippidulcina A se han aislado sucesivamente de la misma hierba [2].

Materiales y métodos
El extracto seco (33,7 mg) de *L. dulcis* obtenido por maceración etanólica de hojas y flores, se sometió a separación en columna cromatográfica (CC). Como fase estacionaria se utilizó sílice de fase reversa (RP-18) y como eluyente un gradiente de etanol-agua (EtOH-H_2O) (99:1 a 60:40). Las fracciones obtenidas fueron diferenciadas por cromatografía de capa fina (CCF) RP-18, empleando como eluyente EtOH-H_2O en proporción 60:40. Para el revelado de las placas cromatográficas se empleó H_2SO_4 y vainillina; además fueron observadas bajo luz ultravioleta de 254 y 365 nm.

Las fracciones obtenidas por CC y diferenciadas por CCF fueron analizadas por resonancia magnética nuclear ^{1}H RMN para su caracterización. Los experimentos de resonancia se llevaron a cabo en un magneto superconductor Bruker con radiofrecuencia de ^{1}H de 500 MHz. Las muestras fueron disueltas en 100 uL de cloroformo deuterado y se analizaron en tubos de 1.7 mm.

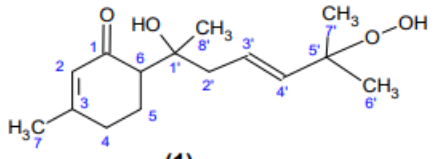
Resultados y discusión
Se obtuvieron un total de 10 fracciones de la separación cromatográfica. Mediante CCF RP-18, las fracciones F3, F5 y F9 mostraron la presencia de dos compuestos, los cuales se analizaron por RMN.

En la fracción F9 se ha determinado la presencia del compuesto peroxilipidulcina A, mientras que las fracciones F3 y F5 contienen mezclas de compuestos. Sin embargo, se han detectado señales características de sesquiterpenos del tipo bisaboleno y metoxiflavonas. De acuerdo con esta información, se infiere que las fracciones F3 y F5 deberían ser consideradas para procedimientos de aislamiento y purificación posteriores.

Compadre, 1985, [3] ha realizado estudios en extractos para el aislamiento de sesquiterpenos a partir de hojas y flores de *L. dulcis* con éter de petróleo a temperatura ambiente. Por otra parte, Ono, et al. 2006 [4] reporta en Japón la presencia de seis nuevos sesquiterpenos de tipo bisaboleno: peroxilipidulcinas A-C, peroxiepilipidulcina B y epilipidulcinas B y C provenientes de las partes aéreas de la especie *L. dulcis*, obtenidas a partir del extracto con metanol (MeOH) repartido entre acetato de etilo (EtOAc) y H_2O. La fracción soluble en EtOAc (17,8 g) se cromatografió usando hexano-acetona.
Estas investigaciones evidencian el favorecimiento del empleo de disolventes polares en la separación de bisabolenos sesquiterpénicos y sugieren la posibilidad de encontrar compuestos similares en fracciones sucesivas.

Tabla1. Datos espectrales del compuesto identificado**.**

	^{1}H-NMR δ (ppm), m; *J* (Hz), ∫	
Posición	**Experimental**	**Referencia**
2	5.89, s (a); 1	5.87, s; 1
3’	5.87, m; 1	5.86, ddd; 6, 8.5, 16, 1
4’	5.61, d; 16, 1	5.62, d; 16, 1
4a	2.44 – 2.21, m; 11	2.34, ca; 1
4b		2.31, ca; 1
6		2.40, dd; 4.5, 14, 1
2’a		2.27, dd; 6, 14, 1
2’b		2.21, dd; 8.5, 14, 1
5a	2.06 – 1.99, m; 3	2.03, dddd; 2.5, 5, 5, 13, 1
7	1.97, d; 7, 7	1.96, s; 1
5b	1.74, s (a); 5	1.66, dddd; 5.5, 11, 13, 14, 1
7’	1.35, d; 9, 7	1.35, s; 3
6’	1.33, s (a); 4	1.33, s; 3
8’	1.19, d; 7, 7	1.20, s; 3



(1)

(1)Estructura molecular de peroxilipidulcina A

Conclusión

Ha sido posible mediante técnicas cromatográficas y espectroscópicas aislar e identificar la presencia del compuesto peroxilipidulcina A, un sesquiterpeno estructuralmente muy similar a la hernandulcina a partir del extracto etanólico procedimiento diferente a los reportados anteriormente. Adicional, se ha observado la presencia de compuestos por identificar de la misma familia, lo que infiere que el sabor dulce podría ser causado por la sinergia de varios sesquiterpenos de tipo bisaboleno.

Financiación y agradecimientos

Nuestro agradecimiento a la Universidad Técnica Particular de Loja por financiar el proyecto "Estudio químico, actividad biológica e innovación con plantas aromáticas y medicinales del sur de Ecuador"

Referencias

[1] Compadre, C., Robbins, E., & Kinghorn, D. (1986). The intensely sweet herb, *Lippia dulcis* Trev.: Historical uses, field inquiries, and constituents. *J. of Et. pharm.*, *15*, 89–106.

[2] Gatti, F. G. (2008). Enantiospecific synthesis of (+)hernandulcin. *Tetrahedron Letters*, *49*(34), 4997–4998.

[3] Compadre, C., Pezzuto, J., & Kinghorn, D. (1985). Hernandulcin: An Intensely Sweet Compound Discovered by Review of Ancient Literature. *Science*, *227*(4685), 417–419.

[4] Ono, M., Tsuru, T., Abe, H., Eto, M., Okawa, M., Abe, F., Kinjo, J., Ikeda, T., & Nohara, T. (2006). Bisabolane-type sesquiterpenes from the aerial parts of *Lippia dulcis*. *J. of Nat. Prod.*, 69(10), 1417– 1420.

Caracterización fitoquímica y actividad antioxidante del extracto etanólico de Yarumo (*Cecropia peltata)*

Phytochemical characterization and antioxidant activity of ethanolic extract of Yarumo (*Cecropia peltata)*

Valencia-Echeverry Michael Stiven[1], Suárez-Román Rocío Stella[1], Loango-Chamorro Nelsy[2], Aguillón-Osma Johanny[2].

[1]Universidad del Quindío - Facultad de Educación - Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales, Armenia, Colombia.
[2]Universidad del Quindío – Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías – Programa de Biología - Armenia, Colombia.
***e-mail:** jaguillon@uniquindio.edu.co

Abstract
The phytochemical compounds and antioxidant capacity of the ethanolic extract of Cecropia peltata leaves were characterized. A high content of polysaccharides, tannins and polyphenols was found, as well as a significant antioxidant activity compared to the BHT control, evidencing an IC_{50} of the extract lower than 50 µg/mL.
KeyWords: Yarumo, tannins, antioxidant

Resumen
Se caracterizaron los compuestos fitoquímicos y capacidad antioxidante del extracto etanólico de hojas de *Cecropia peltata*. Se encontró un alto contenido de polisacáridos, taninos y polifenoles, así como una actividad antioxidante significativa comparada con el control BHT, evidenciando una IC_{50} del extracto menor a 50 µg/mL.
Palabras claves: Yarumo, taninos, antioxidante

Introducción

Dentro de las plantas medicinales utilizadas por las comunidades indígenas mayas para el tratamiento de diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) se destaca *Cecropia peltata* conocida como Yarumo. Así mismo, para esta planta, se han descrito efectos antihiperglicémicos, hipolipidémicos, y antiinflamatorios (1); todas estas alteraciones metabólicas presentan relación con desórdenes causados por estrés oxidativo, de allí la importancia de suministrar compuestos que participen como antioxidantes, los cuales puedan contrarrestar y reducir estos efectos que altera significativamente la salud humana. El objetivo de esta investigación fue caracterizar los compuestos fitoquímicos y la actividad antioxidante del extracto etanólico de hojas de Yarumo.

Materiales y métodos

Se colectaron hojas de *Cecropia peltata*, del relicto boscoso "Cedro rosado" de la Universidad del Quindío. Las hojas fueron desinfectadas, secadas y pulverizadas. El extracto etanólico fue obtenido por lixiviación durante ocho días, luego se retiraron las clorofilas por extracción liquido a liquido (etanol:agua) y finalmente, se concentró el extracto hasta sequedad por rotaevaporación.

Se determinó el contenido polifenólico, polisacárido, flavonoide, de taninos y alcaloides, por técnicas espectrofotométricas. Finalmente, se determinó la actividad antioxidante a través del ensayo DPPH, utilizando BHT como control positivo y evaluando seis concentraciones (2).

Los datos se expresaron como la media ± la desviación estándar obtenidos de tres ensayos independientes, cada uno por triplicado. Se determinaron las diferencias entre medias a través de una prueba Tukey ($p \leq 0.05$). La concentración inhibitoria media (IC_{50}) se calculó empleando el programa estadístico GraphPad Prism 8.0.1.

Resultados y discusión

En el extracto evaluado se observó un alto contenido de polisacáridos con 449,5 ± 26,9 mgEG/gES, seguido de taninos con 267,1 ± 51,7 mgEAT/gES. El grupo de metabolitos con menor proporción fueron los alcaloides con 41,5 ± 5 mgEC/gES. Estos resultados concuerdan con lo reportado por Ospina (3), quien reporta que una de las familias de compuestos principales en el Yarumo son los taninos.

En la evaluación de la actividad antioxidante, se observó una actividad significativa de captura de radicales DPPH dosis dependiente, donde el extracto presentó mayor actividad que el control (BHT) con diferencia estadísticamente significativa para cada uno de los tratamientos. El extracto evidenció la máxima capacidad antioxidante a una concentración de 50 µg/mL (95,1%) (Figura 1). Finalmente, se evidenció que el IC_{50} del extracto es <50 µg/mL, mientras que para el BHT fue de IC_{50} = 276,96 µg/mL. Los resultados tanto de la caracterización fitoquímica como de la actividad antioxidante respaldan los usos en medicina tradicional que se vienen dando a esta planta, sin embargo, se requieren estudios más específicos para evaluar el efecto sobre diferentes enfermedades.

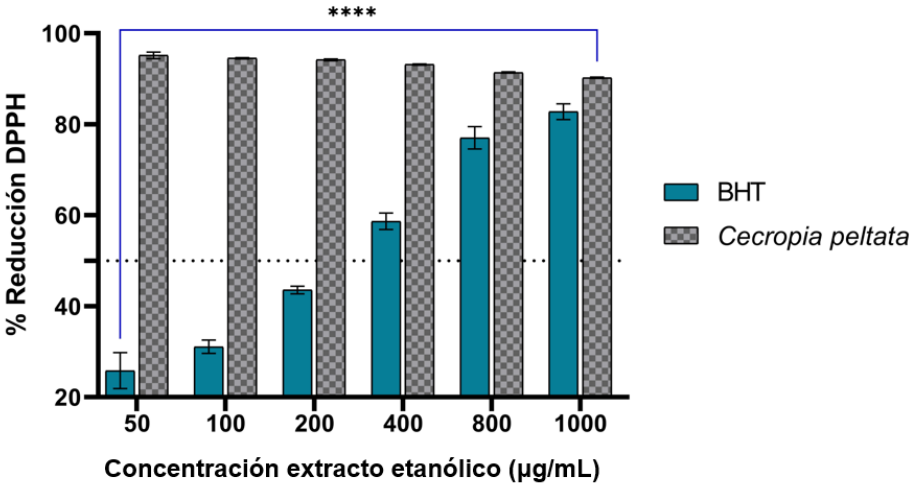


Figura 1. Porcentaje de reducción del radical DPPH del extracto etanólico de Cecropia peltata. **** p <0,0001. Los datos son las medias ± desviación estándar de tres ensayos por triplicado.

Conclusión

El extracto etanólico de *Cecropia peltata* posee metobolitos secundarios de importancia biomédica, así como una actividad antioxidante significativa.

Financiación y agradecimientos
Esta investigación fue financiada por el Grupo de investigación GICBE del Programa de Biología de la Universidad del Quindío.

Referencias

1. Duarte, A., Cu, T., Avila, A., Sansores, D., et al. (2020). A *Cecropia peltata* ethanolic extract reduces insulin and hepatic steatosis in rats fed a high-fat diet. Journal of Ethnopharmacology. Vol 261: 113087. https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.113087.

2. Aguillon, J., Maldonado, ME., Loango, N., Arango, S., Landazuri, P. (2013) Antioxidant and antiproliferative activiy of ethanolic and aqueous extracts from leaves and fruits juice *Passiflora edulis*. Perspectivas en Nutrición Humana, 15(1):13-25.

3. Ospina Chavez Jimena Andrea. (2010). Fraccionamiento bioguiado anticonvulsionante del extracto etanólico de las hojas de *Cecropia peltata.* Universidad Nacional de Colombia, 73 p.

Efecto protector de los extractos de olote y seda de maíz contra la toxicidad inducida por malatión

Protective effect of corn cob and corn silk extracts against malathion-induced toxicity

Hernández-García Yessica Rubí[1], Aguillón-Osma Johanny[2], Sánchez Ángel Iván[2], Campos-Vega Rocio[1]

[1]Universidad Autónoma de Querétaro - Facultad de Química – Programa de Posgrado en Alimentos, Querétaro, México.
[2]Universidad del Quindío – Facultad de Ciencias Básicas y tecnológicas – Programa de Biología - Armenia, Colombia.
***e-mail:** chio_cve@yahoo.com.mx

Abstract
The protective effect of corncob:cornsilk extracts (1:2 and 2:1 w/w) at three concentrations (50, 100 and 200 µg/mL) in methanolic and aqueous extract against malathion (2.5 µg/mL) induced toxicity on zebrafish embryonic development was evaluated. The extracts decrease malathion-induced alterations.
KeyWords: toxicity, zebrafish, corn residues.

Resumen
Se evaluó el efecto protector de los extractos de olote:seda (1:2 y 2:1 p/p) a tres concentraciones (50, 100 y 200 µg/mL) en extracto metanólico y acuoso contra la toxicidad inducida por malatión (2.5 µg/mL) en el desarrollo embrionario de pez cebra. Los extractos disminuyen las alteraciones inducidas por malatión.
Palabras claves: toxicidad, pez cebra, residuos de maíz

Introducción

El olote y seda de maíz son fuente de compuestos bioactivos (1) que podrían tener un efecto protector ante la toxicidad inducida por malatión, uno de los plaguicidas organofosforados más utilizado. El modelo de embrión de pez cebra permite examinar los mecanismos de toxicidad debido a su transparencia y bajo costo (2). El objetivo del presente fue evaluar el efecto protector de los extractos de olote:seda (1:2 y 2:1 p/p) a tres concentraciones (50, 100 y 200 µg/mL) en extracto metanólico y acuoso por el daño inducido por malatión (2.5 µg/mL) en el desarrollo embrionario de pez cebra *(Danio rerio).*

Materiales y métodos

Desarrollo experimental. El ensayo se realizó en una placa de 24 pozos. Consistió en cuatro ensayos independientes por duplicado con dos formulaciones; olote:seda (1:2 p/p) **(F1)** y olote:seda (2:1 p/p) **(F2)** en extracto acuoso **(EA)** y metanólico **(EM)** a tres concentraciones (50, 100 y 200 µg/mL), un control de agua de pecera y un control de malatión al 2.5 µg/mL **(MN2.5)**. El efecto protector de los extractos se evaluó de dos maneras: 1) exposición de 48 horas con extracto metanólico **(EM/MN48)** y acuoso **(EA/MN48)** cambiando los extractos por MN2.5 las 48 horas restantes, y 2) exposición de 96 horas con extracto metanólico:MN2.5 (5:95, 10:90 y 20:80 % v/v) **(EM/MN96)** y extracto acuoso:MN2.5 (5:95, 10:90 y 20:80 % v/v) **(EA/MN96)**. Las observaciones se registraron a las 96

horas de exposición de manera directa en placa mediante una cámara digital acoplada a un estereoscopio (Zeiss®).

Resultados y discusión

El MN2.5 indujo el 82.1 % de alteraciones observadas después de la exposición en embriones de pez cebra durante 96 horas, las alteraciones con mayor incidencia son edema pericárdico (30.8 %) y lordosis (30.8 %) y en menor medida huevos sin eclosionar (5.1 %) y edema pericárdico con persistencia al saco vitelino (5.1 %) **(Tabla 1)**. Se ha documentado una disminución significativa de la tasa de eclosión de los embriones de pez cebra al exponerse a distintas concentraciones de plaguicidas que se ha atribuido a la inhibición del gen tetraspanin cd63 que causa deficiencia en la secreción de enzimas proteolíticas que forman parte del corion. No se observan alteraciones a una concentración de 50 µg/mL (Tratamiento 1) de EA/MN96 de la F1 **(Tabla 1)** lo que indica un efecto protector del extracto que podría atribuirse a los antioxidantes provenientes de fuentes naturales que pueden disminuir la peroxidación lipídica y el estrés oxidativo que se relaciona con la toxicidad inducida por malatión (3).

Tabla 1. Alteraciones en embriones de pez cebra por la exposición del extracto (F2) a 50, 100 y 200 µg/mL.

Alteraciones	Tratamiento	EM/MN48	EA/MN48	EM/MN96	EA/MN96	MN2.5
Edema pericárdico	1	ND	ND	5.0 ± 2.9^{a}	ND	30.8 ± 0.0
	2	12.2 ± 4.0^{a}	16.7 ± 1.4^{a}	14.3 ± 2.7^{a}	4.8 ± 2.7^{b}	
	3	21.1 ± 12.2^{a}	ND	7.1 ± 4.1^{b}	7.1 ± 4.1^{b}	
Persistencia de saco vitelino	1	5.3 ± 3.0^{a}	ND	ND	ND	0.0 ± 0.0
	2	ND	16.7 ± 9.6^{a}	ND	2.40b	
	3	ND	0.00	ND	2.4 ± 1.4^{a}	
Lordosis	1	3.1 ± 1.8^{b}	16.7 ± 3.2^{a}	ND	ND	30.8 ± 0.0
	2	ND	ND	ND	ND	
	3	2.6 ± 1.5^{b}	13.9 ± 8.0^{a}	ND	ND	
Hipertrofia a la aleta caudal	1	ND	ND	ND	ND	0.0 ± 0.0
	2	ND	ND	ND	ND	
	3	2.6 ± 1.5^{a}	ND	ND	ND	
Huevos sin eclosionar	1	31.3 ± 18.0^{a}	ND	2.4 ± 1.4^{b}	ND	5.1 ± 0.0
	2	36.9 ± 21.3^{a}	ND	4.8 ± 2.7^{b}	ND	
	3	18.4 ± 10.6^{a}	ND	5.6 ± 3.2^{b}	ND	
Coagulación del embrión	1	ND	30.6 ± 17.6^{a}	ND	ND	10.3 ± 0.0
	2	ND	11.9 ± 6.9^{a}	ND	ND	
	3	ND	13.9 ± 8.0^{a}	ND	ND	
Edema pericárdico con persistencia al saco vitelino	1	2.6 ± 1.5^{b}	ND	2.5 ± 1.4^{b}	ND	5.1 ± 0.0
	2	2.4 ± 1.4^{b}	ND	4.8 ± 2.7^{b}	4.8 ± 2.7^{b}	
	3	ND	5.6 ± 3.2^{b}	ND	7.1 ± 4.1^{a}	
Lordosis con persistencia al saco vitelino	1	ND	19.4 ± 8.0^{a}	ND	ND	0.0 ± 0.0
	2	ND	11.9 ± 4.1^{a}	ND	ND	
	3	ND	30.6 ± 17.6^{a}	ND	ND	
Edema pericárdico con persistencia al saco vitelino y lordosis	1	ND	ND	ND	ND	0.0 ± 0.0
	2	ND	ND	ND	ND	
	3	3.3 ± 1.9^{a}	ND	ND	ND	
Persistencia al saco vitelino con edema pericárdico, lordosis e hipertrofia a la aleta caudal	1	ND	ND	ND	ND	0.0 ± 0.0
	2	ND	ND	ND	ND	
	3	2.6 ± 1.5b	2.8 ± 1.6^{b}	ND	14.3 ± 8.2^{a}	

Letras diferentes por renglón indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$) por prueba de Fisher. Los resultados se expresan como la media de dos experimentos independientes ± desviación estándar (n=3).

Conclusión

La F1 a una concentración de 50 µg/mL en EA/MN96 disminuye completamente las alteraciones observadas en embriones de pez cebra cuando son expuestas a una concentración de 2.5 µg/mL de malatión lo sugiere su potencial como protector ante el daño inducido por malatión.

Financiación y agradecimientos

Esta investigación fue financiada por el Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT). Agradecemos al grupo GICBE del Programa de Biología de la Universidad del Quindío, Armenia, Colombia por el apoyo para la realización de este proyecto.

Referencias

1. Salcedo, L.O.G. (2021). Alternativas de aprovechamiento de los residuos en la agroindustria. Universidad Nacional de Colombia, 329 p.

2. Braunbeck, T., Kais, B., Lammer, E., Otte, J., Schneider, K., Stengel, D., et al. (2015) The fish embryo test (FET): origin, applications, and future. Environmental Science and Pollution Research, 22(21):16247-61.

3. Badr, A.M. (2020) Organophosphate toxicity: updates of malathion potential toxic effects in mammals and potential treatments. Environmental Science and Pollution Research, 27(21):26036-57.

Actividad antimicrobiana y caracterización del friedelan-3-ona de *Garcinia madruno* (Kunth) Hammel

Antimicrobial activity and characterization of friedelan-3-one from *Garcinia madruno* (Kunth) Hammel

David Santiago Medina Santana- Jhon Mario Bedoya Vásquez1, Liliana Pelaez Villegas[2], Ana María Mesa Vanegas[1,2].

[1] Curso de Productos Naturales, Instituto de Química;
[2]Grupo de Agrobiotecnología, Instituto de Biología; Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia, Colombia.
***e-mail**: *amaria.mesa@udea.edu.co

Abstract
Garcinia madruno with extensive reports of its medicinal properties in the literature [1]. Among the secondary metabolites of Garcinia madruno, flavonoids, fatty acids, terpenes and xanthones stand out. In this work, the antimicrobial activity was validated and a representative secondary metabolite of the genus was identified.
KeyWords: Natural product, antibacterial, Friedelanos

Resumen
La *Garcinia madruno* con amplios reportes de sus propiedades medicinales en la literatura [1]. Entre los metabolitos secundarios de *Garcinia madruno* se destacan los flavonoides, ácidos grasos, terpenos y las xantonas. En este trabajo se validó la actividad antimicrobiana y se identificó un metabolito secundario representativo del género.
Palabras claves: Producto natural, antibacterial, friedelanos.

Introducción

La *G. madruno* es un árbol que crece comúnmente en lugares cercanos a selvas tropicales, situados entre los 100 y 1000 metros sobre el nivel del mar. Se ha reportado la capacidad antioxidante y antiinflamatoria de esta planta [1]. Entre los metabolitos secundarios de *G. madruno* se destacan los flavonoides, ácidos grasos, terpenos y las xantonas. Estos metabolitos muestran una amplia gama de actividades biológicas y funcionales, lo que los convierte en componentes prometedores para diversas aplicaciones [2].

Materiales y métodos

Como estrategia metodológica se procedió con la colecta del material vegetal *Garcinia madruno* (Kunth) Hammel (David H. # Voucher 210914), el cual fue secado y molido, para posteriormente realizar la extracción hasta agotamiento con solventes de distinta polaridad, el aislamiento y purificación se hicieron mediante técnicas cromatográficas y pruebas fitoquímicas cualitativas para identificar un metabolito denominado friedelan-3-ona representativo del género [2]. Se aisló y se caracterizó un metabolito de naturaleza triterpénica mediante técnicas espectroscópicas de ^{1}H-RMN en un Bruker Ascend II HD 600 MHz (Figura 1).

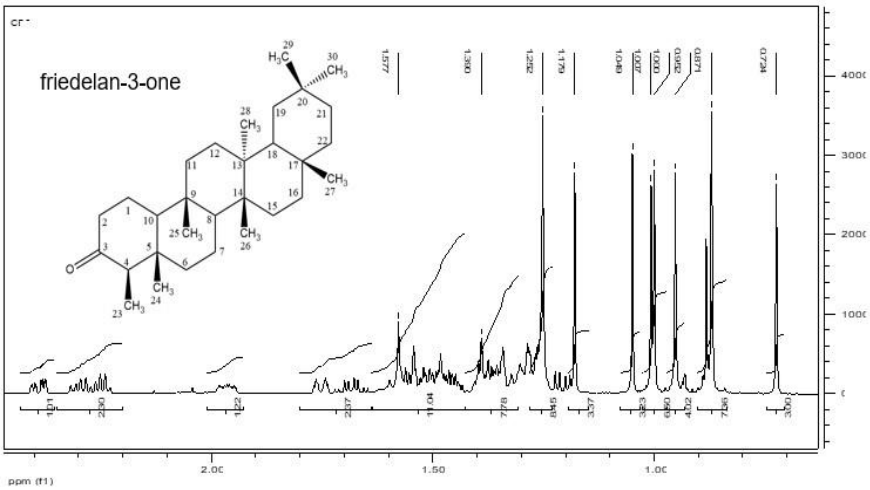


Figura 1: Espectros de resonancia magnética de ^{1}H RMN

Los ensayos microbiológicos se realizaron mediante el método de difusión en superficie de agar empleando concentraciones dobles seriadas y evaluando los extractos y compuestos sobre cepas de bacterias: Gram positivas y Gram negativas [3].

Resultados y discusión

Como resultados se identificó la presencia de la molécula friedelan-3-one en el extracto de la *Garcinia madruno* (Kunth) Hammel. Los desplazamientos químicos obtenidos experimentalmente coincidieron con los desplazamientos químicos predichos para esta molécula. Se presentó actividad antimicrobiana en las cepas *E.coli* y *B.subtilus.*

Conclusión

Se identificó el compuesto friedelan-3-one en el extracto etanolico de *G. madruno*. Y se identificó su potencial actividad sobre bacterias gran positivas y gram negativas.

Financiación y agradecimientos

Al instituto de química y al grupo de Agrobiotecnologia de la universidad de Antioquia por el aporte de los recursos que permitieron el desarrollo de este proyecto.

Referencias

[1] Carrillo-Hormaza, L., Ramírez, A. M., & Osorio, E. (2019). Chemometric classification of Garcinia madruno raw material: Impact of the regional origin and ripeness stage of a neotropical exotic species. Food chemistry, 293, 291-298.

[2] Ramirez, C., Gil, J. H., Marín-Loaiza, J. C., Rojano, B., & Durango, D. (2019). Chemical constituents and antioxidant activity of Garcinia madruno (Kunth) Hammel. Journal of King Saud University-Science, 31(4), 1283-1289.

[3] Mesa, A. Manual de estrategias para el laboratorio de productos naturales. 2022. Ed. Universidad de Antioquia.

Análisis químico preliminar de nuevos aceites esenciales, obtenidos de especies amazónicas, en el contexto de una comunidad shuar ecuatoriana

Preliminary chemical analysis of new essential oils, obtained from amazonian species, in the context of an ecuadorian shuar community

Mayra Montalván*[1], Omar Malagón[1], Nixon Cumbicus[2], Fani Tinitana[2], Gianluca Gilardoni[1].

[1]Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Calle M. Champagnat s/n 1101608, Loja, Ecuador.
[2]Departamento de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Calle M. Champagnat s/n 1101608, Loja, Ecuador.
***e-mail**: msmontalvan@utpl.edu.ec.

Abstract
The present study was carried out with the objective of identifying the chemical composition of the essential oils of four Amazonian species from the Shuar community of Antuash, Morona canton, province of Morona SantiagoEcuador. The essential oils were obtained by steam distillation of the dried leaves.
KeyWords: Antuash, essential oil, DB-5MS.

Resumen
El presente estudio se realizó con el objetivo de identificar la composición química de los aceites esenciales de cuatro especies amazónicas provenientes de la comunidad shuar de Antuash, canton Morona, provincia de Morona SantiagoEcuador. Los aceites esenciales se obtuvieron mediante destilación por arrastre de vapor de las hojas secas.
Palabras claves: Antuash, aceite esencial, DB-5MS.

Introducción

Los aceites esenciales (AE) pueden contener más de 100 compuestos, entre estos monoterpenos, diterpenos, sesquiterpenos, los cuáles pueden variar de especie en especie por causas genéticas, climáticas y de origen geográfico. Sus aplicaciones son diversas teniendo gran impacto en la industria cosmética y perfumería. Entre sus propiedades terapéuticas están efectos antimicrobianos, antioxidantes, antisépticas, antivirales y antifúngicas. En Ecuador de 60 a 80 familias de especies vegetales medicinales son productoras de aceites esenciales.

El presente estudio tuvo como objetivo realizar el análisis químico cualitativo y cuantitativo de las especies *Critoniopsis pycnantha* (Benth.) H. Rob., *Myrcia aliena* McVaugh, *Piper macrotrichum* C. DC. y *Siparuna schimpffii* Diels.

Materiales y métodos

El material vegetal se recolectó en la comunidad de Antuash, y se deshidrató a una temperatura de 35°C por 48 horas. La destilación se realizó de forma analítica mediante arrastre de vapor durante tres horas, y se almacenó el aceite esencial en viales ámbar en refrigeración a -4°C. Se empleó como solvente de extracción ciclohexano y nonano como estándar interno.

La identificación de los compuestos presentes en los aceites esenciales se realizó mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (MS) y su cuantificación mediante cromatografía de gases acoplada a detector de ionización de llama (FID). Se empleó una columna de

fase estacionaria apolar DB-5MS. Los compuestos se determinaron en base a los espectros de masa y los índices de retención de Van Den Dool y Kratz y se cuantificaron siguiendo el método descrito por Tissot, E. et al. (2012) [1].

Resultados y discusión

Se pudo identificar 57 compuestos para el AE de *C. pycnantha* los cuales corresponden al 94.9%, 43 compuestos para el AE de *M. aliena* siendo el 98.9%, 66 compuestos para el AE de *P. macrotrichum* siendo el 98.8% y 131 para el AE de *S. schimppffii* que corresponde al 93.6%. Se encontró que los AE de *M. aliena* y P. *macrotrichum* son ricos en monoterpenos y los AE de *C. pycnantha* y *S. schimpffii* en sesquiterpenos. Los compuestos mayoritarios del AE de *C. pycnantha* fueron muuroleno, biciclogermacreno, (*E*)-cariofileno α-ylangeno y α-humuleno, de *M. aliena* α-pineno y β-pineno, de *P. macrotrichum* δ-3-careno, eugenol y acetato de chavibetol y de *S. schimpffii* espatulenol, 2-undecanona, biciclogermacreno y (*E*)-Isocroweacina Los terpenos en general son compuestos con gran importancia económica al ser empleados como aromas, saborizantes, especias y fármacos [2]. Los monoterpenos brindan protección a las especies vegetales contra insectos, hervíboros, y mamíferos y tienen funciones alelopáticas al bloquear la germinación de semillas. Los sesquiterpenos presentan actividad antitumoral, antimicrobiana y con efectos sobre el sistema nervioso central [3].

Conclusión

Se logró determinar de forma preliminar la composición química de los aceites esenciales de las cuatro especies amazónicas, encontrándose compuestos mayoritarios con usos importantes en distintas industrias, ya sea por su aroma o por sus propiedades antimicrobianas y terapéuticas, lo cual puede redirigir nuevos estudios y a la vez permitir valorar la riqueza etnobotánica de la comunidad de Antuash.

Financiación y agradecimientos

Agradecemos a la Universidad Técnica Particular de Loja, y a los ministerios de Agricultura (MAG), ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), conjuntamente con el programa PROAmazonía por proporcionar las muestras para la presente investigación.

Referencias

[1] Tissot, E. et al. (2012) "Rapid GC-FID quantification technique without authentic samples using predicted response factors," Flavour and Fragrance Journal, 27(4):290–296. Disponible en https://doi.org/10.1002/ffj.3098.

[2] Tran, D.N. and Cramer, N. (2014) 'Biomimetic synthesis of (+)ledene, (+)-viridiflorol, (−)-palustrol, (+)-spathulenol, and Psiguadial A, C, and D via the platform terpene (+)bicyclogermacrene', Chemistry - A European Journal, 20(34): 10654–10660. Disponible en https://doi:10.1002/chem.201403082.

[3] Shan, J., Chen, L. y Lu, K. (2016) "Protective effects of transcaryophyllene on maintaining osteoblast function," IUBMB Life, 69(1):22–29. Disponible en https://doi.org/10.1002/iub.1584.

Aislamiento, determinación y aplicación de metabolitos secundarios provenientes de *Euphorbia Cotinifolia* L.

Isolation, determination and application of metabolites secondary from *Euphorbia Cotinifolia L.*

Mariana Pinto Hoyos [1], Johwan Paniagua Macías [1], Liliana Pelaez Villegas[2], Ana María Mesa Vanegas[1,2].

[1] Curso de Productos Naturales, Instituto de Química;
[2] Grupo de AgroBiotecnología, Instituto de Biología; Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia, Colombia.
***e-mail**: amaria.mesa@udea.edu.co

Abstract
An extract of the *Euphorbia Cotinifolia* L. plant was obtained by Soxhlet method with AcEt. Using a preparative column with hexane:AcEt in a ratio (8:2), the metabolite (3S,24R)-tirucallane-3,24,25-triol was separated, elucidated with 00 MHz ^{1}H NMR. Biological activity assay was performed using *E. Coli* finding minimal inhibition halos.
KeyWords: *Euphorbia Cotinifolia* L, metabolite, inhibition, extraction, phytochemical.

Resumen
Se obtuvo un extracto de la planta *Euphorbia Cotinifolia* L. mediante método soxhlet con AcEt. Mediante columna preparativa con hexano:AcEt en relación (8:2) se separó el metabolito (3S,24R)-tirucallane-3,24,25-triol elucidado por ^{1}H RMN de 600 MHz. Se realizó ensayo de actividad biológica usando *E. Coli* encontrando mínimos halos de inhibición.
Palabras claves: *Euphorbia Cotinifolia* L, metabolito, inhibición, extracción, fitoquímico.

Introducción

Euphorbia Cotinifolia Linn, conocida como arbusto de humo tropical, es un árbol pequeño con hojas caducas y atractivo follaje rojo burdeos [1]. Pertenece a la familia *Euphorbiaceae*, una de las más grandes en los trópicos, con más de 300 géneros y 8000 especies. Esta familia se caracteriza por producir un látex lechoso irritante que actúa como protección contra herbívoros y con efectos antifúngicos [2]. Sus éxitos en el uso de la medicina tradicional se han atribuido a una amplia variedad de composiciones químicas, como aceites esenciales, sesquiterpenos oxigenados y diterpenoides macrocíclicos proporcionando compuestos principales con propiedades citotóxicas, antitumorales, antivirales, cutáneas entre otras [3].

Materiales y métodos

Se utilizaron diversos materiales, como condensador, beaker, Erlenmeyer, embudo de separación, tubos de ensayo, probeta, balón de fondo redondo, soporte universal, varilla de agitación, papel filtro, estufa, papel indicador, balanza, equipo Soxhlet, caja de Petri, bureta graduada, pinzas, nueces, aro metálico, magneto, plancha para agitación y calentamiento, columna de fraccionamiento, cámara de extracción, macerador, molino, roto evaporador, cámara cromatográfica, placas de TLC y capilares. El diseño metodológico incluyó etapas como identificación taxonómica, preparación de material vegetal, extracción de metabolitos por percolación con etanol y soxhlet con acetato de etilo, detección de núcleos químicos con pruebas fitoquímicas, el aislamiento de metabolitos por columna cromatográfica usando hexano: EtoAc separación y purificación de un metabolito secundario, preparación de muestras para análisis espectroscópicos mediante ^{1}H RMN Bruker Ascend II HD 600

MHz usando metanol deuterado y el ensayo de actividad biológica mediante el método de difusión en superficie de agar con *E. Coli.*

Resultados y discusión

En el análisis cualitativo de los núcleos del extracto, se encontraron esteroles como metabolitos secundarios predominantes, los cuales a partir de búsqueda bibliográfica se han aislado esteroles de familia diterpenica y trierpenica con grupos hidroxilos los cuales desempeñan un gran papel en el ámbito Fitoterapéutico. Se seleccionó una fase móvil adecuada para la cromatografía preparativa basada en la estructura y características de estos compuestos accediendo a una fase móvil hexano:AcEt 8:2. A partir de las fracciones obtenidas en la cromatografía por columna, se purifico una por recristalización, de la cual se identificó un posible metabolito aislado, (3S,24R)-tirucallane-3,24,25-triol, como un esterol triterpeno tetracíclico, ya que en el espectro mostraba señales en dos sectores claves, la primera en campo alto donde se encontraba la mayoría de señales que corresponden a enlaces saturados principalmente como singletes y el segundo en campo bajo donde se distinguen principalmente dos señales a 3,28 y 3,63 ppm que son de protones con un heteroátomo cercano. Para los ensayos de actividad biológica mediante el método de difusión en superficie de agar, empleando concentraciones dobles seriadas se evaluaron los extractos para la inhibición de la bacteria E. Coli encontrando mínimos halos de inhibición.

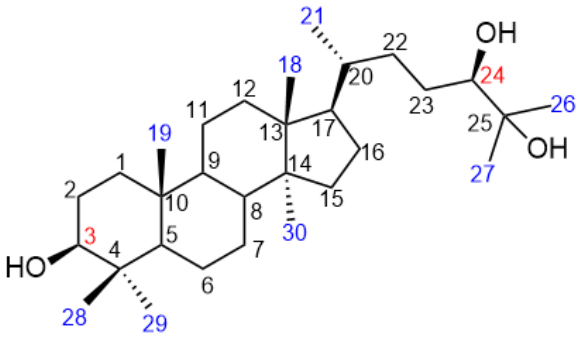


Figura 1. Elucidación de la estructura del metabolito aislado de la planta *Euphorbia Cotinifolia* L.

Conclusión

Se extrajeron metabolitos secundarios de la planta Euphorbia cotinifolia L. mediante aplicación de técnica Soxhlet. Se detectaron esteroles, flavonoides, taninos y alcaloides mediante la marcha fitoquímica. Los triterpenoides de interés se separaron utilizando cromatografía preparativa por columna y se realizaron seguimientos mediante TLC (cromatografía de capa fina).

Financiación y agradecimientos

A la Universidad de Antioquia y en especial al instituto de Química por abrir el curso de productos naturales y brindar los espacios y los recursos necesarios para abordar el curso. Al grupo de AgroBiotecnologia y a la profesora Ana María Mesa Vanegas por su compromiso con el curso y su fiel acompañamiento.

Referencias

[1] Ernst, M., Grace, O. M., Saslis-Lagoudakis, C. H., Nilsson, N., Simonsen, H. T., & Rønsted, N. (2015). Global medicinal uses of Euphorbia L.(Euphorbiaceae). Journal of ethnopharmacology, 176, 90-101.

[2] Kumar, R., Singh, K. A., Tomar, R., & Jagannadham, M. V. (2011). Biochemical and spectroscopic characterization of a novel metalloprotease, cotinifolin from an antiviral plant shrub: Euphorbia cotinifolia. Plant Physiology and Biochemistry, 49(7), 721-728.

[3] Iskandar, B., Lukman, A., Syaputra, S., Al-Abrori, U. N., Surboyo, M. D., & Lee, C. K. (2022). Formulation, characteristics and anti-bacterial effects of Euphorbia hirta L. mouthwash. Journal of Taibah University Medical Sciences, 17(2), 271-282.

Alcaloides indólicos con actividad antibacterial de *Tabernaemontana litoralis* Kunth (Apocynaceae)

Indole alkaloids with antibacterial activity from *Tabernaemontana litoralis* Kunth (Apocynaceae)

Juan José Garzón García [1] , Julián Vélez Ramírez [1] , Liliana Peláez Villegas [2] , Ana María Mesa Vanegas [1,2] .

[1]Curso de Productos Naturales, Instituto de Química;
[2]Grupo de AgroBiotecnología, Instituto de Biología; Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia, Colombia.
***e-mail**: amaria.mesa@udea.edu.co

Abstract
The antimicrobial activity of extracts and alkaloids from *Tabernaemontana litoralis* Kunth was evaluated. A specific indole alkaloid with positive activity against both Gram-positive and Gram-negative bacteria was identified. This led to the development of a topical formulation with antimicrobial potential. The need for further research to enhance understanding of the plant is emphasized.
KeyWords: natural product, antibacterial, índole alkaloids

Resumen
Se evaluó la actividad antimicrobiana de extractos de hojas y alcaloides de *Tabernaemontana litoralis* Kunth. Se identificó un alcaloide indólico con actividad positiva contra bacterias Gram positivas y Gram negativas. Esto condujo al desarrollo de una formulación tópica con potencial antimicrobiano. Se enfatiza la necesidad de más investigaciones para aumentar el conocimiento sobre la planta.
Palabras claves: producto natural, antibacterial, alcaloides indólicos

Introducción

La familia Apocynaceae presenta más de 3700 especies en 424 géneros distribuidos en las regiones tropicales y algunas subtropicales. *T. litoralis* es una especie de planta perteneciente a esta familia originaria de América Central y del Sur [1]. Esta planta ha sido utilizada por las comunidades locales para diversos fines, como la medicina tradicional y la fabricación de herramientas. Una particularidad del género Tabernaemontana es que son plantas ricas en alcaloides indólicos biológicamente activos [2-3]. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la actividad antimicrobiana de extractos y alcaloides de la especie *Tabernaemontana litoralis* Kunth.

Materiales y métodos

Como estrategia metodológica se procedió con la recolecta del material vegetal hojas y frutos (Fonnegra R. # Voucher 92475), el cual fue secado y molido, para posteriormente realizar la extracción hasta agotamiento con etanol, posteriormente un aislamiento, purificación mediante técnicas cromatográficas y pruebas fitoquímicas cualitativas para identificar metabolitos representativos del género. Se aislaron y caracterizaron alcaloides de los cuales se identificó un metabolito de naturaleza indólica mediante técnicas espectroscópicas de ^{1}H -RMN en un Bruker Ascend II HD 600 MHz. Los ensayos microbiológicos se realizaron mediante el método de difusión en superficie de agar empleando concentraciones dobles seriadas y evaluando los extractos y alcaloides sobre distintas cepas de bacterias [3].

Resultados y discusión

Este trabajo tuvo como objetivo principal la extracción de los alcaloides presentes en la planta, ya que se ha reportado que esta especie en particular es rica en este tipo de compuestos. Como resultados, se obtuvieron extractos etanólicos de las diferentes partes de la planta (hojas y frutos) y de los cuales se observó mediante las pruebas de identificación de núcleos químicos que, en particular, el extracto de los frutos era rico en alcaloides. Por lo anterior el alcaloide ibogamine fue aislado del extracto de los frutos mediante técnicas cromatográficas e identificado mediante ^{1}H-RMN. El extracto etanólico de los frutos mostró una actividad antimicrobiana positiva en bacterias de *E.coli*. La presencia de metabolitos activos contra este tipo de bacterias motivó el desarrollo de una formulación prototipo para el desarrollo de un antimicrobiano de uso tópico.

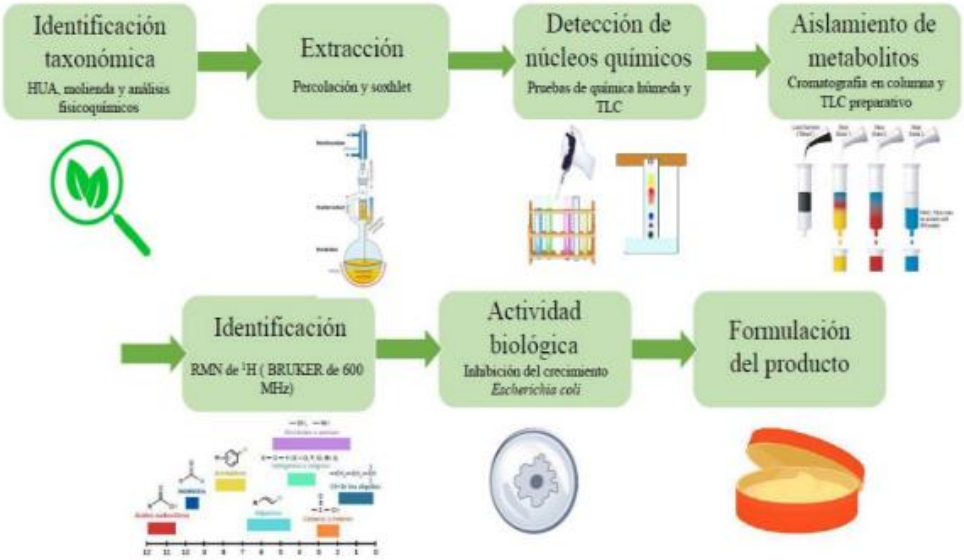


Figura 1. Desarrollo metodológico

Conclusión

Teniendo en cuenta las posibles aplicaciones de la planta y su composición química, se deben realizar más investigaciones sobre la fitoquímica y así continuar con los avances analíticos de esta planta incrementado el conocimiento sobre la composición química y su potencial farmacológico para seguir validando el desarrollo del prototipo con potencial uso antimicrobiano.

Financiación y agradecimientos

Al instituto de química y al grupo de Agrobiotecnología de la universidad de Antioquia por el aporte de los recursos que permitieron el desarrollo de este proyecto.

Referencias

1. Silveira, D. A. M. A. R. I. S., de Melo, A. F., Magalhães, P. O., & Fonseca-Bazzo, Y. M. (2017). Tabernaemontana species: Promising sources of new useful drugs. Studies in Natural Products Chemistry, 54, 227-289.

2. Marinho, F. F., Simões, A. O., Barcellos, T., & Moura, S. (2016). Brazilian Tabernaemontana genus: Indole alkaloids and phytochemical activities. Fitoterapia, 114, 127-137.

3. Mesa, A. Manual de estrategias para el laboratorio de productos naturales. 2022. Ed. Universidad de Antioquia.

Efecto del extracto etanólico de Yarumo (*Cecropia peltata)* frente a la toxicidad inducida por malatión

Effect of ethanolic extract of Yarumo (*Cecropia peltate*) against malathion induced-toxicity

Sánchez Ángel Iván[1], Valencia-Echeverry Michael Stiven[1], Suarez-Román Rocío Stella[1], Salazar-Salazar Marleny[1], Aguillón-Osma Johanny*[2].

[1]Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias de la Educación, Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Armenia, Colombia.
[2]Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Programa de Biología, Armenia, Colombia.
***e-mail**: jaguillon@uniquindio.edu.co

Abstract
The effect of Yarumo extract was evaluated against viability and the appearance of pericardial edema in zebrafish exposed of malathion. It was found that the extract significantly reduces pericardial edema, however, it´s evident that this extract also reduces the viability of the model over time.
KeyWords: Yarumo, tannins, viability

Resumen
Se evaluó el efecto del extracto de Yarumo frente a la viabilidad y la aparición de edema pericárdico de pez cebra expuesto a malatión. Se encontró que el extracto reduce significativamente el edema pericárdico, sin embargo, se evidencia que este extracto también reduce la viabilidad del modelo en el tiempo.
Palabras claves: Yarumo, taninos, viabilidad

Introducción

Los organofosforados son los plaguicidas más utilizados en todo el mundo, siendo el malatión detectado en el 42,8% de las superficies de agua evaluadas en Colombia [1]. Por otra parte, en varios países latinoamericanos muchas especies de *Cecropia* han sido ampliamente utilizadas en medicina tradicional como diurético, cardiotónico, antioxidante, expectorante, para el tratamiento de la hipertensión, la diabetes, el asma, la inflamación y la ansiedad. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto del extracto etanólico de *Cecropia peltala* frente a la toxicidad causada por malatión en embriones de pez cebra (*Danio rerio)*.

Materiales y métodos

Se utilizaron huevos fertilizados de pez cebra expuestos a diferentes concentraciones de un extracto etanólico de hojas de *Cecropia peltata* (EE) (50 µg/mL, 100 µg/mL y 200 µg/mL) y a malatión (7,5 µg/mL) durante 96 horas, para evaluar la viabilidad y el desarrollo de edema pericárdico, realizando diferentes ensayos: Ensayo 1; tratamientos con EE durante 48 horas y luego con malatión otras 48 horas. Ensayo 2, tratamientos con malatión 48 horas y luego con EE otras 48 horas. Ensayo 3, tratamientos con una mezcla de EE:malatión y Ensayo 4, tratamientos con EE; para todos los ensayos se utilizó agua como control negativo. Las observaciones se realizaron mediante una cámara digital acoplada a un estereoscopio [2].

Los datos se analizaron a través de un análisis de varianza (ANOVA), seguido de una comparación de medias de Fisher ($p \leq 0.05$). La concentración letal media (DL_{50}) se calculó mediante análisis probit empleando el programa estadístico Statgraphics Centurion v.19.

Resultados y discusión

En el ensayo 1, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el tratamiento expuesto a malatión y los tratamientos con extracto con relación a la formación de edema pericárdico, siendo el tratamiento a 50 µg/mL el que presentó un efecto protector más significativo (Figura 1); con relación a la viabilidad en este mismo ensayo, también se observó un efecto protector del extracto en todas las concentraciones evaluadas.

En el ensayo 2, no se evidenció efecto de los extractos con respecto a la viabilidad o a la formación de edema pericárdico, lo que indica que los compuestos bioactivos del extracto no poseen la capacidad de revertir el daño causado por el malatión. En el ensayo 3, la mezcla del malatión y el extracto afecta negativamente la viabilidad de los embriones. Finalmente, en el ensayo 4, se observó que reducía la viabilidad de los embriones (DL_{50} = 39,5 µg/mL), se notaba como la presencia del EE reducía la capacidad de movilidad del embrión y su estado de alerta.

Posiblemente el efecto protector se deba a la alta concentración de tánicos evidenciada en el extracto, los cuales han sido reportados con actividad cardioprotectora mediante la estabilización del tejido pericárdico [3].

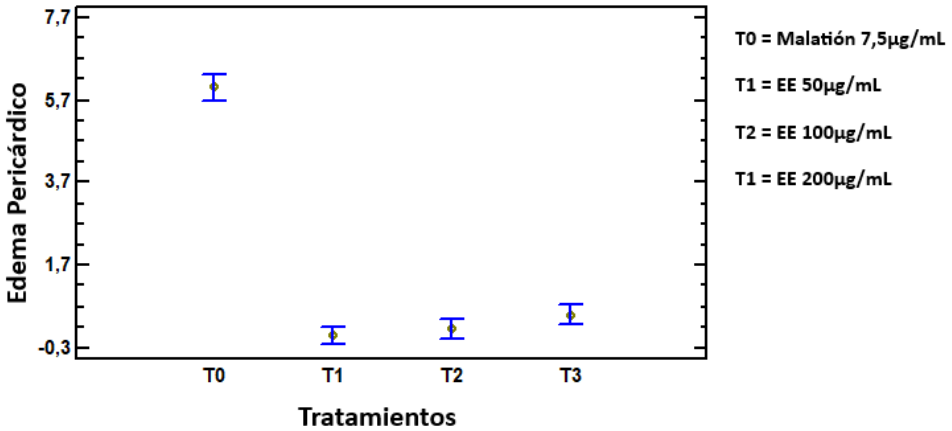


Figura 1. Embriones de pez cebra con edema pericárdico expuestos a extracto etanólico de *Cecropia peltata*.y malatión. Los datos son las medias ± desviación estándar de tres ensayos por triplicado.

Conclusión

El extracto etanólico de *Cecropia peltata* posee metabolitos secundarios con efecto protector frente al edema pericárdico causado por malatión en embriones de pez cebra. Pero también poseen componentes que pueden causar toxicidad, de allí la importancia de estudios más complejos.

Financiación y agradecimientos

Esta investigación fue financiada por el Grupo de investigación GICBE del Programa de Biología de la Universidad del Quindío y el grupo BIOEDUQ del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Referencias

[1] Bodnar, O., Horyn, O., Khatib, I., Falfushynska, H. (2021). Biomarker assessment in zebrafish *Danio rerio* after the effects of malathion and chlorpyrifos. Toxicology and Environmental Health Sciences. Vol 13: 165 - 174 https://doi.org/10.1007/s13530-021-00099-1.

[2] García, KY., Salazar, M., García, JE. (2018) Efecto del neonicotinoide tiametoxan en el Desarrollo embrionario del pez cebra (*Danio rerio)*. Rev. Toxicol, 35: 22-27.

[3] Sieniawska Elwira. (2025). Activities of tannins from *in vitro* studies to clinical trials. Natural product communications. 10 (11): 1877 – 1884.

Evaluación de embriotoxicidad del extracto metanólico de *Jungia rugosa* Less en el pez cebra (*Danio rerio*)

Evaluation of embryotoxicity of the methanolic extract of Jungia rugosa Less in zebrafish (*Danio rerio*)

Gisselle Soto[1]*, Cristina Echeverría[2], Jessica Calle[1], David Vanegas[1] & Fabián León-Tamariz[1].

[1] Departamento de Biociencias, Grupo de Plantas Medicinales y Productos Naturales, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Cuenca, Ecuador.
[2] Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Universidad Técnica del Norte, Ecuador.
***e-mail**: gisselle.soto@ucuenca.edu.ec

Abstract
The study evaluated the toxicity of *Jungia rugosa* extracts on zebrafish embryos. Total extracts showed toxicity, while defatted samples showed no toxicity. Diacylglycerides and fatty acids were identified as possible responsable components of the determined toxicity. These findings are important for future research on toxicity focused on traditional extracts.
KeyWords: zebrafich, embryotoxicity, TLC, GC-FID.

Resumen
El estudio evaluó la toxicidad de los extractos de *J.rugosa* en embriones de pez cebra. Los extractos sin desengrasar fueron tóxicos, mientras que las muestras desengrasadas no. Se identificaron diacilglicéridos y ácidos grasos como posibles responsables de toxicidad. Estos hallazgos son importantes para futuras investigaciones sobre toxicidad en extractos tradicionales.
Palabras claves: peces cebra, embriotoxicidad, TLC, CG-FID.

Introducción

Jungia rugosa Less es un arbusto nativo de los Andes que es utilizado como antiinflamatorio, antioxidante e hipoglucemiante. Debido a su amplio potencial medicinal y uso tradicional, la determinación de la toxicidad de esta planta es de suma importancia como elemento de respaldo o control para su aplicación. Por lo tanto, los objetivos de esta investigación fueron: evaluar la toxicidad de los extractos metanólicos de la *J. rugosa* mediante el modelo *in-vivo* de peces cebra (*Danio rerio*), y analizar la composición fitoquímica de los extractos de *J. rugosa* mediante cromatografía de capa fina (TLC) y cromatografía de gases (CG).

Materiales y métodos

Los especímenes fueron recolectados en julio 2022 (época de verano) de tres sitios del sur del Ecuador: Jima (3217 m.s.n.m), Mosquera (3108 m.s.n.m) y Cajas (2814 m.s.n.m); se tomaron 3 individuos de cada sitio, dando un total de 9 muestras. Los ejemplares fueron secados y se procedió a la extracción por percolación con metanol a partir de las hojas del vegetal. Los extractos obtenidos fueron divididos en porciones iguales, la primera porción se conservó sin tratamiento alguno, y la segunda fue sometida a fraccionamiento líquido-líquido en una mezcla de etanol acuoso/n-hexano para su desengrasado. Se evaluó la embriotoxicidad sobre pez cebra utilizando la prueba *'Fish Embryo Acute Test'* (FET) recomendada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD). Se utilizaron 5 diferentes concentraciones de cada extracto metanólico, diluidos en medio embrionario (*Danieau's*) durante un período de 96 horas.

Resultados y discusión

En general, el resultado determinó que los extractos metanólicos de *J. rugosa*, planta con potencial terapéutico también podrían plantear amenazas cuando se consume en dosis más elevadas, especialmente en el modelo embrionario de pez cebra. La combinación de la prueba FET y la cromatografía gaseosa se muestra como una estrategia eficaz para la evaluación toxicológica de extractos de plantas y la correlación de su composición química con la toxicidad observada. Los AG juegan un papel importante en las vías metabólicas celulares (transporte de proteínas, secreción de vesículas, señalización de insulina, proliferación celular, etc.), además de un importante componente de las membranas celulares. Un aumento sustancial de DAG está relacionado con un aumento de fosfo-inostil 3 (IP3), que a su vez está asociado al incremento de calcio, derivando en daño y muerte celular.

Conclusión

Estos resultados son importantes para la evaluación de la seguridad de *Jungia rugosa* Less, sirviendo para comparar lo hallado con las preparaciones convencionales de la planta (como suele ser la decocción), conocer su toxicidad y su composición química a mayor profundidad.

Financiación y agradecimientos

Este trabajo fue apoyado por el marco del programa de cooperación universitaria entre la Universidad de Cuenca, Ecuador y el conjunto de cursos de postgrado VLIR NETWORK Ecuador de Bélgica, con la colaboración del Grupo de Plantas Medicinales de la Universidad de Cuenca.

Evaluación de la actividad larvicida de siete extractos etanólicos obtenidos de *Persea americana* (Carmero) sobre *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae)

Evaluation of the larvicidal activity of seven ethanolic extracts obtained from *Persea americana* (Carmero) on *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae)

Fabián Espitia-Almeida[1,5]*, Julián Cabrera-Barraza[2], Ronald Maestre-Serrano[3], Paula Pareja-Loaiza[4], Roger Valle-Molinares[5], María González-Pérez[1], Sergio Barandica-Villamizar[6], Laura García-Trujillo[6], Angely Celis-Cantillo[6], Jaime Luna-Carrascal[1], Martha Sánchez-Bolívar[3], Katherine Girón Domínguez[3], Beatriz López-Monroy[7], Adriana Flores[7]

[1] Centro de Investigaciones en Ciencias de la Vida, Facultad de Ciencias Básicas y Biomédicas, Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia
[2] Centro de Investigaciones en Cambio Climático y Biodiversidad, Facultad de Ciencias Básicas y Biomédicas, Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia
[3] Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Libre, seccional Barranquilla, Barranquilla, Colombia
[4] Centro de Investigaciones en Ciencias de la Vida, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia
[5] Facultad de Ciencias Básicas, Programa de Biología, Universidad del Atlántico, Puerto Colombia, Colombia
[6] Facultad de Ciencias y Biomédicas, Programa de Química y Farmacia, Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia
[7] Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, México
***e-mail**: fabian.espitia@unisimon.edu.co

Abstract:
Persea americana (Carmero) is a plant with high larvicidal activity against *Ae. aegypti*. Superior activity was evidenced in the ethanolic fractions of seed, leaves, episperm, and flowers.
KeyWords: larvicidal activity, *Aedes aegypti*, mosquito, *Persea americana*

Resumen:
Persea americana (Carmero) es una planta con alta actividad larvicida contra *Ae. aegypti*. Evidenciándose actividad superior en las fracciones etanólicas semilla, hojas, epispermo y flores.
Palabras claves: Actividad larvicida, *Aedes aegypti*, mosquito, *Persea americana*

Introducción:
El dengue es una enfermedad viral, transmitida por el mosquito *Aedes aegypti*. El aumento en el número de casos de dengue está relacionado con diversos factores; falla en las medidas de control contra el mosquito, cambio climático, urbanización rápida y desordenada, falta de conciencia y educación sobre la prevención de la enfermedad, entre otras. El dengue es un problema de salud pública prioritario que no dispone de vacunas. En las últimas décadas se ha explorado el uso de plantas medicinales como alternativa sostenible para combatir el mosquito *Ae. aegypti* en su estado larvario [1,2].

Materiales y métodos:
El presente estudio se centró en evaluar la actividad larvicida contra *Ae. aegypti* (cepa Rockefeller) de siete extractos etanólicos obtenidos de flores, hojas, semilla, raíz, corteza, epispermo y pulpa de *Persea americana* (Carmero) recolectado en los montes de maría (corregimiento el Camarón, Carmen

de Bolívar, departamento de Bolívar). En el desarrollo de los experimentos se usaron larvas de *Ae. aegypti* en estadio III. Los extractos etanólicos se obtuvieron al pulverizar el material vegetal seco y agregarlo en botellas con etanol al 99,5 % durante tres semanas, el producto fue filtrado y secado por rotaevaporación al vacío, en los extractos se hizo la caracterización fitoquímica siguiendo los lineamientos descritos en la literatura [2]. Finalmente, se evaluó la actividad larvicida de los extractos usando una concentración de 200 µg/mL como punto de corte para definir si los extractos tenían actividad y proceder a estimar las concentraciones letales 50 (CL_{50}) y las concentraciones letales 90 (CL_{90}), todo siguiendo los lineamientos establecidos el en protocolo recomendado por la OMS (2022) [3].

Resultados y discusión:
Los resultados de la marcha fitoquímica mostraron la presencia de metabolitos especializados como alcaloides, cumarinas, triterpenos, esteroles, flavonoides, taninos y saponinas. Respecto al analisis de actividad larvicida, los extractos de semillas (CL_{50} = 4.15 µg/mL), hojas (CL_{50} = 18.4 µg/mL), epispermo (CL_{50} = 20 µg/mL) y flores (CL_{50} = 24.9 µg/mL) presentaron alta actividad. De estos, los extractos de similla, hojas y epispermo presentaron letalidad del 100 % sobre las larvas de *Ae. aegypti* en tercer estadio al cabo de tres horas exposición (***Figura 1***), mientras que temefos presentó letalidad del 100 % a las 24 horas (*p<0.0001*). Estos resultados preliminares evidencian que *Persea americana* (Carmero) es una planta con alto potencial larvicida contra *Ae. aegypti* y pudiera ser usado para control químico de este vector.

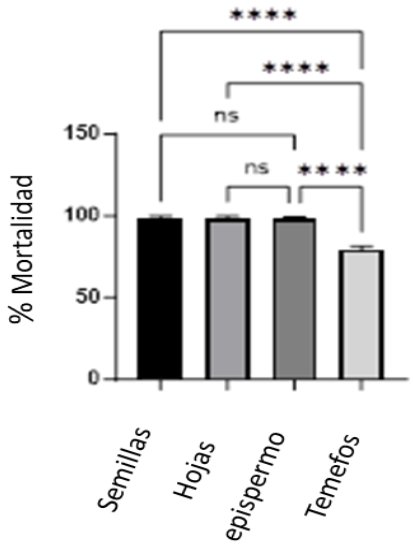


Figura 1. Mortalidad porcentual de *Ae. aegypti* pasado tres horas de tratamiento. **** (*p<0.0001*)

Conclusión:
Los extractos etanólicos de semillas, hojas y epispermo fueron altamente activos contra las larvas en tercer estadio de *Ae. aegypti*, su actividad fue superior a la encontrada en temefos al cabo de tres horas. Nuestros resultados son preliminares y continuamos con el desarrollo de experimentos para determinar mediante ensayos biodirigidos el o los metabolitos que representan dicha actividad.

Financiación y agradecimientos:
Los autores agradecen a la Universidad Libre por el apoyo financiero recibido en la convocatoria nacional de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación para el fortalecimiento del sistema nacional de investigaciones de la Universidad Libre, 2023-2024. Además, agradecen a la

Universidad Simón Bolívar y la Universidad del Atlántico por disponer de sus infraestructuras para el desarrollo de experimentos.

Referencias:

[1] Organización Mundial de la Salud (OMS). (2023). Expansión geográfica de los casos de dengue y chikungunya más allá de las áreas históricas de transmisión en la Región de las Américas.

[2] Aguirre Obando OA., Duarte Gandica I., Álvarez Londoño JC., Jiménez Montoya JA. (2018). Actividad larvicida de extractos vegetales de la familia Asteraceae y modelación matemática para su uso en el control de poblaciones de *Aedes aegypti*. *Actual Biol*, 40(108):5-16.

[3]. Organización Mundial de la Salud (OMS). (2022). Standard operating procedure for testing insecticide susceptibility of adult mosquitoes in WHO bottle bioassays.

Identificación de compuestos alelopáticos e insecticidas de los extractos de las semillas de *Canavalia ensiformis*

Identification of allelopathic and insecticidal compounds of the extracts from *Canavalia ensiformis* seeds

Esteban Daza Mendieta*, Marlio Bedoya Cardoso, Jhon Fredy Castañeda Gómez.

Semillero de investigación en química (SIQUS), programa de Ingeniería Agrícola, Universidad Surcolombiana, Avenida Pastrana Borrero-Carrera 1, Neiva, Huila, Colombia.
***e-mail**: u20181170065@usco.edu.co

Abstract
It is proposed to study the chemical composition of *Canavalia ensiformis* in search of secondary metabolites that have allelopathic effects on *Lactuca Sativa* seeds and insecticidal or repellent effects on ants of the genus Atta spp, through different *in vitro* tests with extracts obtained from hexane, chloroform and methanol.
Keywords: *Canavalia ensiformis,* allelopathy, secondary metabolites, *Atta spp.*

Resumen
Se propone estudiar la composición química de la especie vegetal *Canavalia ensiformis* en busca de metabolitos secundarios que tengan efectos alelopáticos en semillas de *Lactuca Sativa* y efectos insecticidas o de repelencia en hormigas del género *Atta spp*, mediante distintas pruebas *in-vitro* con extractos obtenidos de hexano, cloroformo y metanol.
Palabras claves: *Canavalia ensiformis,* alelopatía, metabolitos secundarios, *Atta spp.*

Introducción
La especie *Canavalia ensiformis* es una planta anual o bianual, herbácea, de alrededor de un metro de altura y muy ramificada. Sus frutos miden aproximadamente 30 cm de largo y 3,5 cm de ancho [1]. En Colombia, esta planta ha sido usada para combatir a la hormiga arriera (*Atta spp*), ya que es considerada una especie perjudicial de cultivos de naranja, limón, mango, aguacate, etc. [2].

Por tal motivo, se decidió estudiar la composición química de los extractos de las semillas de la planta y su evaluación como agentes alelopáticos, insecticidas y repelentes contra la hormiga a nivel *in vitro*.

Materiales y métodos
Preparación del material vegetal:
Se seleccionaron semillas de *Canavalia ensiformis* y se dejaron secar durante 2 meses a la sombra, posteriormente se trituraron hasta tener una textura homogénea.

Elaboración de los extractos y análisis cualitativo:
1 kilogramo de semillas pulverizadas se maceró con hexano, cloroformo y metanol durante 3 días. Luego, las mezclas se filtraron y rotaevaporaron para la obtención de los extractos, los cuales fueron analizados por cromatografía en capa fina.

Prueba de alelopatía:
10 semillas de lechuga fueron puestas en cajas de Petri previamente esterilizadas y crecidas sobre un papel de filtro impregnado con 5 mL de 50, 100, 200, 500 y 100 ppm para cada uno de los extractos, usando como disolvente Tween 20 al 5%. Además, se utilizaron controles de agua destilada, tween

20 al 5% y Gesaprim (herbicida comercial). Cada tratamiento fue realizado por quintuplicado y las radículas se midieron a los 5 días de iniciados los ensayos.

Prueba insecticida:
Al ser una investigación en curso no se ha llegado hasta este punto, pero la metodología planteada es tomar ejemplares de hormigas *Atta spp* por y colocar 10 de estas en cada caja de Petri, utilizando los mismos tratamientos y las mismas repeticiones (quintuplicado) que, en la prueba de alelopatía, esto para evaluar el número de descensos a lo largo del tiempo en comparación con los controles de agua destilada y un insecticida comercial (específico para la hormiga arriera).

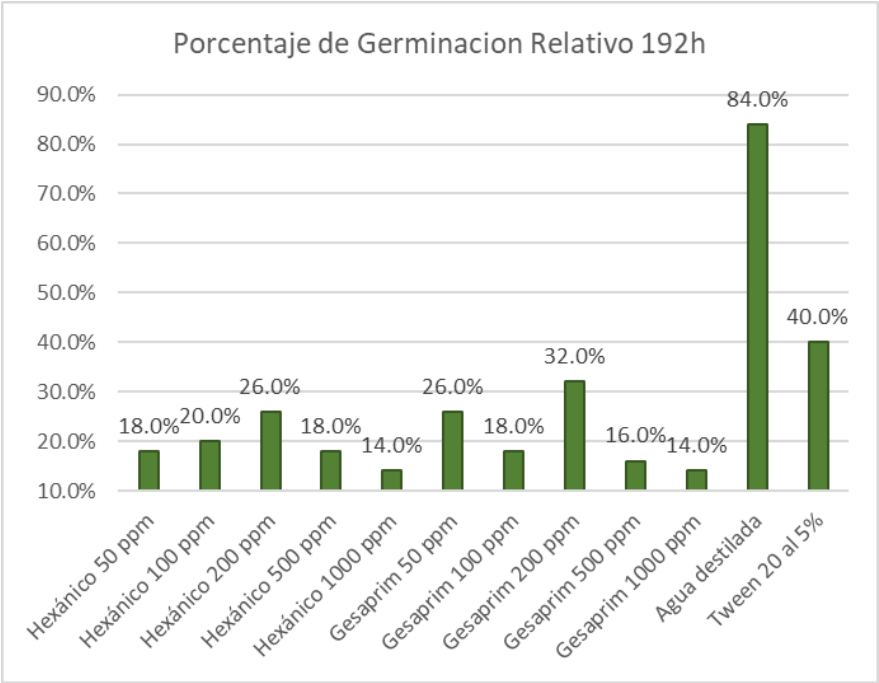
Prueba de repelencia:
Se utilizará un tubo con dos salidas a sus extremos y un acceso en la parte superior para esta prueba. A uno de los extremos se colocará un papel impregnado con cada tratamiento y en el otro se colocará un agente neutro que no repela ni atraiga a las hormigas. Se introducirán 10 hormigas por el acceso superior y se evaluará el comportamiento de las hormigas para definir el posible efecto repelente de los extractos.

Tratamiento de datos:
Una vez obtenidos todos los resultados, se analizarán usando el software Statgraphics para definir que extracto tuvo el mejor rendimiento y concluir los efectos de los metabolitos secundarios de la *Canavalia ensiformis.*

Resultados y discusión:
Se obtuvieron 0.8442 g del extracto hexánico, 5.3321 g del extracto clorofórmico y 0.0178 g del extracto metanólico.

Las pruebas de cromatografía en capa fina permitieron determinar la presencia de sustancias cromóforas, al ser reveladas por radiación UV, por lo tanto, se observó una mancha rosada en el extracto hexánico, mientras que en el clorofórmico y metanólico se mostraron manchas de color azul, utilizando acetona, acetona/metanol 9:1 y acetona/metanol 8:2.

La evaluación del potencial alelopático del extracto hexánico en comparación a los controles (Tween 20 al 5%, agua destilada y Gesaprim). se calculó el porcentaje de germinación relativo pasadas 192 horas (gráfica 1). Se destaca que las muestras tratadas con el extracto hexánico presentaron manchas color café, entorchamiento, atrofiamiento y una longitud radicular menor al control de agua destilada.



Grafica 1. PGR pasadas las 192 horas de los tratamientos utilizados.

Conclusión

Las pruebas de cromatografía revelaron compuestos en los tres extractos con luz UV indicando la presencia de grupos funcionales cromóforos.

En las pruebas de alelopatía, el porcentaje de germinación relativo indicó que el extracto hexánico presenta un comportamiento similar al del herbicida comercial, disminuyendo el número de semillas germinadas en comparación al control con agua destilada.

Financiación y agradecimientos

Los recursos para este proyecto han sido proporcionados por el semillero de investigación en química de la Universidad Surcolombiana (SIQUS) y por recursos propios.

Agradezco a mis directores Marlio Bedoya Cardoso y Jhon Fredy Castañeda Gómez, a las encargadas del laboratorio de química de la Universidad Surcolombiana, a mi pareja y a mi familia por todo el apoyo en la realización de este proyecto

Referencias

[1] Caceres, O., González, E., Delgado, R. (1995). *Canavalia* ensiformis: Leguminosa forrajera promisoria para la agricultura tropical. Pastos y Forrajes, 18 (2), pp.107-119

[2] Muñoz, M. (2017). Análisis de la afectación agrícola por sobrepoblación de hormiga arriera en la vereda de san roque, municipio de Ubalá, Cundinamarca. [pdf]. Universidad militar nueva granada.

Determinación de la DL50 del extracto etanólico *Artemisia peruviana* y *Austroeupatorium inulifolium* frente al estadio larval IV y emergencia del mosquito *Aedes aegypti*

Determination of the LD50 of the ethanolic extract *Artemisia peruviana* and *Austroeupatorium inulifolium* against larval stage IV and mosquito emergence *Aedes aegypti*

Jorge Iván Sierra Acevedo[1], Eunice Ríos Vásquez[2], Jaime Alberto Marín Colorado[3].

[1]Químico, Magister en Química, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia. [2]Química, Doctora en Ciencias Químicas, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia. [3]Biologo, Doctor en Ciencias-Biología, Agrosavia sede Nataima, Colombia
***e-mail**: [1]jisierra@uniquindio.edu.co

Abstract
The *Aedes aegypti* is the main transmitting vector of arboviruses, including dengue, which mainly affect the Colombian Orinoquia. The objective of the study was to determine the LD_{50} of the *Ambrosia peruviana* and *Austroeupatorium inulifolium* species as a control mechanism in the *Aedes aegypti* population of the department of Meta.
Keywords: LD_{50}, *Ambrosia peruviana*, *Austroeupatorium inulifolium*

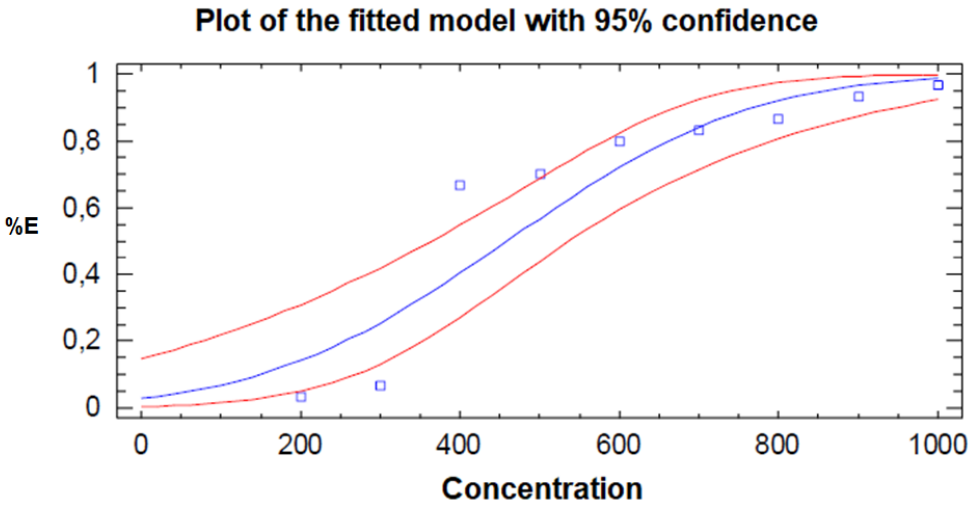
Resumen
El *Aedes aegypti* es el principal vector transmisor de arbovirus, entre ellos el dengue, que afectan principalmente la Orinoquía Colombiana. El objetivo del estudio consistió en determinar el DL_{50} de las especies *Ambrosia peruviana* y *Austroeupatorium inulifolium* como mecanismo de control en la población *Aedes aegypti* del departamento del Meta.
Palabras claves: DL_{50}, *Ambrosia peruviana*, *Austroeupatorium inulifolium*

Introducción
Actualmente el departamento del Meta presenta un gran riesgo de proliferación del vector *Aedes aegypti*, esto debido a las diversas fuentes hídricas que acompaña el municipio de Villavicencio y el departamento del Meta. El canal endémico nacional de dengue en Colombia, semana epidemiológica 01 al 21 de 2023, los casos de dengue aumentaron por encima de lo pronosticado, durante el transcurso del año 2022 se registraron 1850 casos, en lo trancurrido del 2023 se han presentado 6633 casos confirmados y 5 muertes, únicamente para el departamento del Meta [1]. Es necesario, desarrollar investigación que permita controlar la propagación del mosquito.

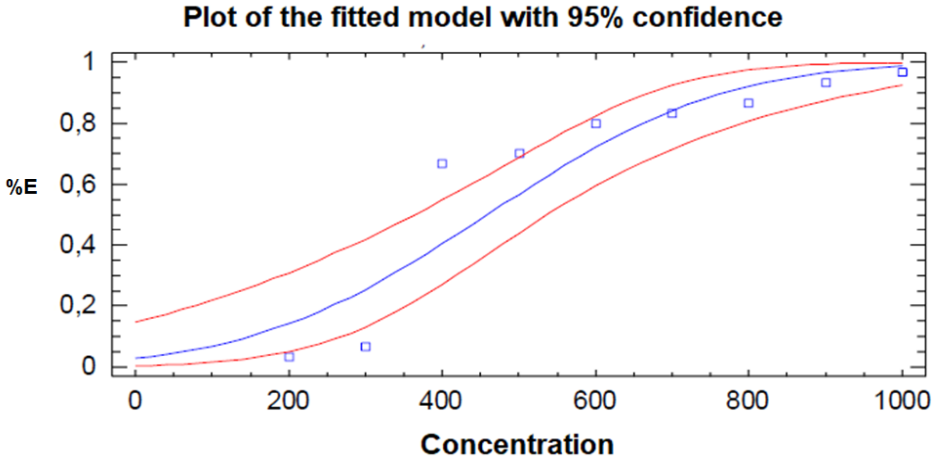
Materiales y métodos
El material vegetal fue colectado en la vereda Buenavista del municipio de Villavicencio, Meta. Las hojas de *Ambrosia peruviana* y *Austroeupatorium inulifolium* fueron sometidas a secado a 40°C y pulverizadas, por separado. La maceración de cada una de las especies siguió el orden de polaridad creciente, hexano, acetato de etilo y etanol al 95%, cada solvente fue rotaevaporado y rotulado de conformidad a cada especie. Del extracto etanólico concentrado de cada especie se realizaron diluciones del 1000, 900, 800, 700, 600, 500, 400, 300, 200 ppm en DMSO al 1.8%. En cajas de Petri fueron depositadas 10 pupas y 10 estadios larvales IV del mosquito, por triplicado, se agregó 15 mL de agua del reservorio a cada caja de Petri, consecutivamente se agregó 5 mL de concentración de extracto etanólico de las diluciones, se determinó mediante modelo estadístico el porcentaje larvicida (%Lv) y porcentaje emergencia (%Em) [2].

Resultados y discusión

En la Determinación de la dosis letal media (DL_{50}) de las especies *Ambrosia peruviana* y *Austroeupatorium inulifolium*, los resultados revelaron que el extracto etanólico de las hojas de cada especie tienen efectividad diferenciándose en los estadios larvales IV y pupa. *Ambrosia peruviana* posee un porcentaje larvicida de 797.6 ppm (Chi ^{2} 0.615) y porcentaje de emergencia de 264.83 (chi^2 29.03). *Austroeupatorium inulifolium* presentó un porcentaje larvicida de 217.3 (chi^2 4.712) y porcentaje de emergencia 459.4 (chi^2 40.37) [3].



Gráfica 1. Pupa, *Ambrosia peruviana* DL_{50} 264.8 ppm



Gráfica 2. Pupa, *Austroeupatorium inulifolium* DL_{50} 459.4 ppm

Conclusión

Los resultados demostraron que los extractos etanólicos de las hojas de dos especies de Asteraceae, *Ambrosia peruviana* y *Austroeupatorium inulifolium*, poseen propiedades bioactivas y que la concentración para porcentaje de larvicida y porcentaje de emergencia variaba según la especie.

Financiación y agradecimientos
Ministerio de Ciencia y Tecnología – República de Colombia, programa de becas de excelencia doctoral del bicentenario- corte 2-OCAD Departamento del Meta.
A la Vicerrectoría de investigaciones y al grupo QIDEA- Programa de Química - Universidad del Quindío.

Referencias

[1] Rubiano G. Helver Giovanny. Semana epidemiológica No 21 de mayo al 3 de junio de 2023. Boletin epidemiológico Instituto Nacional de Salud de Colombia.

[2] Oscar A., Alvarez L, J., Jimenez M, J.A., Actividad larvicida de extractos vegetales de la familia Asteraceae y modelación matemática para su uso en el control de poblaciones de *Aedes aegypti*. Actualidades Biológicas, 2018. 40(108): p. 5-16.

[3] Asiry KA, H.S., Ibrahim NA, Al-Khuraiji IA, Kehial MA, Al-Anazi NA, Al-nasser AS, Al-Shehri AZ, Larvicidal efficacy of ethanolic leaf extracts of four selected local plants from hail region, northern saudi arabia, against the dengue fever vector, *Aedes aegypti* (l.) under laboratory conditions. International Journal of Mosquito Research, 2017. 4(3): p. 81-87.

Actividad antimalárica in vitro del extracto etanólico foliar de *Terminalia catappa*

In vitro antimalarial activity of Terminalia catappa foliar ethanolic extract

*Nicole Arrieta-Caldera[1], Saray Vergara[1,2], Fredyc Diaz[3], Melissa Reyes Hernandez[1] y Carlos Moneriz[1]

[1]Grupo de Investigación Bioquímica y Enfermedad GBYE, Universidad de Cartagena, Bolívar, Colombia.
[2]Grupo de Investigación Genoma GIG, Universidad del Sinú Cartagena, Bolívar, Colombia.
[3]Laboratorio de Investigaciones Fitoquímicas y Farmacológicas de la Universidad de Cartagena LIFFUC, Bolívar, Colombia.
***e-mail**: narrietac@unicartagena.edu.co

Abstract
Terminalia catappa is a plant species widely distributed in tropical climates with multiple uses in traditional medicine. For this reason, the objective of this study was to evaluate the in vitro antimalarial activity of the foliar ethanolic extract of T. catappa by biodirected fractionation against the Dd2 strain of *P. falciparum*.
KeyWords: *Terminalia catappa*, *Plasmodium falciparum*, malaria**.**

Resumen
Terminalia catappa es una especie vegetal ampliamente distribuida en climas tropicales con múltiples usos en la medicina tradicional. Es por ello que el objetivo de este estudio fue evaluar la actividad antimalárica in vitro del extracto etanólico foliar de *T. catappa* por fraccionamiento biodirigido frente a la cepa Dd2 de *P. falciparum*.
Palabras claves: *Terminalia catappa*, *Plasmodium falciparum*, malaria.

Introducción
La malaria sigue siendo un problema de salud pública en muchos países de clima tropical. La especie responsable de la forma más grave de malaria es *Plasmodium falciparum* debido a su alta tasa de replicación intraeritrocitaria [1]. Las plantas medicinales se muestran como una alternativa para la bioprospección de nuevos antimaláricos que permita el desarrollo de más opciones terapéuticas para contrarrestar la creciente resistencia microbiana. *T. catappa* crece en regiones tropicales y subtropicales y hace parte de la medicina tradicional de muchos países utilizándose contra la fiebre, tos, dolor de estómago, entre otras [2].

Materiales y métodos
Se evaluó la actividad antimalárica in vitro del extracto total y de 7 fracciones (utilizando gradiente de elución desde hexano hasta metanol). La fracción más activa fue a su vez fraccionada para ser evaluada. El ensayo se realizó en placas de 96 pozos a una parasitemia y hematocrito final de 0,5% y 1% respectivamente. Para el ensayo se cultivaron anillos de *P. falciparum* de menos de 10 horas a 37ºC, con atmosfera de CO_2 de 5% por 48 horas. Las concentraciones evaluadas de cada fracción fueron 100, 10, 1 y 0,1µg/ml. Se calculó la IC_{50} a partir de una regresión lineal del porcentaje de inhibición.

Resultados y discusión
El extracto total de T. catappa presentó una IC_{50} de 16,42µg/ml. Su fracción más activa fue obtenida en diclorometano con una IC_{50} de 11,24µg/ml. De esta última, la subfracción más activa fue obtenida

en metanol con una IC_{50} de 11,31µg/ml. Los extractos o fracciones con valores de IC_{50} entre 10 y 25µg/ml se consideran moderadamente activos. Estos resultados sugieren que los compuestos activos se encontraban presentes en la subfracción metanólica. Estudios previos muestran actividad in vivo del extracto etanólico de hojas de *T. catappa* frente a *P. berghei* [1]. Así mismo, Abiodún (2010) reportó actividad moderada en una fracción metanólica de hojas de *T. catappa* frente a *P. falciparum* cepa K1 resistente a cloroquina/pirimetamina [3]. La obtención de una subfracción activa metanólica permite refinar el grupo de compuestos donde se pueda encontrar dicha actividad.

Conclusión

El extracto etanólico de *T. catappa* presenta actividad moderada frente a *P. falciparum* cepa Dd2. Dicha actividad se concentra en una subfracción metanólica de una fracción de diclorometano. No se excluye un efecto sinérgico de compuestos con polaridades diversas.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen a la Vicerrectoría de investigaciones de la Universidad de Cartagena y de la Universidad del Sinú por la financiación de este trabajo.

Referencias

[1] Abiodun, O., Gbotosho, G., Ajaiyeoba, E., Happi, T., Falade, M., Wittlin, S., ... & Oduola, A. (2011). In vitro antiplasmodial activity and toxicity assessment of some plants from Nigerian ethnomedicine. Pharmaceutical biology, 49(1): 9-14.

[2] Anand AV, Divya N, Kotti PP. (2015). An updated review of Terminalia catappa. Phcog Rev. 9:93-8.

[3] Madara AA, Tijani AY, Kudu P, Salawu OA & OS Elkanah. (2011). In vivo Anti-plasmodial Activity of ethanolic leaf extract of Terminalia catappa (Tropical almond) in mice infected with *Plasmodium berghei berghei*. Nigerian Journal of Parasitology. 32:257-263

Capacidad antioxidante de frutos de *Ugni molinae* mediante extracción con solventes eutécticos profundos naturales (NaDES) y asistida por ultrasonido.

Antioxidant capacity of *Ugni molinae* fruits by natural deep eutectic solvent (NaDES) and ultrasound-assisted extraction.

Luisa Quesada-Romero[1], Camila Anabalón[1], Luis Cid[1], Valentina Fehrmann[1], Javier Antileo-Laurie[2], Carlos Fernández-Galleguillos[3]

[1]Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Ciencias para el Cuidado de la Salud, Universidad San Sebastián, Valdivia, 5090000, Chile, [2]Escuela de Química y Farmacia, Facultad de Medicina y Ciencia, Universidad San Sebastián, Valdivia, 5090000, Chile, [3]Departamento Biomédico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Antofagasta, Antofagasta 1270300, Chile.
***e-mail**: luisa.quesada@uss.cl

Abstract
Murta fruits of *Ugni molinae* are used as food and traditional medicine used for its astringent, analgesic, and stimulant properties. Natural deep eutectic solvents (NaDES) are emerging as an alternative to organic solvents for the extraction of natural compounds and for their use as nutraceuticals and food additives. When determining CPT, CFT, DPPH and FRAP of NaDES and ultrasound-assisted extracts, comparable results were observed with MeOH:AF extracts, showing better antioxidant capacity for FRAP in choline chloride: citric ac., choline chloride: urea and for DPPH in all NaDES.
KeyWords: *Ugni moline*, Natural deep eutectic solvents, antioxidant capacity, ultrasound assisted extraction.

Resumen
Los Frutos de Murta (*Ugni molinae)* se usan como alimento y medicina tradicional por sus propiedades astringentes, analgésicas y estimulantes. Los solventes eutécticos profundos naturales (NaDES) surgen como alternativa a solventes orgánicos para extracción de compuestos naturales y por su uso como nutracéuticos y aditivos alimentarios. Al determinar CPT, CFT, DPPH y FRAP de extractos NaDES asistida por ultrasonido se observaron resultados comparables con extractos MeOH:AF, mostrando mejor capacidad antioxidante para FRAP en cloruro de colina: ac. cítrico, cloruro de colina: urea y para DPPH todos los NaDES.
Palabras claves: *Ugni moline*, solventes eutécticos profundos naturales, capacidad antioxidante, extracción asistida por ultrasonido.

Introducción
Los frutos son fuentes ricas en compuestos bioactivos antioxidantes, y su consumo está asociado con un menor riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles[1]. Frutos como *Ugni molinae*, son utilizadas como alimento y son una alternativa en la medicina tradicional. En Chile, estos frutos crecen en la zona central y sur del país. NaDES han surgido como una nueva clase de solventes sostenibles no tóxicos y biodegradables, se han utilizado en la extracción de muchos compuestos a partir de fuentes naturales, teniendo uso como nutracéuticos y aditivos alimentarios[2]. El objetivo de nuestra investigación fue evaluar el contenido fenólico total (CPT), flavonoides totales (CFT) y la capacidad antioxidante de *U. molinae* mediante la extracción con NaDES y asistida por ultrasonido.

Materiales y métodos
Los frutos maduros fueron colectados en abril del 2023 en Curiñanco, Región de los Ríos. 200 g de los frutos frescos se liofilizaron y 1 g liofilizado se utilizó para obtener extractos con NaDES (mezcla

de dos componentes en relación molar 1:2 y agua al 30% para disminuir la viscosidad del líquido obtenido) y MeOH:ácido fórmico (95:5) en un baño de agua ultrasónico (45 Hz) durante 1 hora a 35°C y por triplicado. CPT fue determinado por el método de Folin-Ciocalteu, CFT fue determinado por el método de $AlCl_3$, la capacidad antioxidante fue evaluada mediante los métodos DPPH y FRAP usando un lector de microplacas BioTek Sinergy H1[3].

Resultados y discusión

Los extractos a partir de NaDES presentan mejor CPT en relación con el extracto MeOH, con el valor más alto para los extractos M2 y M7. El CFT más alto se observa en M2 en comparación con el extracto MeOH y los otros NaDES. En general los extractos presentan una mejor capacidad antioxidante en comparación con el extracto MeOH medido en DPPH. Medidos con FRAP los extractos M2 y M1 presentan mejor capacidad antioxidante (tabla 1).

Tabla 1. Capacidad antioxidante de extractos con NaDES

NaDES	RM	CPT	CFT	DPPH	FRAP
M1	1:2	31,9 ± 0,3	1,58 ± 0,3	2,15	1,38 ± 0,02
M2	1:2	76,7 ± 0,2	17,7 ± 0,3	1,05	2,16 ± 0,02
M3	1:2	62,6 ± 0,1	3,9 ± 0,4	0,41	0,12 ± 0,02
M4	1:2	63,2 ± 0,4	4,26 ± 0,6	0,59	0,15 ± 0,02
M5	1:2	44,4 ± 0,3	0,47 ± 0,3	0,94	0,18 ± 0,02
M6	1:2	57,9 ± 0,1	5,32 ± 0,1	0,38	0,18 ± 0,02
M7	1:1	71,7 ± 0,1	4,46 ± 0,3	0,67	0,29 ± 0,02
MeOH: AF	95:5	20,4 ± 0,6	6,8 ± 0,1	3,24	1,74 ± 0,06

M1: cloruro de colina: ac. cítrico; **M2**: cloruro de colina: urea; **M3**: cloruro de colina: D-glucosido; **M4**: cloruro de colina: ac. Láctico; **M5**: cloruro de colina: glycerol; **M6**: cloruro de colina: 1,2 propanodiol; **M7**: cloruro de colina: ac. Oxálico. NaDES + 30% H_2O ultrapura. **RM**:Radio molar. **MeOH:AF** MeOH:Acido formico (95:5). DPPH (IC_{50} µg/m). FRAP (µmol equivalentes de Trolox/g extracto).

Conclusión

Los extractos obtenidos con NaDES presentan resultados comparables con extractos de solventes orgánicos, presentando en algunos casos mejor capacidad antioxidante. Se hace necesario la identificación tentativa de los compuestos presentes en cada muestra para correlacionar los resultados obtenidos.

Financiación y agradecimientos

Universidad San Sebastián (Proyecto VRIDFAPPE 22/02).

Referencias

[1] Mocan, A.; Moldovan, C.; et al. 2018. *Food Chem Toxicol.*, 115, 414–424. [2] Rashid, R.; Mohd W, S.; et al. 2023. *Food Chem.*, 398, 133871. [3] Fernández-Galleguillos, C.; Quesada-Romero, L.; et al. 2021. *Metabolites.*, 11, 523.

Biogel de uso tópico, en base a aceites esenciales de plantas nativas, con potencial antimicrobiano y antitumoral.

Biogel type formulation for topical, based on essential oils of native plants, with antimicrobial and antitumor potential.

Jessica Bravo[1]*, Flavia Bruna[2], Katia Fernández[1], Matías Ferrando[2], Victoria Arrieta, Diego Carngnelutti[2], Esteban Lozano[2].

1 Facultad de Medicina, Centro de Investigación Biomédica, Universidad Diego Portales, Ejército 141, Santiago, Chile;
2 Instituto de Medicina y Biología Experimental de Cuyo (IMBECU), Laboratorio de Hormonas y Biología del Cáncer, CONICET CCT-Mendoza UNcuyo, Argentina
***e-mail**: jessica.bravo@mail.udp.cl

Abstract
Essential oils (EOs) have been used in the therapy of various diseases due to their medicinal properties. The Biogel developed based on *Laureliopsis phillipiana* essential oil shows antimicrobial activity *in vitro* and antitumor activity *in vitro* and *in vivo*.
KeyWords: Essential oil, hydrogel, antitumor activity

Resumen
Los aceites esenciales (AEs) se han utilizado en la terapia de diversas enfermedades, debido a sus propiedades medicinales. El Biogel desarrollado a base de aceite esencial *Laureliopsis phillipiana* presenta actividad antimicrobiana *in vitro* y actividad antitumoral *in vitro* e *in vivo*.
Palabras claves: Aceites esencial, hidrogel, actividad antitumoral

Introducción
Los aceites esenciales (AEs) se han utilizado en la prevención o terapia de diversas enfermedades, debido a sus propiedades medicinales. La bioactividad de algunos AEs como antidiabético, antioxidante, antibacteriano y antivírico entre otras ha sido descrita en la bibliografía[1]. El uso de hidrogeles nanoemulsiones es potencialmente prometedor debido a que es posible entregar múltiples tipos de drogas en un solo vehículo, ofreciendo el potencial para terapias combinadas, pero también el uso de nanoemulsiones es una mejora para el transporte y para entregar los AEs con propiedades antitumoral y antimicrobianas, mejorando su efecto terapéutico.

Materiales y métodos
Para el desarrollo del prototipo biogel se realizó base del aceite esencial obtenidos de hojas de ***Laureliopsis phillipiana*** (tepa). Para determinar la actividad antimicrobiana se realizaron microdiluciones seriadas para obtener la concentración mínima inhibitoria (MIC) frente a *S. intermedium* y *C. albicans*. Para determinar la actividad antitumoral *in vitro* se utilizaron células epiteliales humanas tumorales MCF-7 y no tumorales MCF10A, para la actividad antitumoral *in vivo* se utilizó un modelo ratones BALB/C los cuales fueron infectados *Leishmania amazonensis* para inducir tumefacción, el protocolo tuvo una duración de 11 semanas y estuvo compuesto por 3 grupos (control, hidrogel a base de aceite aplicado desde la semana 1 y otro desde la semana 5.

Resultados y discusión
Desarrollamos un prototipo de biogel a base se aceite esencial de *L. phillipiana* y evaluamos la estabilidad del prototipo biogel y de su control (sin aceite esencial), el estudio de estabilidad arrojó

parámetros organolépticos adecuados que indican estabilidad de almacenamiento por 3 meses a 20ºC del biogel a base de tepa, del control sin aceite esencial, lo mismo se observó en condiciones aceleradas a una temperatura de 52ºC por 10 días. La actividad antimicrobiana destaca frente a *S. intermedium* agente causal de pioderma canino y la actividad antitumoral *in vitro* se evaluó frente a células epiteliales humanas tumorales MCF-7 y no tumorales MCF10A, resultando selectivo frente a las células tumorales y no afectando a las no tumorales, en esayos *in vivo* resultó más efectivo si se aplica el biogel a base de tepa desde la primera semana luego de infectar con *L. amazonensis*.

Conclusión

El prototipo biogel a base de aceite esencial de hojas de *L. phillipiana* (tepa) es estable en el tiempo, presentó una actividad antimicrobiana *in vitro* y antitumoral *in vitro* e *in vivo,* con proyecciones de aplicación en medicina veterinaria.

Financiación y agradecimientos

Proyecto académicas UDP.

Referencias

[1] Mohamed, A.A., Alotaibi, B.M. (2023.) Essential oils of some medicinal plants and their biological activities: a mini review. J.Umm Al-Qura Univ. Appll. Sci. 9, 40–49. https://doi.org/10.1007/s43994-022-00018-1del artículo. Rev. Asoc. Col. Cien. Biol. 42:27-35.

Caracterización química, actividad citotóxica y actividad antimicrobiana de plantas del género *Tristerix corymbosus*.

Chemical characterization, cytotoxic activity and antimicrobial activity of plants of the genus *Tristerix corymbosus*.

Katia Fernández M.[4], Sofía Blanco-Haros[2.3], Sandy Farfan[3], Jessica Bravo G.[1], Gabriela Valenzuela[2], Carolina Zúñiga[2], Natalia Besa L.[4], and Ulises Norambuena.[1]

1 Laboratory of Bioactive Natural Products, School of Medicine, Center for Biomedical Research, University Diego Portales (UDP), Ejército 141, Santiago, Chile.
2 Department of Pharmacology Chemistry and Toxicology, Faculty of Chemical and Pharmaceutical Sciences, University of Chile, Santiago, Chile.
3 Department of Inorganic and Analytical Chemistry, Faculty of Chemical and Pharmaceutical Sciences, University of Chile, Santiago, Chile.
4 Escuela de Tecnología Médica, Facultad de Salud y Odontología, Universidad Diego Portales, Chile.
***e-mail**: katia.fernandez@udp.cl

Abstract
Tristerix corymbosus native mistletoe (quintral) is used in traditional medicine and various medicinal properties are attributed to it. The extracts in methanol and chloroform obtained from leaf, flower and stem were chemically characterized by thin layer chromatography and HPLC, and their cytotoxic and antimicrobial activity was also determined.
KeyWords: *Tristerix*, cytotoxicity, antimicrobial

Resumen
Tristerix corymbosus muérdago nativo (quintral) se utiliza en la medicina tradicional y se le atribuyen diversas propiedades medicinales. Se caracterizó químicamente mediante cromatografía en capa fina y HPLC los extractos en metanol y cloroformo obtenido de hoja, flor y tallo, también se determinó su actividad citotóxica y antimicrobiana.
Palabras claves: *Tristerix*, citotoxicidad, antimicrobiano

Introducción
El Quintral es un muérdago nativo que parasita árboles y arbustos como álamos, colliguay, sauces. Las hojas y flores se utilizan en la medicina tradicional para para tratar trastornos nerviosos, úlceras estomacales y dislipidemias [1].

Materiales y métodos
La caracterización química de los extractos metanólicos (MT) y clorofórmicos (CL) obtenidos de hoja (H), flor (F) y tallo (T) se realizó mediante cromatografía en capa fina y HPLC-DAD-FLD, modelo 1200 system, Agilent Technologies. La actividad antimicrobiana se determinó por método de difusión en agar frente a cepas ATCC y clínicas de Staphylococcus *aureus, Escherichia coli, Candida albicans, Shigella boydi, Pseudomonas aeruginosa, Listeria monocytogenes, Bacillus cereus* [2]. La actividad citotóxica se determinó en eritrocitos humanos de personas sanas [3].

Resultados y discusión
La caracterización química cualitativa de los extractos MT y CL arrojó presencia de familias de terpenos y alcaloides en todos los extractos analizados. Los extractos MT y CL de hojas presentaron además familia de fenoles, y se logró identificar la presencia de ácido betulínico en dichos extractos.

En la actividad antimicrobiana destacan los extractos metanólicos (H, T y F) por sobre los clorofórmicos frente a *S. boydi, P. aeruginosa, L. monocytogenes, B. cereus*. La citotoxicidad *in vitro* evaluada en eritrocitos humanos resultó dosis dependiente en los extractos metanólicos, es decir, a mayor concentración de extracto mayor es la toxicidad. En cambio, en los extractos de cloroformo no se observó citotoxicidad frente eritrocitos humanos.

Conclusión

Respecto a la caracterización química, destacan los extractos MT y CL de hoja, con un mayor número de metabolitos secundarios, logrando identificar la presencia de ácido betulínico en ambas muestras. La actividad antimicrobiana del extracto MT de hoja resultó mayor si comparamos con los extractos MT de tallo y flor frente a bacterias Gram positivas. La citotoxicidad dosis dependiente se observó sólo en los extractos MT.

Financiación y agradecimientos

Proyecto Académicas UDP 2022.

Referencias

[1] Ministerio de Salud. SEREMI de Arica y Parinacota. Listado de medicamentos herbarios tradicionales. Julio 2013.

[2] Jones, R. NCCLS guidelines: Revised performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests. Antimicrob. Newsl. 1984, 1, 64–65.

[3] Salazar, Lorena, Rivas, Elizabeth, Pavón, Alequis, Wiese, Guillermo, Manzano, Camila, Orellana, Paz, Gutierrez-Moraga, Ana, Cortés-Cortés, Piedad, & Corsini, Gino. (2022). Citotoxicidad in vitro del Polipéptido Antimicrobiano Nisina sobre Células Tumorales Sanguíneas. *International Journal of Morphology*, *40*(5), 1276-1283. https://dx.doi.org/10.4067/S071795022022000501276

Perfíl Químico y Evaluación del Potencial Antiproliferativo de Hortalizas de Hoja Verde Cultivadas en la Región de Antofagasta, Chile

Chemical Profile and Evaluation of the Antiproliferative Potential of Green Leafy Vegetables Cultivated in the Antofagasta Region, Chile.

Carlos Fernández-Galleguillos[1], Mario Simirgiotis[2], Luisa Quesada-Romero[3], Manuel Figueroa-Sanchez[1], José Padrón[4]

[1]Departamento Biomédico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Antofagasta, Antofagasta 1270300, Chile.
[2]Instituto de Farmacia, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Campus Isla Teja, Valdivia 5090000, Chile.
[3]Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Ciencias para el Cuidado de la Salud, Universidad San Sebastián, Valdivia, 5090000, Chile.
[4]BioLab, Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González (IUBO-AG), Universidad de La Laguna, 38206 La Laguna, España.
***e-mail**: carlos.fernandez@uantof.cl

Abstract
In this study, the antiproliferative potential of selected leafy green vegetables was investigated using six human solid tumor cell lines. Moderate activity (66-100 µg/mL) was found in the extracts, with the best results attributed to the *S. oleraceae* extract. Additionally, 39 metabolites were tentatively identified by HR-MS analysis.
KeyWords: Green leafy vegetables, Chemical profile, antiproliferative activity

Resumen
En este estudio, el potencial antiproliferativo de extractos a partir de hortalizas de hoja verde fueron investigadas en 6 líneas de tumores sólidos humanos. Una actividad moderada (66-100 µg/mL) se encontró en los extractos, siendo los mejores resultados atribuidos al extracto de *S. oleraceae*. Adicionalmente 39 metabolitos fueron identificados tentativamente por HR-MS.
Palabras claves: Hortalizas de hoja verde, perfil químico, actividad antiproliferativa

Introducción
Evidencias científicas han establecido fuertemente la relación entre consumo de hortalizas de hoja verde (Green Leafy Vegetables, GLVs) con la disminución de enfermedades crónicas, incluidas cáncer. Dentro de este contexto resulta de enorme importancia señalar que los tumores malignos son la segunda causa de muerte en Chile, siendo la Región de Antofagasta una de las más afectadas[1]. Recientes evidencias señalan que GLVs son una fuente rica de componentes bioactivos[2]. El objetivo de este estudio es investigar el potencial antiproliferativo de GLVs consumidas y cultivadas en la Región de Antofagasta, Chile, contra líneas de tumores sólidos humanos, y además identificar los metabolitos mayoritarios presentes en los extractos.

Materiales y métodos
Preparación de extractos: Perejil (*Petroselinum crispum*), espinaca (*Spinacia oleracea*), y cilantro (*Coriandrum sativum*) fueron obtenidos en la Región de Antofagasta, Chile (12/2020). Las muestras fueron extraídas con EtOH: ácido fórmico (95:5) en ultrasonido (45 Hz) por 3 veces. El disolvente fue evaporado, y los extractos refrigerados.

Actividad antiproliferativa: Línea cervical (HeLa), pulmón (A549, SW1573), colon (WiDr), y mamarios (HBL-100, T-47D) se inocularon en placas de 96 pocillos utilizando 100 µL a densidades de 2500 y 5000. Células expuestas a una concentración equivalente de DMSO (0,25 % v/v) se utilizaron como control negativo. Los extractos se probaron por triplicado (250 y 2,5 µg/mL). El tratamiento de los compuestos inició 24 h después de la siembra. El tiempo de incubación fue de 48 h, luego las células se precipitaron con TCA. El ensayo de sulforodamina B fue utilizado, y la DO se midió a 530 nm (lector microplacas BioTek)[3].
Perfíl químico: Se llevo a cabo utilizando un equipo HPLC-HIGH-resolution MS (Thermo Dionex Ultimate 3000) en modo negativo.

Resultados y discusión
Los extractos mostraron efectos antiproliferativos en la mayoría de las líneas de células tumorales, solo siendo inactivas para T-47D y WiDr. La inhibición del crecimiento del 50 % (GI_{50}) por parte de los extractos varía entre 66-100 µg/mL frente a las líneas celulares A549, SW1573, HBL-100 y HeLa, lo cual corresponde a una actividad moderada. Los mejores resultados corresponden al extracto de *S. oleraceae*, seguido por los extractos de *P. crispum, y C. sativum* correspondientemente. Un total de 39 metabolitos fueron identificados en los extractos vegetales. Apigenina-7-apioglucósido, sacranoside A y galloylpaeoniflorin fueron los principales metabolitos identificados en el extracto de *P. crispum.* Isorhamnetin-3-*O*-glucoside en *S. oleraceae*, y Esculin y Andrographidine D en *C. sativum*. Algunos de los metabolitos identificados no han sido reportados anteriormente en estos vegetales, sin embargo, si han sido asociados con efectos antiproliferativos.

Conclusión
Nuestros hallazgos sugieren que los extractos etanólicos a partir GLVs de la Región de Antofagasta, poseen metabolitos bioactivos de interés con efectos antiproliferativos moderados. A su vez, 39 metabolitos fueron identificados por HR-MS. El aislamiento de los principales metabolitos, y estudios *in vivo* son necesarios para evaluar en fondo las propiedades farmacológicas de GLVs seleccionadas en esta investigación.

Financiación y agradecimientos
Fondecyt 3190794.

Referencias
[1] Ministerio de Salud. Gobierno de Chile. (2016). Estrategia nacional del cáncer.

[2] Deng, G.F.; Lin, X.; et al. (2013). *J. Funct. Foods.* 5(1), 260–266.

[3] Fernández-Galleguillos, C.; Quesada-Romero, L.; et al. (2021). *Metabolites.* 11, 523.

Actividades biológicas de extractos acuosos de *Tagetes minuta* L. de Jujuy, Argentina

Biological activities of aqueous extracts of *Tagetes minuta* L. from Jujuy, Argentina

[1*]Bazalar Pereda Mayra Saby, [2]Nazareno Mónica Azucena, [1]Viturro Carmen Inés

[1] Laboratorio PRONOA, Facultad de Ingeniería, CIITeD-CONICET, Universidad Nacional de Jujuy, Argentina
[2] Laboratorio de Antioxidantes y Procesos Oxidativos, Instituto de Ciencias Químicas, Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero – CONICET, Argentina.
***e-mail**: mayrasbp@gmail.com

Abstract
Antiradical activity, total phenolic content and ecotoxic activity of aqueous extracts of *Tagetes minuta* L. from the Quebrada (TQ) and Valle (TV) area of the Jujuy province were determined. TQ extract exhibited greater antiradical potential (EC_{50}: 35,24 µg/mL) and higher total phenolic content (219,90 EAG/ g dry extract) than TV. Both extracts would not have toxic effects (CL_{50}: 300 – 367 µg/mL).
KeyWords: *Tagetes minuta* L., antiradical activity, total phenolic content.

Resumen
Se determinó actividad antirradicalaria, contenido de fenoles totales y actividad ecotóxica de extractos acuosos de *Tagetes minuta* L. de zona de Quebrada (TQ) y Valle (TV) de la provincia de Jujuy. Extracto de TQ exhibió mayor potencial antirradicalario (EC_{50}: 35,24 µg/mL) y mayor contenido de fenoles totales (219,90 EAG/ g extracto seco) que TV. Ambos extractos no tendrían efectos tóxicos (CL_{50}: 300 – 367 µg/mL).
Palabras claves: *Tagetes minuta* L., actividad antirradicalaria, fenoles totales.

Introducción
En la provincia de Jujuy (Argentina), crecen espontáneamente varias especies de *Tagetes* (familia Asteraceae), siendo una de ellas *Tagetes minuta* L.

En este trabajo se determinó la actividad antirradicalaria, el contenido de fenoles totales y la actividad ecotóxica de extractos acuosos de *Tagetes minuta* de las zonas de Quebrada y Valle de la provincia de Jujuy.

Materiales y métodos
A partir de la parte aérea de *Tagetes minuta* colectada en la zona de Quebrada (TQ) y colectada en la zona de Valle (TV), se prepararon extractos de infusión (1 g de material vegetal/ 100 mL agua). Se determinó la capacidad capturadora de DPPH• expresada como EC_{50} en µg/mL (concentración de extracto que decolora el 50 % del reactivo), como estándar de referencia se empleó Trolox. El contenido de fenoles totales (TP) se determinó con el método de Folin Ciocalteu expresado en equivalentes de ácido gálico (EAG)/g extracto seco. Se evaluó la actividad ecotóxica frente a larvas de *Artemia salina*, expresando los resultados como CL_{50} (concentración letal media).

Resultados y discusión
Los valores obtenidos para TQ y TV respectivamente fueron: EC_{50} (35,24 ± 1,61 y 45,21 ± 1,28 µg/mL), FT (219,90 ± 5,98 y 202,00 ± 2,60 EAG/ g extracto seco) y CL_{50} (367 ± 17 y 300 ± 40 µg/mL). Los extractos de infusión de *Tagetes minuta* presentaron diferencia estadística significativa (EC_{50} y TP) entre las dos localidades de donde fue obtenido el material vegetal, siendo TQ el que

presentó mayor actividad antirradicalaria y mayor contenido de TP. Se observa que existe correspondencia directa entre la actividad antirradicalaria y TP. Los resultados de CL_{50} en los extractos de infusión, muestran que tanto TQ como TV presentan moderada actividad ecotóxica según el rango de valores de CL_{50} descrito por Nguta [1].

Conclusión

Extracto de infusión de TQ exhibe mayor potencial antirradicalario que TV, lo que se corresponde con su mayor contenido de TP. Los valores de ecotoxicidad permiten inferir preliminarmente, que la especie investigada no tendría efectos tóxicos.

Los resultados obtenidos contribuyen a la valorización de esta especie vegetal, la cual puede ser usada como materia prima en la formulación de alimentos.

Referencias

[1] Nguta MJ, Mbaria MJ, Gakuya WD, Gathumbi KP, Kabasa DJ, Kiama GS. (2012). Evaluation of Acute Toxicity of Crude Plant Extracts from Kenyan Biodiversity using Brine Shrimp, *Artemia salina* L. (Artemiidae). Open Conf Proc J. 3 (1).

Actividad antimicrobiana de extractos secuenciales de hoja de chía (*Salvia hispanica* L.)

Antimicrobial Activity of chia (*Salvia hispanica* L.) leaves sequential extracts

Sandy Farfan[1*], Gabriel Fuentes[1], Josué Pozo-Martínez[2], Gabriela Maturana[1], María Carolina Zúñiga-López[1], Jessica Bravo[3].

1 Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Laboratorio de Radicales Libres y Antioxidantes, Universidad de Chile, Dr. Carlos Lorca Tobar 964, Santiago, Chile;
2 Facultad de Medicina, Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad de Chile, Independencia 1027, Santiago, Chile;
3 Facultad de Medicina, Centro de Investigación Biomédica, Universidad Diego Portales, Ejército 141, Santiago, Chile.
***e-mail**: sandy.farfan@ug.uchile.cl

Abstract
The antimicrobial activity of chia (*Salvia hispanica* L.) leaf extracts obtained by sequential maceration using solvents of increasing polarity was evaluated. The ethanolic extract showed the highest activity against the pathogens *Escherichia coli* ATTC 25992, *Pseudomona aeruginosa* ATCC 27853 and *Sthapylococcus aureus* ATCC 25923.
KeyWords: *Salvia hispanica* L., ethanolic extract, antimicrobial activity.

Resumen
Se evaluó la actividad antimicrobiana de extractos de hoja de chía (*Salvia hispanica* L.) obtenidos a partir de una maceración secuencial utilizando solventes de polaridad creciente. El extracto etanólico presentó la mayor actividad frente a los patógenos *Escherichia coli* ATTC 25992, *Pseudomona aeruginosa* ATCC 27853 y *Sthapylococcus aureus* ATCC 25923.
Palabras claves: *Salvia hispanica* L., extracto etanólico, actividad antimicrobiana.

Introducción
La semilla de chía presenta un alto valor nutracéutico. Se ha reportado el efecto antidiabético, antiinflamatorio, antioxidante y antimicrobiano del consumo de la semilla y subproductos de esta [1]. Actualmente, el cultivo de chía se enfoca exclusivamente en la producción de la semilla, siendo el resto de la planta considerado un desecho agrícola. El presente estudio se centra en revalorizar una fuente vegetal desaprovechada con potencial actividad biológica como las hojas, considerando la presencia de metabolitos secundarios de relevancia científica y de la posible aplicabilidad de los extractos foliares en la formulación de nuevos agentes terapéuticos.

Materiales y métodos
Se realizó la extracción de las hojas de chía de dos genotipos de semilla (negra y blanca), por maceración a temperatura ambiente utilizando secuencialmente hexano (HEX), diclorometano (DCM), acetato de etilo (AcEt) y etanol (EtOH). La masa foliar fue secada y triturada para luego añadir un volumen suficiente del primer solvente (HEX) macerando hasta agotamiento de la matriz. El sobrenadante en cada fase extractiva fue concentrado y posteriormente secado al vacío hasta peso constante. Se repitió el procedimiento a partir de la masa foliar residual de la primera maceración, con los restantes solventes. Luego, se evaluó la sensibilidad microbiana de los extractos frente a los microorganismos de referencia *Escherichia coli* 25923, *Pseudomona aeruginosa* ATCC 27853 y *Sthapylococcus aureus* ATCC 25923 mediante el método de difusión en agar. Posteriormente, se

evaluó la concentración mínima inhibitoria (MIC) mediante microdilución en placa, utilizando el antibiótico de referencia vancomicina (5 mg/mL) como control positivo.

Resultados y discusión

Se obtuvo un total de 8 extractos de hoja de chía donde, el mayor rendimiento de la serie fue para EtOH-negra (22,35%). La cepa *Escherichia coli* ATCC 25992 resultó ser más sensible al extracto EtOH-negra (17,10 ± 0,03 mm) siendo comparable a la del antibiótico de referencia vancomicina (17,50 ± 0,05 mm). La MIC del extracto EtOH-negra es comparable al control positivo (1,28 mg/mL), presentando la mayor actividad antimicrobiana de toda la serie frente a los patógenos ensayados. Por lo anterior, la capacidad antimicrobiana estaría vinculada a la extracción de metabolitos secundarios mayoritariamente de naturaleza fenólica donde, un posible mecanismo de acción sea provocar la lisis celular.

Conclusión

Los extractos etanólicos de hoja de chía presentan actividad antimicrobiana frente a microorganismos de referencia.

Financiación y agradecimientos

Proyecto Fondecyt 1190525.

Referencias

[1] Cisternas C, Farías C, Muñoz L, Morales G, Valenzuela R. (2022). *Rev. Chil. Nutr.* 49(5): 625-636.

Estudio preliminar sobre la determinación de las actividades antiproliferativas, inductoras de apoptosis y antioxidantes del extracto de raíz de *Glycyrrhiza glabra*

A preliminary study on the determination of antiproliferative, apoptosis-inducing and antioxidant activities of *Glycyrrhiza glabra* root extract

Önder Yumrutaş[1], Pınar Yumrutaş[2], Jose Luis Martinez[3], Bernardo Morales[4], Jorge Escobar[5], Demet Kahraman[6], Ali Parlar[7]

[1]Departamento de Biología Médica, Facultad de Medicina, Universidad de Adıyaman, 02200 Adıyaman, Türkiye,
[2]Departamento de Enfermedades Respiratorias y Biología del Cáncer, Facultad de Medicina, Universidad de Gaziantep, 27410, Gaziantep, Türkiye,
[3]Departamento de Biología, Facultad de Química y Biología, Universidad de Santiago de Chile, Chile,
[4]Universidad de Santiago de Chile,
[5]Pontificia Universidad Católica de Valparaiso,
[6]Departamento de Bioquímica Médica, Facultad de Medicina, Universidad de Gaziantep, 27410, Gaziantep, Türkiye,
[7]Departamento de Farmacología Médica, Facultad de Medicina, Universidad de Adıyaman, 02200 Adıyaman, Türkiye
***e-mail**: yumrutasonder@gmail.com

Abstract
Glycyrrhiza glabra is a medicinal and aromatic plant. Molecular studies associated with anticancer activity of *G.glabra* are limited. Hence, cytotoxic and apoptosis-inducing activities of *G.glabra* methanol extract on lung cancer cells were tested. As a result, GGME killed cells in a dose-dependent manner and this effect was achieved through the necrotic pathway
KeyWords: Cytotoxic activity, apoptosis, necroptosis, antioxidant activity, *Glycyrrhiza glabra*, GC-MS

Resumen
Glycyrrhiza glabra es una planta medicinal y aromática. Los estudios moleculares asociados con la actividad anticancerígena de G. glabra son limitados. Por lo tanto, se probaron las actividades citotóxicas e inductoras de apoptosis del extracto de metanol de G. glabra en células de cáncer de pulmón. Como resultado, GGME eliminó las células de manera dependiente de la dosis y este efecto se logró a través de la vía necrótica.
Palabras claves: Actividad citotóxica, apoptosis, necroptosis, actividad antioxidante, Glycyrrhiza glabra, GC-MS

Introducción

Glycyrrhiza glabra es una planta medicinal y aromática utilizada en farmacología y en la industria alimentaria debido a los productos químicos que contiene [1]. Se ha demostrado en diferentes estudios de bioactividad que diferentes extractos de *G.glabra* pueden mostrar diversas actividades farmacológicas-biológicas [2]. Sin embargo, los estudios moleculares que muestran qué vía de muerte está asociada con la actividad anticancerígena de *G. glabra* son bastante limitados. Por lo tanto, en este estudio, se determinaron las actividades citotóxicas e inductoras de la apoptosis del extracto de metanol de *G. glabra* (GGME) en las células de cáncer de pulmón, así como la eliminación de radicales DPPH y las actividades antioxidantes quelantes de metales.

Materiales y métodos

En este estudio, se utilizaron DPPH y actividad quelante de metales para pruebas de antioxidantes, MTT para antiproliferación, PCR en tiempo real y tinción de anexina V/PI para inducción de apoptosis y GC-MS para determinación de fitoquímicos.

Resultados y discusión

GGME mostró un efecto débil en las pruebas de actividad antioxidante de eliminación de DPPH y quelación de metales, pero mostró un efecto citotóxico dependiente de la dosis en las células de cáncer de pulmón. Además, mediante PCR en tiempo real, se midieron los niveles de ARNm de Bax proapoptótico y BCL-2 antiapoptótico y se determinó que el nivel de BAX aumentó, pero el nivel de BCL2 no cambió. Además, los porcentajes de muerte celular apoptótica y necrótica de las células de cáncer de pulmón se cribaron mediante tinción con anexina V/yoduro de propodio. Se determinó que las células de cáncer de pulmón morían por vía necrótica después de la aplicación de GGME. Después de la derivatización con GGME, el contenido fitoquímico se evaluó mediante GC-MS y se determinó que el oxiarendi era el compuesto principal.

Conclusión

Como resultado, se puede decir que GGME destruyó células de una manera dependiente de la dosis y este efecto se logró a través de la vía necrótica, y la actividad antioxidante y anticancerígena de GGME es inversamente proporcional

Financiación y agradecimientos

Los autores desean agradecer a la Universidad de Adıyaman y la Universidad de Gaziantep por su apoyo al estudio.

Referencias

[[1] Kaur et al. 2013. Int J Pharm Sci Res. 4: 2470. [2] Parlar et al. 2022. BLACPMA 21: 464.

Perfil Fitoquímico del aceite esencial del fruto (cáscara y pulpa) de *Swinglea glutinosa*

Phytochemical profile of the essential oil of the fruit (peel and pulp) of *Swinglea glutinosa*

[a] Juan Camilo Arriola Mahecha, [b] Juan Camilo Vargas Gallego, [a]Marco Aurelio correa Múnera [a] Jhon Ironzi Maldonado Rodríguez

[a]Facultad de ciencias-Universidad de la Amazonia, Florencia-Caquetá-Colombia
[b]Facultad de Ciencias-Universidad de Nariño, Nariño-Pasto.
***e-mail**: j.maldonado@udla.edu.co

Abstract
The extraction and analysis of components by CG-MS chromatography of the fruit of *Swinglea glutinosa* from Caquetá allowed us to establish differences in yield and composition of the oil contained in pulp and shell. A new chemotype was also found for this fruit based on its two main components, Aromandendrene and Isopulegol.
KeyWords: *Swinglea glutinosa*, Aromandendren, Isopulegol

Resumen
La extracción y análisis de componentes por cromatografía CG-MS del fruto de *Swinglea glutinosa* del Caquetá permitió establecer diferencias de rendimiento y composición del aceite contenido en pulpa y cáscara. Se encontró también un nuevo quimiotipo para este fruto basado en sus dos componentes mayoritarios, Aromandendreno e Isopulegol.
Palabras claves: *Swinglea glutinosa*, Aromandendreno, Isopulegol.

Introducción
Swinglea glutinosa es un arbusto perteneciente a la familia Rutaceae utilizado en Colombia como cercos. Sus frutos no comestibles y sin ningún valor comercial producen un fuerte aroma frutal y algunos estudios han mostrado importante actividad como antioxidantes, larvicida, repelente y antituberculosis entre otras. Por sus propiedades el aceite constituye un potencial foco de investigación que genere nuevo conocimiento y contribuya al desarrollo de una eventual comercialización de su aceite esencial como Fitoterapéutico, pesticida o en perfumería. En tal sentido se muestra aquí el análisis de CG-EM del aceite esencial del fruto discriminado en cáscara, pulpa y fruto completo [1].

Materiales y métodos
El material vegetal constituido de pulpa y cascara de frutos verdes de *Swinglea glutinosa*, y cortados en pequeños trozos de 1 cm^2; fue obtenido de un árbol en los alrededores de Florencia, Lat. 1º36'22"N; Long.75º36'02"W. El aceite esencial fue obtenido por hidrodestilación (3h) en aparato Clevenger a una temperatura de 350 ºC. Se hicieron 3 extracciones para cada una de las partes y se hizo un pool de dos fracciones (pulpa y cascara).

En la identificación se utilizó un un cromatógrafo GC 7890 shimadzu equipado con un detector MSD 5975C con ionización por impacto electrónico (EI); 70 eV; en modo Split (1:500); temp. Inyección 250 ºC presión 49,5 kPa; flujo de 1,05 ml/min usando Helio UAP (99,995 %) como gas de arrastre. Se usó una columna capilar Shimadzu SH-Rxi5Sil, 0,25 µm (30m x 0.25 mm x 0.25µm) con temperatura programada así: 40°C x 5 min, luego incrementó a 250°C a una tasa de 5°C/min, luego se mantuvo a 250°C x 15 min. Se identificaron los componentes volátiles de acuerdo con su espectro de masas comparando con la base de datos (NIST-2017) usando como criterio una similitud ≥ 95 %

Resultados y discusión

Se obtuvo aceite esencial de pulpa y cáscara de *Swinglea Glutinosa* con rendimientos (%v/m) de 0,073% ±0,02 y 0,107% ±0,013 respectivamente. El análisis de gases masas mostro para cada aceite alrededor de 80 componentes tanto de pulpa como de la cáscara de fruto; siendo identificados hasta el momento 6 compuestos para pulpa y 10 para la cáscara, sin embargo; desde el punto de vista de los componentes mayoritarios se pudo establecer que el aromandendreno fue el más abundante en aceite de pulpa (% área = 27,30) mientras que en la cáscara lo fue el Isopulegol (% área = 27,30) **Fig.1**. Este resultado representa un nuevo quimiotipo considerando que en otros estudios se han descrito otro tipo de componentes mayoritarios tales como el trans-*(E)*-Nerolidol (28.4 %), germacreno-D (20.5 %), α-pineno (9.1%), trans-βcariofileno (7.5%), δ-elemeno (3.6%),α-cadinol (2.1%), γelemeno (2.6%), δ-Cadineno (2.0%), espatulenol (1.7%), αhumuleno (1.5%), β-elemeno (1.3%), acetato de geranilo (1.0%). Teniendo en cuenta que las propiedades biológicas de un aceite podrían variar también en función de sus componentes, el siguiente paso será evaluar su potencial biológico. [2,3].

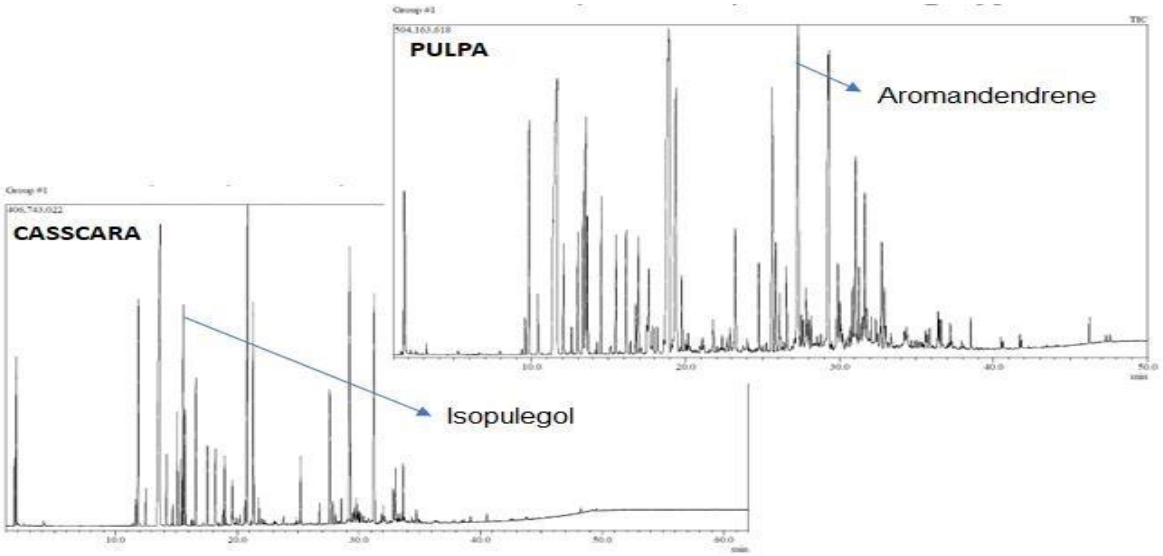


Figura 1: perfil cromatográfico del aceite esencial de pulpa y cáscara de *Swinglea glutinosa.*

Conclusión

El aceite esencial del fruto de *Swinglea glutinosa* está contenido tanto en pulpa como en cascara, cada una con rendimientos de extracción y composición diferente, prevaleciendo el aromandendreno como el componente mayoritario en la pulpa y el isopulegol en la cáscara lo que constituye un nuevo quimiotipo para este fruto, esto debido quizás a diferencias geográficas, suelo y clima entre otros.

Financiación y agradecimientos

Este proyecto está siendo financiado desde la vicerrectoría de investigaciones de la Universidad de la Amazonia con recursos de CTeI del SGR para el fortalecimiento de vocaciones científicas en jóvenes mediante becaspasantías en la región centro sur. Proyecto BPIN 2022000100076. Agradecemos a la vierrecoria de investigaciones, al laboratorio de ciencias básicas de la Universidad Santiago de Cali y a todos aquellos que hacen posible el desarrollo de este trabajo

Referencias

[1]Stashenko, E.E., Martínez, J.R., Medina, J., Durán, D. C. (2015) Analysis of essential oils isolated by steam distillation from *Swinglea glutinosa* fruits and leaves. J. of Essent. Oil Res. 27 (4): 276-282

[2]Jaramillo-Colorado, B. E., Palacio-Herrera, F. M., Duarte-Restrepo, E. Antioxidant and biological activities of essential oil from Colombian *Swinglea glutinosa* (Blanco) Merr fruit. (2020). Acta Scientiarum. Biological Sciences, v. 42 (1); e51639

[3]Rios, N., Stashenko, E.E., Duque, E. J. (2017). Evaluation of the insecticidal activity of essential oils and their mixtures against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). Revista Brasileira de Entomologia 61 (2017) 307–311

Efecto de la temperatura sobre la actividad citotoxica de extractos etanólicos de *Cannabis sativa* cultivada en el norte del departamento del Cauca

Effect of temperature on the cytotoxic activity of ethanolic extracts of a variety of *Cannabis sativa* from the northern department of Cauca

Paola Andrea Arango Romero*, Ricardo Benítez Benítez.

Universidad del Cauca, Química de Productos Naturales, Popayán, Código Postal 190002
***e-mail**: parango@unicauca.edu.co

Abstract:
Cannabis is attributed medicinal properties, the present study evaluated the antioxidant (AO) and cytotoxic activity (MCF-7 tumor cell line) of a variety of Cannabis sativa that is cultivated in the north of the department of Cauca, evidencing the influence of the temperature on the phytocompounds and the cytotoxic potential of the extracts.
KeyWords: Medical *Cannabis*, Antioxidant activity, ABTS, DPPH

Resumen:
El Cannabis se les atribuye propiedades medicinales, el presente estudio evaluó la actividad antioxidante (AO) y citotóxica (línea células tumorales MCF-7) de una variedad de Cannabis sativa que se cultiva en el norte del departamento del Cauca, logrando evidenciar la influencia de la temperatura sobre el contenido de los fitocompuestos y el potencial citotóxico de los extractos.
Palabras claves: *Cannabis* medicinal, Actividad antioxidante, Actividad Citotoxica, MCF-7

Introducción:
En Colombia, los estudios de Cannabis se han enfatizado en identificar y cuantificar metabolitos secundarios presentes en la planta [1], en el estudio se buscó no solo conocer la variabilidad en la composición química de extractos etanolicos obtenidos por diferentes métodos con variación de temperatura, sino el potencial biológico de estos, a través de evaluar la AO por los métodos TRAP y DPPH y el efecto sobre la viabilidad celular en la línea de cáncer de mama MCF-7 [2], de una variedad de Cannabis sativa que se cultivan en el norte del departamento del Cauca.

Materiales y métodos:
El material vegetal seco fue suministrado por un cultivador licenciado para Cannabis no psicoactivo del departamento del Cauca. Los extractos se obtuvieron por dos metodologías con variación de la temperatura, extracción soxhlet (ES) y extracción en frío (EF). Las extracciones se realizaron a 0,1 g muestra/mL de solvente, utilizando como solvente etanol de 99,8% [3]. Las técnicas de cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) y cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas (CG-EM), se utilizaron para identificar y cuantificar la presencia de cannabinoides y terpenos, respectivamente.
La AO fue determinada por los métodos TRAP siguiendo la metodología propuesta por Romay et al., 1996 y DPPH siguiendo la metodología de Brand-Williams et al., 1995. El análisis citotóxico se realizó en dos líneas celulares; MCF-7 (cáncer de mama) y MCF-10 (línea normal mama), utilizando el método de ensayo de sulforrodamina B, siguiendo la metodología propuesta por Vichai y Kirtikara en el 2006.

Resultados y discusión:
En el estudio se cuantifico la presencia de los cannabinoides y terpenos en los extractos obtenidos por dos métodos con variación de la temperatura, extracto soxhlet (ES) y extracto en frio (EF). El porcentaje más alto de cannabinoides totales se registran en ES con un valor de 14.39% comparado con 10.64% EF. El contenido total de terpenoides fue de 1073,82 µg/mL para EF y 884,70 µg/mL para ES. Se evidencia el efecto de la temperatura sobre la concentración de terpenos en los extractos. En los resultados obtenidos en el análisis de AO se registra valores cercanos a los antioxidantes de referencia por el método TRAP; EF de 1.082 TEAC mM y ES 0,979 TEAC mM. Los resultados en la prueba DPPH no son significativos. Finalmente, al evaluar la citotoxicidad en la línea celular MCF-7 y la línea MCF-10, se logra realizar el cálculo del IS (índice de selectividad) que se observa en la tabla No.1. Estos valores nos permiten concluir que el extracto ES que registra el valor más alto de cannabinoides, presento un IS significativo al compararse con el extracto EF, es evidente que el mayor contenido del cannabinoide CBD total favorece el potencial citotóxico de los extractos

Tabla No.1 Resultados actividad citotóxica

Valores IC_{50} (µg/mL)			IS
Extracto	**MCF-10**	**MCF-7**	
EF	41.2 ± 2.8	61.4 ± 8.3	0.671
ES	49.3 ± 3.9	29.6 ± 0.9	**>1.7**

Conclusión:
Los resultados de citotoxicidad en la línea MCF-7, resaltan el extracto ES, que registro AO cercana a los antioxidantes de referencia, pero inferior a la AO de EF. Se observa un IS superior en el ES esto se atribuye al mayor contenido del cannabinoide CBD y CBDA.

Financiación y agradecimientos:
Los autores agradecen al Grupo de Investigación Química de Productos Naturales de la Universidad del Cauca, al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación por la beca de Excelencia Doctoral del Bicentenario 2019-COLCIENCIAS y a la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Cauca por el apoyo a través de la convocatoria Interna con el proyecto ID:5507 del 2020.

Referencias:
[1] Micalizzi, G., Vento, F., Alibrando, F., Donnarumma, D., Dugo, P., & Mondello, L. (2021). *Cannabis Sativa* L.: A comprehensive review on the analytical methodologies for cannabinoids and terpenes characterization. *Journal of Chromatography A*, *1637*, 461864.

[2] Taborga, L., Espinoza, L., Moller, A., Carrasco, H., Cuellar, M., & Villena, J. (2016). Antiproliferative effect and apoptotic activity of linear geranylphenol derivatives from phloroglucinol and orcinol. *Chemico-biological interactions*, *247*, 22-29.

[3] Giraldo J, Benítez R, Sarria Villa RA, Arango P, Martin J. Determinación y comparación cualitativa de cannabinoides presentes en productos naturales comerciales del departamento del Cauca-Colombia. Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas. 2019;48.

Caracterización química de una fracción con actividad ansiolítica obtenida de la raíz de Valeriana pilosa Ruiz & Pav. (Caprifoliaceae)

Chemical characterization of a fraction with anxiolytic activity obtained from roots of Valeriana pilosa Ruiz & Pav. (Caprifoliaceae)

Luis Eduardo Arcos-Puin, Mario Francisco Guerrero-Pabón, Juan Camilo Marín-Loaiza

Departamento de Farmacia, Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá
***e-mail**: jcmarinlo@unal.edu.co

Abstract:
The chemical characterization of the dichloromethane fraction obtained from the roots of *Valeriana pilosa* was conducted. Preliminary analysis detected iridoids and terpenes. Using Nuclear Magnetic Resonance and Mass Spectrometry, two iridoids were characterized, one of them previously unreported, along with a phytosterol, a lignan, and three degradation products of valepotriates.
KeyWords: Phytochemistry, structural elucidation, iridoids.

Resumen:
Se realizó la caracterización química de la fracción diclorometánica de raíces de *Valeriana pilosa*. El análisis preliminar detectó iridoides y terpenos. Utilizando Resonancia Magnética Nuclear y Espectrometría de masas, se caracterizaron dos iridoides, uno de ellos no reportado previamente, un fitosterol, un lignano y tres productos de degradación de valepotriatos.
Palabras claves: Fitoquímica, elucidación estructural, iridoides.

Introducción:
Los desórdenes de ansiedad se caracterizan por la presencia de miedo y preocupación persistente y excesiva, siendo una de las principales causas de discapacidad. Aunque son manejables con medicamentos, estos no carecen de efectos adversos y su accesibilidad y cobertura son limitadas [1]. Una opción complementaria al tratamiento de los trastornos de ansiedad son los productos naturales. Las plantas del género *Valeriana* son reconocidas por su actividad ansiolítica, atribuida a la presencia de iridoides y sesquiterpenos [2]. En este trabajo se llevó a cabo la caracterización química de una fracción activa proveniente de la raíz de la especie andina, *Valeriana pilosa*.

Materiales y métodos:
Raíces de *Valeriana pilosa* fueron recolectadas en el municipio de Choachí–Vereda agua dulce (Cundinamarca). Un ejemplar fue depositado en el Herbario de la Universidad Nacional de Colombia. El extracto etanólico fue obtenido por percolación y las fracciones de diclorometano y butanol por el método de Kupchan modificado [3]. El estudio fitoquímico preliminar se realizó a través del empleo de pruebas de tubo con reactivos específicos y cromatografía en capa delgada (CCD). Para el aislamiento y la purificación se utilizó cromatografía en columna (CC) y CCD para el seguimiento. En la elucidación estructural de los compuestos se empleó UV, IR y RMN mono- (^{1}H, ^{13}C, APT) y bidimensional (COSY, HMQC y HMBC) empleando como solvente cloroformo y DMSO deuterados. Los desplazamientos químicos (δ) se reportaron en ppm y las constantes de acoplamiento (*J*) en Hz. La masa y la fórmula molecular se confirmó por espectrometría de masas de alta resolución ESI-MS.

Resultados y discusión:

Estudios previos realizados por nuestro grupo con extractos y fracciones obtenidas a partir de las raíces de *Valeriana pilosa* Ruiz & Pav. (Caprifoliaceae) evidenciaron actividad de tipo ansiolítica y antidepresiva [4]. El extracto etanol a 300 mg/Kg v.o. y las fracciones de diclorometano a 150 mg/Kg y 300 mg/Kg v.o. mostraron actividad de tipo ansiolítica y antidepresiva. Por otro lado, la fracción de butanol presentó actividad de tipo ansiolítica a la dosis de 300 mg/Kg y actividad de tipo antidepresiva a las dosis de 150 y 300 mg/Kg. A partir de esta información se procedió a realizar la caracterización química de la fracción de diclorometano que fue la que presentó la mejor actividad en los ensayos farmacológicos. En el ensayo fitoquímico preliminar se evidenció la presencia terpenos e iridoides y no se detectaron alcaloides. Adicionalmente, se aislaron y caracterizaron varios compuestos, un esteroide, un lignano, dos iridoides tipo hidrina, uno de ellos previamente reportado en otra especie de *Valeriana* (*V. wallichii)* [5] y el otro reportado por primera vez en la naturaleza. De igual manera se caracterizaron tres productos de degradación de valepotriatos (homobaldrinal, baldrinal y deacilbaldrinal).

Conclusión:

Es la primera vez que se reportan estos metabolitos en las raíces de *Valeriana pilosa*. Adicionalmente, se reporta un nuevo iridoide tipo hidrina. La información obtenida enriquece el conocimiento del género *Valeriana* en nuestro país y particularmente de la especie *Valeriana pilosa*.

Financiación y agradecimientos:

A la Universidad Nacional de Colombia y al Sistema de investigación de la Universidad Nacional de Colombia. La recolección se llevó a cabo mediante Contrato de Acceso a Recurso Genético y sus Productos Derivados No 121, Otrosí No 15 otorgado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia.

Referencias:

[1] Garakani, A., Murrough, J.W., Freire, R.C., Thom, R.P., Larkin, K., Buono, F.D., Iosifescu, D.V., (2020). Pharmacotherapy of anxiety disorders: Current and emerging treatment options. *Front. Psychiatry*. 11:595584.

[2] Kenda, M., Kočevar Glavač, N., Nagy, M., Sollner Dolenc, M., (2022). Medicinal plants used for anxiety, depression, or stress treatment: An update. *Molecules*. 27:6021.

[3] Emran, T.B., Rahman, M.A., Uddin, M.M., Rahman, M.M., Uddin, M.Z., Dash, R., Layzu, C., (2015). Effects of organic extracts and their different fractions of five Bangladeshi plants on in vitro thrombolysis. *BMC Complement Altern Med.* 15:128.

[4] Arcos, L. 2019. Caracterización química y evaluación de la actividad ansiolítica de Valeriana pilosa. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Farmacia, Bogotá, Colombia.

[5] Glaser, J., Schultheis, M., Moll, H., Hazra, B., Holzgrabe, U., (2015). Antileishmanial and cytotoxic compounds from *Valeriana wallichii* and Identification of a novel nepetolactone derivative. *Molecules*. 20: 5740-5753.

.

06. Historia, Antropología y estudios sociales de las plantas medicinales

Diálogo de saberes en la medicina herbolaria en pueblos indígenas *Mé'pháá* y *Tu'un savi* en la Montaña de Guerrero, México

Dialogue of knowledge in herbal medicine in *Mé'pháá* and *Tu'un savi* indigenous peoples in the mountain of Guerrero Mexico

Samuel Mayo Mayo[1]; Artemio Cruz León[2]
[1]Posgrado en Ciencias en Desarrollo Rural Regional. Dirección de Centros Regionales. Universidad Autónoma Chapingo, México
[2]Dirección de Centros Regionales. Universidad Autónoma Chapingo, México
***e-mail**: mayo_samuel@hotmail.com

Abstract
The indigenous peoples *Tu'un savi* and *Mé'pháá* of the mountain region of Guerrero, México use allopathic medicine and herbal medicine, therefore knowledge dialogues should be established between the practitioners of both medicines. We worked with 46 collaborators, with whom 121 plants that treat more that 40 diseases were collected.
KeyWords: traditional medicine system, intercultural and intracultural knowledge dialogue, ethnodevelopment

Resumen
Los Pueblos indígenas *Tu'un savi* y *Mé'pháá* de la montaña de Guerrero, México utilizan la medicina alopática y la medicina herbolaria, por ello, serian recomendables diálogos de saberes entre los practicantes de ambas medicinas. Se trabajó con 46 colaboradores, con quienes se recopilaron 121 plantas que atienden más de 40 enfermedades.
Palabras claves: sistema de medicina tradicional, diálogo de saberes intercultural e intracultural, etnodesarrollo

Introducción

La medicina alopática califica a la medicina herbolaria indígena como inútil, fundamentada en supersticiones y carente de validez objetiva, sin embargo, los pueblos indígenas *Mé´pháá* y *Tu´un savi* de la Montaña de Guerrero, México utilizan ambas medicinas para tratar sus padecimientos, lo cual indica que ambos sistemas de salud son igual de importantes para el bienestar de las comunidades. Por tal motivo, serian recomendables diálogos de saberes entre los practicantes de ambas medicinas. Esta investigación analiza el diálogo de estos actores, los cuales refieren especies medicinales, formas de uso y de preparación de los remedios y la interacción con la alopatía.

Materiales y métodos

Mediante la metodología cualitativa y cuantitativa, a través de entrevistas semiestructuradas y a profundidad se pudo explorar el conocimiento local de la herbolaria y su relación con las especies, la salud-enfermedad y con su propia cosmovisión. La información recopilada se cuantificó utilizando la siguiente fórmula matemática $FL= I_p x100/I_u$

I_p equivale al número de informantes que mencionaron una especie, mientras que I_u equivale al número total de informantes.

Resultados y discusión

Se registraron un total de 121 especies de plantas, con las que se tratan más de 40 enfermedades. De acuerdo a la fórmula matemática $FL= I_p x100/I_u$ las plantas más utilizadas en ambos pueblos son:

hierbabuena (Miña xtíloo) (Minu xtila) (Mentha arvensis L.) y epazote (Minu nduxi) (Miña tsiga´) (Teloxis ambrosioides L.), las cuales se utilizan para los problemas del sistema digestivo, que son las enfermedades más frecuentes en ambos pueblos. El diálogo de saberes entre la herbolaria y la medicina alopática debería comenzar por fortalecer los sistemas de conocimientos indígenas, para que después, en un plano de horizontalidad y simetría, se pueda dialogar con la ciencia, principalmente, para encontrar soluciones a las problemáticas que aquejan a la humanidad (Argueta-Villamar, 2011), entre ellas, la actual crisis sanitaria, donde pueblos indígenas *Mé´pháá* y *Tu´un savi*, además de tratar la Covid-19 con infusiones de plantas de jengibre *(Zingiber officinale* Roscoe.), ajo (*Allium sativum* L.) y yerbasanta *(Piper auritum* Kunth.), hubo quienes utilizaron medicina alópata o ambos sistemas medicinales.

Conclusión

El diálogo de saberes entre especialistas de la medicina tradicional y médicos alópatas podría contribuir a la elaboración de un proyecto de salud donde se utilicen los elementos de la medicina tradicional y de la medicina alopática; a través de este proyecto se podría crear un plan de etnodesarrollo regional.

Referencias

Argueta-Villamar, J. A. (2011). El diálogo de saberes, una utopía realista. *Rev. de Inv. Educ*. 5(3):15-29.

Usos tradicionales y mágico religiosos de la flora medicinal en el municipio de Villagarzón, Putumayo

Traditional and magical religious uses of the medicinal flora in the municipality of Villagarzón, Putumayo

Danna V. Arteaga-Jurado [1] *, Carlos A. Agudelo-Henao [2]

[1] Estudiante programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío. Armenia Quindio,
[2] Docente titular programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío. Armenia Quindio
***e-mail:** dannav.arteagaj@uqvirtual.edu.co

Abstract
The recognized medicinal and magical religious uses in Vilagarzón Putumayo through surveys and interviews with vendors of medicinal plants in market squares, healers, midwives and herbalists in the urban area and sidewalks of the study site, finding species such as *Aloe vera* and *Banisteriopsis caapi* . of cultural importance.
KeyWords: Ancestral knowledge, ethnobotany, medicinal flora

Resumen
Los usos medicinales y mágico religiosos reconocidos en Vilagarzón Putumayo a través de encuestas y entrevistas a vendedores de plantas medicinales en las plazas de mercado, curanderos, parteros, yerbateros en el casco urbano y veredas del sitio de estudio, hallando especies como *Aloe vera* y *Banisteriopsis caapi* de importancia cultural.
Palabras claves: Conocimiento ancestral, etnobotánica, flora medicinal

Introducción

La flora medicinal y mágico religiosa del municipio de Villagarzón es usada con fines curativos y cósmicos espiritual que se ha transmitido por generaciones familiares de manera oral, la cual se ha divulgado a través del tiempo sobre el territorio por los especialistas en saberes ancestrales como curanderos, parteros, yerbateros y conocedores que se permiten interactuar y resaltar la importancia de las plantas medicinales con el fin de conocer los usos y conservar la flora de uno tradicional y la utilización terapéutica de diversas partes de las plantas, y en diferentes técnicas de preparación, como cocidos, infusiones, aromáticas y emplastos.

Materiales y métodos

En Villagarzon Putumayo se realizaron encuestas y entrevistas a vendedores de plantas medicinales, curanderos, yerbateros, parteras, amas de casa y comunidad en general, de los cuales se registraron los usos de las plantas utilizadas de manera tradicional, se tomaron muestras de las plantas medicinales las cuales fueron depositadas en el herbario de la universidad del Quindio.

Se aplico los índices etnobotánicos cuantitativos con las plantas registradas donde según Bermúdez y Velásquez [1] indica los índices de valor de uso, TRAMIL y nivel de fidelidad.

Se realizo una red especializada de conocedores de medicina tradicional, mediante las entrevistas realizadas a la población de Villagarzón, se tuvo en cuenta nombres de especialistas en flora medicinal

a los cuales, se les realizo una entrevista cerrada tipo guion en la cual se transmite historias de vida y como los conocimientos tradicionales sobre flora han sido transmitidos a través del tiempo.

Resultados y discusión

Las plantas medicinales y mágico religiosas con uso etnobotánico dentro del municipio de Villagarzón fueron 65 especies de las cuales las plantas medicinales con mayor uso fueron *Aloe vera* (Sábila), *Chamomilla recutita* (Manzanilla) y *Sambucus nigra* (Saúco) y en uso mágico religioso las plantas más nombradas fueron *Ruta graveolens* (Ruda), *Banisteriopsis caap*i (Yagé) y *Verbena officina*lis (Verbena), dento de las familias más representativas en la investigación se encontró Lamiaceae y Asteraceae, las cuales predominan ya que las especies de estas familias poseen gran número de especies en habito de hierba, según el libro sobre flora medicinal en Colombia, estas familias tienen buena reputación y son sencillas de reconocer en campo[2]. Las especies de estas familias, tienen una amplia distribución debido a que algunas, son herbáceas y pueden ser cultivadas o producirse como malas hierbas [3] por lo cual los sabedores de plantas medicinales las aprovechan para realizar sus preparaciones. La sábila Aloe vera, es la especie con mayor uso en los índices de valor de uso y TRAMIL, de la cual es la más reconocida a nivel mundial. La red de especialistas sabedores de medicina tradicional a través de las entrevistas, se logró una red ilustrada en la cual se da a conocer una cadena de vida y de intercambio de conocimiento ancestral por el tiempo.

Conclusión

Las especies con mayor uso dentro del municipio son aquellas que son más representadas dentro de la comunidad como el yagé, que es insignia espiritual de Putumayo, que gracias a la red de especialistas se logra observar aún se sigue divulgando la tradición ancestral por medio del intercambio oral.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen muy especialmente a La Universidad del Quindío, Centro de Estudios e Investigaciones en Biodiversidad CIBUQ, Herbario Universidad del Quindío HUQ.

Así mismo a las siguientes personas: A la comunidad en general de Villagarzon, a los sabedores que nos brindaron la información desde el amor, a los docentes Carlos Agudelo, Felipe Orozco y personas que creyeron en este bonito proyecto.

Referencias

[1] Bermúdez, A. y Velázquez, D. 2002. Etnobotánica médica de una comunidad campesina del estado Trujillo, Venezuela: un estudio preliminar usando técnicas cuantitativas. Revista de la Facultad de Farmacia. Vol. 44. 6 p.

[2] García Barriga, H. Flora medicinal de Colombia. Bogotá: Tercer mundo; 1992

[3] Martínez M, Bedolla B, Cornejo G, Fragoso I, García M, González G, et al. Lamiaceae de México. Bot. sci. 2017; 95(4): 780-806.

Plantas medicinales y mujeres campesinas, una experiencia de saberes no académicos en el sur de Colombia

Medicinal plants and peasant women, an experience of non-academic knowledge in southern Colombia

A, Mary Portilla D.

Maestria Antropología Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, Diplomado plantas medicinales Universidad del Quindio.
***e-mail**: amportillad@unal.edu.co

Abstract
The sciences have approached the knowledge about medicinal plants from different perspectives. Anthropology makes important contributions on this topic. This paper investigates the relationship between rural women and medicinal plants in southern Colombia, discussing about different forms of non-academic knowledge and types of relationship among the participants and medicinal plants.
KeyWords: Medicinal plants, rural women, traditional medicine.

Resumen
Las ciencias han abordado el conocimiento sobre plantas medicinales desde distintas perspectivas. La antropologia realiza importantes contribuciones a este tema. El trabajo Indaga la relación entre mujeres campesinas y plantas medicinales al sur de Colombia, discutiendo en torno a formas de conocimiento no academico y tipos de relacionamiento de las participantes con las plantas medicinales.
Palabras claves: Plantas medicinales, mujeres rurales, medicina tradicional.

Introducción

El conocimiento sobre plantas medicinales ha sido abordado por la antropología desde distintas perspectivas, más allá de esto el vínculo entre lo humano y lo considerado natural no humano, nos plantea extensas preguntas. En este ámbito las plantas medicinales vinculan tópicos como espiritualidad, medio ambiente y salud enfermedad en comunidades rurales campesinas de Nariño. Se propone entonces a partir del acercamiento etnográfico, dar cuenta de las formas de relacionamiento de las participantes (mujeres campesinas) que trasciende el uso e incorpora atributos sociales y espirituales en dicha relación, así como las diferentes perspectivas de las participantes con respecto al conocimiento de las mismas

Materiales y métodos

El trabajo es un acercamiento etnográfico, se desarrolló bajo la metodología de observación participante, encuentros e historias de vida, en el marco de la ejecución del proyecto producción, transformación y recuperación de saberes sobre plantas medicinales en el municipio de san Lorenzo Nariño, en los años de 2017 y 201. Se contó con la participación de 40 mujeres provenientes del área rural municipal pertenecientes a la organización campesina red de familias lorenceñas las gaviotas. En cuanto a la identificación de plantas medicinales, se realizaron encuentros y talleres con las mujeres participantes a modo de dialogo de saberes en torno a la siembra procesamiento, usos y practicas específicas por parte de las mujeres campesinas de las plantas medicinales, se realizaron entrevistas a profundidad con algunas de las participantes consideradas sabedoras y recorridos del territorio habitado para la identificación de plantas medicinales y elaboración de herbarios medicinales propios.

Resultados y discusión

Las mujeres campesinas del municipio de San Lorenzo al norte de Nariño se relacionan de diferentes maneras con las plantas medicinales, estas distan de ser tratadas como otros cultivos, hacen parte de su propia biografia y son incorporadas como actores relevantes en sus historias de vida. Asi mismo, la identificacion de las mujeres como campesinas y su filiacion organizativa parece conferirles un rol como cuidadoras y protectoras de las plantas medicinales asi como guardianas de saberes ante el avance tanto de cultivos comerciales como el café, y el modelo medico convencional respectivamente. Se atribuye un vínculo entre el ser mujer y poseer facilidades para estar en relacion o conocer de plantas medicinales, y maneras o practicas amigables en el cuidado del ambiente y la produccion de plantas. Asi mismo se identifican las plantas como seres naturales-espirituales que trascienden lo material e inanimado con capacidad de interaccion en distintos planos con lo humano, esto en relación con la comprensión de la enfermedad, lo que conlleva distintas prácticas en cuanto a los usos medicinales, su disposicion en el espacio y las labores de cultivo entre otras. En cuanto al conocimiento sobre las plantas se da cuenta de disitinas maneras de obtenerse el mismo, siendo relevantes la transmision oral, la observacion, los usos empiricos y el conocimiento de orden espiritual.

Conclusión

Se concluye que la relación de las mujeres campesinas de San Lorenzo con las plantas medicinales trasciende el ámbito del uso medicinal convencional e incluye los ámbitos social, espiritual, emocional, de género y afectivo, vinculándose esto con distintas formas de uso para tratar enfermedades, labores de cultivo y conocimiento sobre las plantas.

Financiación y agradecimientos

El trabajo se realizó en el marco del desarrollo del proyecto, transformación, producción y recuperación de saberes sobre plantas medicinales en 2017 y 2018 financiado por la asociación Entre iguales de Valencia, España, la Universidad de Valencia, España y la red de familias Lorenceñas las Gaviotas.

Referencias

1. Benvenuto, Adriana y Doris Sánchez, *Madres que curan. El uso de plantas medicinales y otras prácticas populares de curación entre las madres de los barrios Vista Alegre, Villanocito, Maldonado y 1 de Mayo de Bahía Blanca.* http://www.naya.org.ar/congreso2002/ponencias/adriana_benvenutto.htm consulta: 05 de abril de 2006]
2. Descola, Phillipe y Pálsson, gisli. 2001. “Introducción”. En: Descola Phillipe, Palsson Gílsi (coordinadores). *Naturaleza y Sociedad. Perspectivas antropológicas*. México DF, Siglo veintiuno editores s.a. pp 11-33.
3. Levy, Susana. 1988. “Mujeres del Campo ante la Medicina Tradicional y la Medicina Moderna”. En Enfoques de Atención Primaria. 3 (2) 1988. pp. 25-32

07. Metodologías y técnicas analíticas avanzadas aplicadas a productos naturales

Potencial biotecnológico de los cultivos celulares de *Ipomoea batatas* (Convolvulaceae) en la producción de metabolitos secundarios

Biotechnological potential of *Ipomoea batatas* (Convolvulaceae) cell cultures in secondary metabolites production

José Alberto Salgado Chávez [1,3], Óscar Marino Mosquera Martínez[1], Luz Stella Ramírez Aristizábal[2]

1. Grupo de investigación Biotecnología – Productos Naturales. Escuela de Tecnología Química, Facultad de Tecnología, Universidad Tecnológica de Pereira (Pereira, Colombia).
2. Grupo de investigación Polifenoles. Escuela de Tecnología Química, Facultad de Tecnología, Universidad Tecnológica de Pereira (Pereira, Colombia).
3. Grupo de investigación Biotecnología. Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad de La Guajira (Riohacha, Colombia).

***e-mail**: j.salgado@utp.edu.co autor de correspondencia

Abstract

Ipomoea batatas cell cultures with high proliferation rates were induced. In addition, phenolic compounds production was evidenced, which may be, at least in part, responsible for its bioactivity. These results contribute to future works that seeks in vitro secondary metabolites production by elicitation.

KeyWords: Bioprospecting, sweet potato, polyphenols.

Resumen

Se indujeron cultivos celulares de *Ipomoea batatas* con altas tasas de proliferación. Además, se evidenció la producción de compuestos fenólicos, los cuales pueden ser, por lo menos en parte, responsables de su bioactividad. Estos resultados contribuyen a futuros trabajos que busquen la producción de metabolitos secundarios *in vitro* mediante elicitación.

Palabras claves: Bioprospección, camote, polifenoles.

Introducción

Ipomoea batatas (batata) es una planta cultivada cuyas propiedades medicinales (antioxidante, antiproliferativa, antimutagénica) se han relacionado con un alto contenido de compuestos fenólicos, antocianinas y carotenoides; sin embargo, la amplia diversidad intraespecífica, las condiciones ambientales a las que están expuestas las plantas y las prácticas de cultivo afectan la producción de metabolitos secundarios [1, 3]. El cultivo de tejidos vegetales permite superar estas limitantes y puede garantizar una respuesta más homogénea a la manipulación de las rutas biosintéticas, además de la producción masiva de células como complemento a los protocolos de micropropagación y transformación genética dirigidas a la obtención de sustancias bioactivas.

Materiales y métodos

Se evaluaron tres tipos de explantes foliares (hoja completa, fragmento de lámina foliar, fragmento de peciolo) procedentes de plantas *in vitro* y tres concentraciones de ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) más un control (0,0; 1,5; 2,5 y 3,5 µM de 2,4-D), con el fin de establecer el explante y la concentración de 2,4-D óptimos para inducir la formación y proliferación de callos de batata. El efecto de una etapa de pre-adaptación (0 y 15 días) de los cultivos celulares en medio basal sobre la producción de biomasa fue determinada en medios de cultivo con diferente consistencia (semisólido,

líquido) y se correlacionó la variación del contenido de fenoles totales (Follin-Cicalteau) con la actividad antioxidante (DPPH), además de estas variables con la edad de los cultivos en suspensión.

Resultados y discusión

Se evidenció que la presencia de 2,4-D en el medio de cultivo induce la formación de callos, indistintamente del explante usado y, que una alta proliferación celular (>4.000% en 55 días de cultivo) es promovida por bajas concentraciones de dicha sustancia (1,5 µM) y la pre-adaptación en medio basal por 15 días (Figura 1). La inducción de callos en batata ha sido lograda desde hace varias décadas y generalmente implica la combinación de auxinas y citocininas [2], por lo que el uso de un único regulador de crecimiento es menos frecuente, especialmente a bajas concentraciones.

Se comprobó la variación en la producción de fenoles con actividad antioxidante durante las diferentes etapas del crecimiento de las suspensiones y una correlación positiva-moderada entre éstas (r= 0,3644), mientras que la actividad antioxidante se correlacionó de forma negativa-débil con la edad de la suspensión (r= -0,1745).

Los resultados indican que el incremento en la concentración de fenoles no necesariamente se asocia con un aumento en la actividad antioxidante y se deduce que el perfil de estos compuestos o sus proporciones relativas cambia en la medida que envejece el cultivo, de manera análoga a como se ha reportado en plantas completas [3].

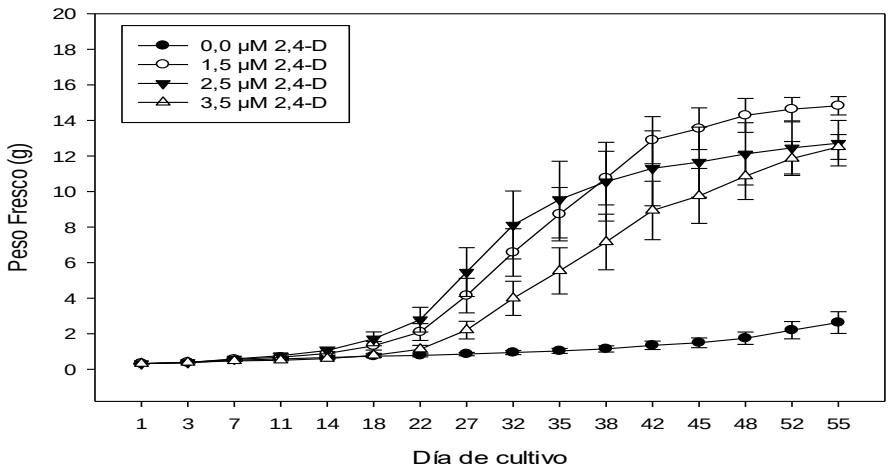


Figura 1. Efecto de la concentración de 2,4-D sobre la proliferación de callos de batata pre-adaptados en medio de cultivo MS basal.

Conclusión

La suplementación del medio de cultivo con 1,5 µM de 2,4-D es necesaria y suficiente para inducir la formación y alta proliferación de callos en batata. Los resultados descritos podrían usarse para producir sustancias de interés mediante elicitación/transformación.

Financiación y agradecimientos

La información aquí expuesta hace parte del proyecto de doctorado titulado “Evaluación del potencial antioxidante y antitumoral de extractos y fracciones obtenidos de plantas y suspensiones celulares *Ipomoea batatas* (L.) Lam. (Convolvulaceae)”, ejecutado con recursos del Laboratorio de Biotecnología-Productos Naturales de la Universidad Tecnológica de Pereira y amparado en el otrosí

N° 3 del Contrato de Acceso a Recursos Genéticos N° 237, RGE-308-03, tramitado ante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República de Colombia.

Referencias

[1] Islam S. (2019). Antimutagenicity of the water extracts, radical scavenging activity, and phenolic acids in the tops of diverse *Ipomoea batatas* (L.) Lam. Adv. Biomed. Res. 4(2): 46-51.

[2] Ochoa N & López F. (1987). Effect of light and NaCI salinity on the growth of callus cultures of Ipomoea pes-caprae (L.) R. Brown and *Ipomoea batatas* (L.) Lam. Ann. Bot. 59(5): 495–497.

[3] Kobayashi T, Kurata R & Kai Y. (2019). Seasonal variation in the yield and polyphenol content of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) foliage. Hort. J. 88(2): 270–275.

Análisis comparativo por CLAR-DAD de dos especies de *Diospyros*

HPLC-DAD comparative analysis of two *Diospyros* species

Olivia Pérez-Valera[1], Francisco J. Espinosa-García[2], Guillermo Delgado[1]*

1. Instituto de Química, UNAM.
2. Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Morelia, Michoacán, UNAM
***e-mail**: ladyolivia@comunidad.unam.mx

Abstract
The analysis by high performance liquid chromatography (HPLC) of *Diospyros xolocotzii* and *D. digyna* allowed the detection and characterization of 16 substances. This is the first report on the comparative HPLC profiles from different parts of these plants.
KeyWords: *Diospyros*, triterpenes, HPLC.

Resumen
El análisis por cromatografía de líquidos de alta resolución (CLAR) de *Diospyros xolocotzii* y *D. digyna* permitió la detección y caracterización de 16 sustancias. Este es el primer reporte sobre los perfiles comparativos por CLAR de diferentes partes de estas plantas.
Palabras claves: *Diospyros*, triterpenos, CLAR.

Introducción
El género *Diospyros* (Ebenaceae) cuenta con alrededor de 500 especies [1], de las cuales 20 se encuentran en México, siendo *D. digyna* (zapote negro) la especie de mayor distribución, su fruto comestible es usado en la medicina tradicional en el tratamiento de enfermedades de la piel [2]. Por otro lado, el contenido metabólico y las propiedades biológicas de *D. xolocotzii* (zapote prieto) no han sido exploradas. El objetivo de este trabajo es realizar el análisis comparativo del contenido metabólico de ramas y hojas de *D. xolocotzii y D. digyna* mediante el uso de CLAR y ponderar su convergencia metabólica.

Materiales y métodos
En el análisis por CLAR-DAD de extractos de hojas y ramas de *D. xolocotzii* y *D. digyna* se utilizaron como sustancias de referencia *α*- amirina (**1**), *β*amirina (**2**), bauerenol (**3**), uvaol (**4**), ácido ursólico (**5**), ácido betulínico (**6**), lupeol (**7**), betulina (**8**), isodiospirina (**9**), ácido corosólico (**10**), ácido maslínico (**11**), ácido 2*α*- hidroximicromérico (**12**), escopoletina (**13**), 30-oxolupeol (**14**), (*4S*)-shinanolona (**15**) y β-sitosterol (**16**) (figura 1), las cuales fueron aisladas y caracterizadas por métodos cromatográficos y espectroscópicos. El análisis se desarrolló en un cromatógrafo Thermo Scientific Ultimate 3000 acoplado a un detector de arreglo de diodos (DAD), se utilizó una columna Luna C18 y una fase móvil constituida por CH_3CN (disolvente A) y H_2O + ATF 0.1 % (disolvente B). La detección se llevó a cabo a 200 nm y 254 nm.

Resultados y discusión
Al analizar el extracto de hojas de *D. xolocotzii* los triterpenos de tipo ursano y oleanano (**15** y **10**,**11**) predominan como constituyentes de esta estructura vegetal, mientras que el extracto de hojas de *D. digyna* está conformado por triterpenos de tipo lupano (**68**), ursano y oleanano (**4** y **10**-**12**). Por otro lado, los extractos de ramas de *D. xolocotzii* y *D. digyna* presentan un contenido metabólico similar, ya que se detectaron los triterpenos **6**, **7** y **8** como los constituyentes predominantes en ambos casos, lo que sugiere una mayor convergencia metabólica en las ramas que en las hojas de estas dos especies

de *Diospyros*. La naftoquinona isodiospirina (**9**) fue aislada de la corteza de *D. xolocotzii*, esta sustancia presenta actividades antimicrobianas, insecticidas y antiinflamatorias.

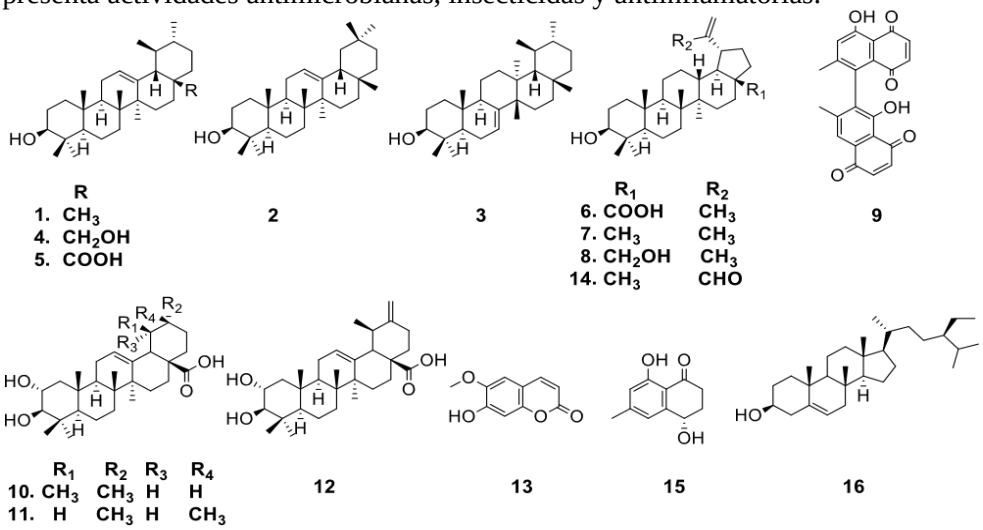


Figura 1. Sustancias aisladas de *D. xolocotzii* y *D. digyna*.

Conclusión

Mediante el análisis comparativo de diferentes estructuras vegetales de *D. xolocotzii* y *D. digyna* por CLAR-DAD se observó convergencia metabólica entre ambas, siendo las ramas la estructura donde el contenido metabólico es similar.

Financiación y agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México (proyecto DGAPA-PAPIIT IG200318), a CONACyT (convenio 771691). Al Dr. Santiago Arizaga e Ing. Daniel Beltrán por la colecta del material vegetal, y al personal técnico académico del Instituto de Química de la UNAM.

Referencias

[1] Rauf, A. *et al*. (2017). *Biomed. Pharmacother*. 91:714–730.

[2] Jiménez-González, O., Guerrero-Beltrán, J. (2021). *ACS Food Sci. Technol.* 1:3-11.

Comparison of different extraction techniques of essential oils from *Elettaria cardamomum* (L.) Maton seeds: optimization, chemical composition and repellant activity

Comparación de diferentes técnicas de extracción de aceites esenciales de semillas de *Elettaria cardamomum* (L.) Maton: optimización, composición química y actividad repelente

Yeferson Ospina Balvuena[1], José Leonardo Cano[1], Eunice Rios Vasquez[1]

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

Abstract
Cardamom seed essential oil was extracted using conventional and emerging techniques, its composition was identified and its repellent activity against the rice weevil was evaluated. The emerging techniques proved to be better in the extraction of the essential oil and these oils possess repellent activity.
KeyWords: *Elettaria cardamomum* (L.) Maton, microwave, ultrasound, repellence.

Resumen
Se extrajo el aceite esencial de semillas de cardamomo con el uso de técnicas convencionales y emergentes, se identificó su composición y se evaluó su actividad repelente frente al gorgojo del arroz. Las técnicas emergentes mostraron ser mejores en la extracción del aceite esencial, el cual presentó actividad repelente.
Palabras claves: *Elettaria cardamomum* (L.) Maton, microondas, ultrasonido, repelencia.

Introducción

De las especias tradicionales de la familia de las Zingiberaceae, el cardamomo (*Elettaria cardamomum* (L.) Maton) juega un papel vital en el sistema medicinal tradicional [1]. El aceite esencial (AE) de las semillas contribuyen a su aroma característico y utilidad como alimento funcional, farmacéutico y nutraceútico. Los AE poseen principalmente monoterpenos, como 1,8-cineol, α-pineno, α-terpineol y α-acetato de terpinilo, los cuales se han estudiado y se le atribuyen beneficios terapéuticos que incluyen actividades antioxidantes, anticancerígenas, repelentes, antiinflamatorias y antimicrobianas [2]. En este trabajo se evaluó el proceso de extracción del aceite esencial de semillas de *Elettaria cardamomum* (L.) Maton y se identificó su contenido metabólico. Su actividad repelente fue evaluada.

Materiales y métodos

Se realizó hidrodestilación asistida por microondas (HDAM) para la extracción de los AE. Inicialmente, el procedimiento de extracción se optimizó, utilizando un diseño experimental de un solo factor y después a través del diseño de Box-Behnken (DBB), con la metodología de superficie de respuesta (RSM) utilizando tres factores variables (tiempo de extracción, potencia de irradiación y relación sólido: líquido). Luego de esto, se evaluó un pretratamiento de ultrasonido (US+HDAM) en la extracción de los AE y se compararon los resultados de las dos metodologías innovadoras con la hidrodestilación convencional (HD), en términos de rendimiento, propiedades fisicoquímicas y consumo energético. La composición química de los AE se analizó por cromatografía de gases-espectrometría de masas (CG-EM) y para la actividad biológica se evaluó el AE como repelente

contra el gorgojo del arroz (*Sitophilus oryzaese* Schoenherr) con el bioensayo de preferencia de área a diferentes concentraciones de AE (0,063; 0,126; 0.251; 0.503 y 1.0 $\mu L/cm^2$).

Resultados y discusión

Las condiciones óptimas de operación para la HDAM fueron una relación líquido-sólido 1:6, una potencia de irradiación de 600 W y un tiempo de extracción de 13 min, para un rendimiento de 4.55 ± 0.060 %. El uso del microondas rejudo el tiempo de extracción significativamente, pasando de 60 min en la HD a 13 min en la HDAM. No se observó ninguna diferencia apreciable entre las propiedades físicas del AE extraído por los diferentes métodos de extracción. Las técnicas HDAM y US+HDAM redujeron el gasto energético y las emisiones de CO_2 atmosférico en comparación con la HD. Los resultados revelaron que el pretratamiento de ultrasonido US+HDAM produjo el mayor rendimiento de AE (5.42 ± 0.047 %) y además mejoro el rendimiento en un 19,17 % y 21.19 % en comparación con los otros dos métodos HDAM e HD respectivamente.

El análisis por CG-EM reveló un total de 32 compuestos, entre los principales se encuentran el acetato de α-terpinilo (35.13%) y 1,8-cineol (33.43%). El AE de cardamomo mostró una actividad repelente evidente y efectiva (100 %) contra el gorgojo del arroz (*Sitophilus oryzaese* Schoenherr) a la concentración más alta evaluada de 1 $\mu L/cm^2$, que fue consistente en el tiempo hasta un periodo de 3 horas.

Conclusión

Tanto la HDAM como la US+HDAM se proponen como métodos alternativos de ahorro de energía, alta eficiencia y respetuoso con el medio ambiente, como lo demuestran su mayor rendimiento, menor consumo de electricidad y menores cantidades de liberación de CO_2 en comparación con la HD convencional.

Financiación y agradecimientos

A la universidad del Quindío, al programa de maestría en Química y al grupo de investigación QIDEA.

Referencias

[1]. Ashokkumar K, Murugan M, Dhanya MK, Warkentin TD. (2020). Botany, traditional uses, phytochemistry and biological activities of cardamom [*Elettaria cardamomum* (L.) Maton] – A critical review. J Ethnopharmacol.

[2]. Alanazi AD, Ben Said M, Shater AF, Al-Sabi MNS. (2022). Acaricidal, Larvacidal, and Repellent Activity of *Elettaria cardamomum* Essential Oil against *Hyalomma anatolicum* Ticks Infesting Saudi Arabian Cattle. Plants. 11:12-21.

Detección de curcumina en especies de la familia zingiberaceae por cromatografia liquida de alta eficiencia

Detection of curcumin in species of the zingiberaceae family by high performance liquid chromatography

María Camila Restrepo Lancheros[1*], Paula Andrea Charry S.[1], José Leonardo Cano Botero[1], Yeferson Ospina Balvuena[1], Eunice Ríos Vásquez[1].

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

Abstract
This study focused on detecting curcumin using a CLAE standardized method, present in the ethanolic extract of different Zingiberaceae species (*Curcuma longa, Curcuma zeodaria, Alpinia zerumbet and Zingiber officinale*). Initially, the extract was fractionated by column chromatography to obtain less complex fractions, which were subsequently carried out for chromatographic analysis to detect the presence of curcumin.
KeyWords: Curcumin, high performance liquid chromatography, Zingiberaceae.

Resumen
Este estudio se enfocó en detectar curcumina mediante un método estandarizado por CLAE, presente en el extracto etanólico de diferentes especies de Zingiberaceae (*Curcuma longa, Curcuma zeodaria, Alpinia zerumbet* y *Zingiber officinale)*. Inicialmente el extracto fue fraccionado mediante cromatografía en columna para obtener fracciones menos complejas, que posteriormente se llevaron al análisis cromatográfico para detectar la presencia de la curcumina.
Palabras claves: Curcumina, cromatografía liquida de alta eficiencia, Zingiberaceae.

Introducción

Aframomum, Alpinia, Kaempferia, Elettaria, Curcuma y Zingiber son los géneros con más interés de la Familia Zingiberaceae y se destacan por sus usos ornamentales, culinarios y medicinales. Por ejemplo, *Elettaria cardamomum, Curcuma longa y Zingiber officinale,* son objeto de numerosos estudios científicos que buscan conocer sus actividades biológicas [1]. La separación cromatografía en CLAE es el resultado de las interacciones específicas entre las moléculas de la muestra en ambas fases, móvil y estacionaria. A diferencia de la cromatografía de gases, la cromatografía de líquidos de alto rendimiento (CLAE) no está limitada por la volatilidad o la estabilidad térmica de la muestra. [2]. Los estudios más importantes realizados en algunas especies de las Zingiberáceas, se han centrado en la extracción de productos naturales que puedan tener actividad biológica importante, como es el caso de la curcumina, conocida por sus amplios usos biológicos. Por este motivo, el presente trabajo busca fortalecer la investigación de especies de esta familia, mediante la búsqueda rápida y eficiente de la curcumina, por CLAE, lo que permitirá su detección rápida y por lo tanto, su extracción.

Materiales y métodos

Se tomaron 200 g de los rizomas secos de las especies de *Curcuma longa, Curcuma zedoaria, Alpinia zerumbet* y *Zingiber officinale* y se sometieron a maceración exhaustiva de forma individual durante un periodo de 24 h, primero con hexano para el desengrase y luego con etanol; para la obtención de los extractos se efectuó un pretratamiento con ultrasonido simultáneo a la maceración. Pasado el tiempo de maceración se filtró y se concentró el extracto mediante destilación al vacío. Los extractos

se separaron mediante cromatografía en columna empleando disolventes de polaridad creciente para obtener fracciones menos complejas, siguiendo sus perfiles metabólicos mediante cromatografía en placa (CCF). Las fracciones para estudio por CLAE se eligieron de acuerdo a su comportamiento en CCF. El método para el análisis por CLAE se desarrolló utilizando un estándar de curcumina, para la detección de esta en las fracciones a inyectar.

Resultados y discusión

Inicialmente, y después de varios ensayos y condiciones, se estableció el método para detectar la curcumina por CLAE, en un equipo Thermo scientific y ultimate 3000 usando una columna C-18, un gradiente isocratico, detector DAD, y longitudes de onda para detección de 250 y 263 Uv, con un flujo de 1 mililitro por minuto y 50% ácido acético 2%, 40% acetonitrilo y 10% agua para la fase móvil, logrando su detección a un tiempo de retención de 18 minutos.

Posteriormente, se obtuvieron los extractos hexánico y etanólicos de las especies en estudios. El extracto polar de cada una de las especies se fraccionó obteniendo algunas fracciones menos complejas. Estas fueron comparadas con el estándar de curcumina (C7727 Sigma-Aldrich. ≥94% contenido de curcuminoides, ≥80% curcumina), por CCF y en todas se evidenció la presencia de esta.

Por lo anterior, se seleccionaron inicialmente las fracciones de la *Curcuma longa*, las cuales fueron inyectadas al CLAE, detectándose efectivamente la presencia de curcumina, como lo indica la figura 2. Las demás especies, están en proceso de análisis por el método mencionado.

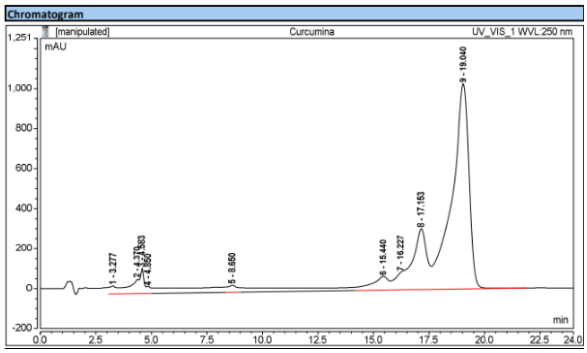


Figura 1. Cromatograma estándar de curcumina

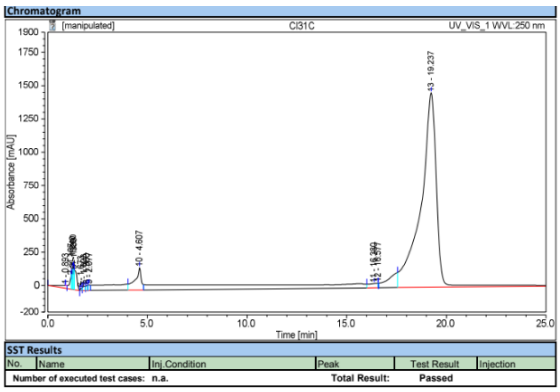


Figura 2. Cromatograma fracciones menos complejas *Curcuma longa*.

Conclusión

Se logró aislar la curcumina en las fracciones menos complejas del extracto etanólico de las especies estudiadas, las cuales posteriormente se estudiaron por CLAE. Se establece por el método mencionado, la presencia de esta en *Curcuma longa*. Según el método establecido en una corrida de 30 minutos, la separación de la curcumina se da con un tiempo de retención de 18 minutos.

Financiación y agradecimientos

A la Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías - Grupo de investigación QIDEA.

Referencias

[1] Cabas Espina, L. (2020). Sinopsis botánica del orden Zingiberáceas. En especial la familia Zingiberáceas y sus representantes con interés económico/Tesis de grado. Universidad de Sevilla

[2] Ozores Belmonte, M. (2020). Cromatografía de líquidos HPLC.

Extracción del aceite esencial de jengibre (*Zingiber officinale)* mediante hidrodestilación asistida por microondas: optimización, composición química y actividad repelente

Extraction of ginger (*Zingiber officinale*) essential oil by microwave-assisted hydrodistillation: optimization, chemical composition and repellent activity

José Leonardo Cano[1], Pedro Duván Barrios[1] Mejía, Yeferson Ospina Balvuena[1], Jorge Andrés Gutiérrez[1], Eunice Ríos Vásquez[1]

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

Abstract
The extraction of the essential oil (EO) of *Zingiber officinale* by Microwave-assisted hydrodistillation (MAHD) was carried out, using a Box-Behnken (DBB) experimental design and using the response surface methodology (MSR). The EOs were characterized by gas-mass chromatography (GCMS). Their repellent potential against Si*tophilus oryzae* was evaluated.
KeyWords: *Zingiber officinale, Sitophilus oryzae*, Repellence.

Resumen
Se realizó la extracción del aceite esencial (AE) de *Zingiber officinale* por hidrodestilación asistida por microondas (HDAM), empleando un diseño experimental Box-Behnken (DBB) y usando la metodología de superficie de respuesta (MSR). Los AE fueron caracterizados por cromatografía de gases-masas (CGMS). Se evalúo su potencial repelente contra *Sitophilus oryzae*.
Palabras claves: *Zingiber officinale, Sitophilus oryzae*, Repellence.

Introducción

Zingiber officinale, es originaria del sudeste asiático, sus rizomas son apreciados alrededor del mundo gracias a su sabor. Los terpenos como el α-zingibereno, β-sesquifelandreno, α-curcumeno presentes en el AE han evidenciado un potencial repelente, antioxidante y larvicida [1]. La HDAM es una alternativa eficiente, esta proporciona una reducción del tiempo de extracción, bajo consumo eléctrico, menores emisión de CO_2 y aumento en el rendimiento del AE [2].

Sitophilus oryzae es a nivel mundial una de las principales plagas de los granos almacenados. Los AE han mostrado efecto insecticida y fumigante por lo que podrían constituir una alternativa natural para su control.

Materiales y métodos

Los rizomas de *Zingiber officinale* fueron comprados en el Departamento del Quindío en una finca común productora de jengibre. Estos fueron sometidos a secado a temperaturas entre 35 y 40 °C hasta peso constante, posteriormente se pulverizó un tamiz N° 10. El AE se extrajo con un sistema de HDAM que consistió de un horno microondas convencional (GE, JES11G) con una potencia máxima de salida de 1000W. Los AE fueron pesados para determinar su porcentaje de rendimiento y luego se almacenaron a 4 °C para su análisis metabólico. Se utilizó la MSR mediante DBB de tres factores y tres niveles para confirmar los parámetros óptimos de extracción de los AE, estudiando los efectos de interacción entre las variables significativas. Los AE se analizaron por CGMS y se evaluó el efecto repelente al insecto *Sitophilus oryzae* frente el AE, por medio del ensayo de preferencia de área.

Resultados y discusión

Los parámetros optimizados en la HDAM para maximizar el porcentaje de rendimiento (%R) fueron 416W de potencia, 50 min de tiempo y una relación solido- liquido 1:10 g/mL. La potencia del microondas fue la variable que más influyó en el proceso de extracción seguido del tiempo y el volumen.

Sin embargo, los parámetros de extracción para la optimización del compuesto mayoritario que en este caso fue el α-curcumeno, fueron 640W, 50 minutos y una relación material vegetal-disolvente 1:7 g/mL para alcanzar un valor óptimo de 17,98 % de área relativa (%AR). Siendo las variables de mayor influencia potencia y volumen.

Además, se realizó un análisis multivariado para maximizar las variables de respuestas %R y %AR de α-Curcumeno, dando como resultado una potencia de 480W, 50 minutos y una relación material vegetal- disolvente de 1:7, con un %R del 0,582 y %AR del 16,96 de α-Curcumeno.
El AE obtenido mediante HDAM presentó efectos repelentes frente a *Sitophilus oryzae,* desde la concentración más baja (0,06 µL/cm^2) hasta la más alta (1,0 µL/cm^2), ésta última mostró un efecto duradero hasta 24 horas, perteneciendo a la categoría V de eficacia. El cual podría ser empleado como repelente natural.

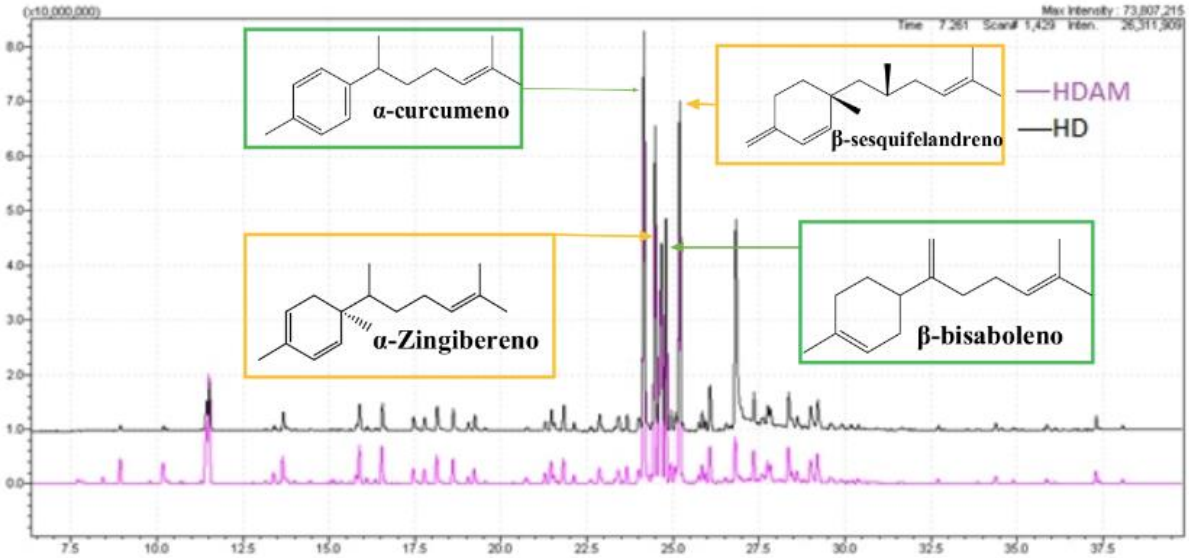


Figura 1. Compuestos mayoritarios del AE de *Zingiber officinale*

Conclusión

El DBB y el MDR permiten optimizar la obtención del AE de jengibre en la HDAM, dando algunas ventajas como minimizar los tiempos de extracción, evitar la degradación de los metabolitos, bajo consumo energético y mejora el rendimiento. El AE de jengibre mostró tener un potencial repelente contra *Sitophilus oryzae.*

Financiación y agradecimientos

A la Universidad del Quindío- Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías- Grupo Químico de Investigación y Desarrollo Ambiental QIDEA.

Referencias

[1]. Akshitha, H. J., Umesha, K., Leela, N. K., Shivakumar, M. S., & Prasath, D. (2020). Quality attributes and essential oil profiling of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) genotypes from India.
[2]. Cano J. L., Ospina Y., Gutiérrez J. A., & Ríos E. (2023). Hidrodestilación asistida por microondas de aceite esencial de *Cúrcuma longa* (rizomas): optimización mediante superficie de respuesta. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación, 13*(1)

Comparación de dos técnicas de extracción en la obtención de aceites esenciales del rizoma de *Cúrcuma zedoaria*: optimización y composición química

Comparison of two extraction techniques in the obtaining of essential oils from *Curcuma zedoaria* rhizoma: optimization and chemical composition

Oscar Amador[1*], Jessica Contreras[1], Juan Gutiérrez[1], Jaime Márquez[1], Laura Orobio[1], María Reyes[1], Danna Soto[1], Stevan Vera[1], Yeferson Ospina[1].

Universidad del Quindío- Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías- semillero de investigación - Grupo Químico de Investigación y Desarrollo Ambiental (QIDEA)- Armenia, Colombia.
***E-mail**: oscarm.amadorh@uqvirtual.du.co

Abstract
In this research, the chemical composition of the essential oil of Curcuma zedoaria rhizomes obtained by two different extraction methods was determined, finding that ultrasound as a pretreatment improves the extraction yield compared to the use of microwave alone.
Keywords: Essential oil, Microwave hydrodistillation, Turmeric, Medicinal plants.

Resumen
En esta investigación se determinó la composición química del aceite esencial de los rizomas *de Cúrcuma zedoaria* obtenido mediante dos métodos de extracción diferentes, encontrando que el ultrasonido como pretratamiento mejora el rendimiento de la extracción en comparación con el solo uso del microondas.
Palabras claves: Aceite esencial, hidrodestilación por microondas, Cúrcuma, Plantas medicinales.

Introducción

Cúrcuma zedoaria es una especie que pertenece a la familia Zingiberaceae, considerada uno de los grupos de plantas con grandes beneficios medicinales y nutracéuticos. Su rizoma contiene antioxidantes como el curzereno, epicurzereno, curcumenol y otros sesquiterpenos. [1] También han demostrado poseer potencial biocida contra algunos insectos que afectan los cultivos de grano. El interés en encontrar productos naturales que puedan controlar plagas ha llamado la atención, por ser un factor restrictivo en la producción rentable de cultivos. Este trabajo evaluó la extracción del aceite esencial (AE) de rizoma de *Cúrcuma zedoaria* e identificar el contenido metabólico y el porcentaje de rendimiento.

Materiales y métodos

Se colectó el rizoma de la especie en estudio, en la Universidad Jardín. El AE de los rizomas, se extrajo y se caracterizó. Se realizó hidrodestilación asistida por microondas (HDAM) para aislar el AE, el procedimiento de extracción se optimizó a través del diseño de Box-Behnken (DBB), con la metodología de superficie de respuesta (RSM) utilizando tres factores variables (tiempo de extracción, potencia de irradiación y relación sólido: líquido). Luego de optimizada la HDAM, se evaluó un pretratamiento de ultrasonido (US+HDAM) en la extracción de los AE y se compararon los resultados de las dos metodologías innovadoras, en términos de rendimiento. La composición química de los AE se analizó por cromatografía de gases-espectrometría de masas (CG-EM) y se contrastó con la literatura sobre sus posibles efectos farmacológicos.

Resultados y discusión

Se determinó que las condiciones óptimas para la extracción del aceite esencial con hidrodestilación asistida por microondas (HDAM) fue de un tiempo de 45 minutos, una potencia de irradiación de 900 W y una relación líquido-sólido de 8:1, para un rendimiento de 1,94 ± 0,01 %. El tratamiento previo con ultrasonido US+HDAM mostró un aumento en el rendimiento de 9.9 % del AE extraído. Esto debido posiblemente al efecto mecánico de cavitación que genera la frecuencia del ultrasonido en la matriz celular, permitiendo una mejor liberación del AE. El análisis cromatográfico reveló como principales componentes del AE a los sesquiterpenos oxigenados (83,6%) y monoterpenos oxigenados (6,67%). Los monoterpenos y sesquiterpenos son los constituyentes principales de los aceites esenciales y poseen numerosas funciones ecológicas en el reino vegetal, tales como actuar como agentes alelopáticos, repelentes o atractores en interacciones planta-planta, o planta-patógeno/herbívoro. [2] De esos sesquiterpenos oxigenados el análisis cromatográfico reveló como principal constituyente con porcentaje de área del 41.14% a la curzerenona, además de iso-acorona (26.29%). De los dos compuestos mayoritario la curzerenona posee un gran potencial antiinflamatorio con propiedades farmacológicas (analgesicas).[3]

Conclusión

Tanto la HDAM como la US+HDAM se proponen como métodos alternativos de ahorro de energía, alta eficiencia y respetuoso con el medio ambiente, como lo demuestran su mayor rendimiento, menor consumo de electricidad y menores cantidades de liberación de CO_2 en comparación con la HD convencional.

Financiación y agradecimientos

A la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Quindío por el apoyo económico al semillero de investigación del grupo QIDEA.

Referencias

[1] Mishra, J., Bhardwaj, A., & Misra, K. (2018). Curcumasp.: The Nature's Souvenir for High-Altitude Illness. Management of High Altitude Pathophysiology, 153–169.

[2] Bustos Crescentino, D. (2015). Funcionalización de sesquiterpenos naturales por biocatálisis con células enteras de hongos fitopatógenos.

[3] Murillo, E., Lombo, O., & Méndez, J. J. (2011). Química y Funcionalidad Biológica de Mollinedia racemosa (Monimiaceae). Información tecnológica, 22(2), 3-14.

Extracción verde y eficiente de cannabidiol, tetrahidrocannabinol, cannabinol y cannabigerol de *Cannabis sativa* empleando disolventes eutécticos profundos naturales basados en mentol.

Green and efficient extraction of cannabidiol, tetrahydrocannabinol, cannabinol and cannabigerol from *Cannabis sativa* using natural menthol-based deep eutectic solvents.

Jhan Carlos Delgado*, Ricardo Benítez Benítez , Paola Andrea Arango Romero

Químico. Universidad del Cauca, Popayán, Colombia. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2013-448X
***e-mail**: jhandelg@unicauca.edu.co

Abstract
Global interest in *cannabis* has increased due to its medicinal and industrial properties. Extraction and production techniques for derivatives have been developed, but new efficient and green methodologies are needed; to obtain phytocannabinoids and *cannabis* preparations. Deep eutectic solvents are safe and versatile. In this study, nineteen deep eutectic solvents based on menthol, βsitosterol and fatty acids were prepared, more efficient in extracting phytocannabinoids ultrasonically than ethanol. The Menthol:Octanoic acid 3:1 solvent had the highest extraction yield (32.42%) under optimal conditions of time, %DES and Cannabis:DES ratio. This study offers a green and efficient extraction of phytocannabinoids with industrial potential.
KeyWords: *cannabis*, eutectic solvents, ultrasoundassisted extraction.

Resumen
El interés global en el *cannabis* ha aumentado debido a sus propiedades medicinales e industriales. Se han desarrollado técnicas de extracción y producción de derivados, pero se necesitan nuevas metodologías eficientes y verdes; para obtener fitocannabinoides y preparados de *cannabis*. Los disolventes eutécticos profundos son seguros y versátiles. En este estudio, se prepararon diecinueve disolventes eutécticos profundos basados en mentol, β-sitosterol y ácidos grasos, más eficientes para extraer fitocannabinoides por ultrasonido que el etanol. El disolvente Mentol:Ácido octanoico 3:1 tuvo el mayor rendimiento de extracción (32.42%) bajo condiciones óptimas de tiempo, % DES y relación Cannabis:DES. Este estudio ofrece una extracción verde y eficiente de fitocannabinoides con potencial industrial.
Palabras claves: *cannabis*, disolventes eutécticos, extracción asistida por ultrasonido.

Introducción
La extracción asistida por ultrasonido (EAU) es una técnica eficiente para obtener compuestos de interés, como los fitocannabinoides, de *Cannabis sativa.* Esta técnica se basa en el uso de ondas ultrasónicas para romper estructuras celulares y permitir la penetración del solvente en la planta (1). Los disolventes eutécticos profundos (DES) son mezclas líquidas de bajo punto de fusión que pueden ser renovables y no tóxicos. Estudios han demostrado que los DES pueden ser utilizados en combinación con la EAU para extraer cannabinoides con mayor eficiencia que los solventes convencionales. Estos hallazgos sugieren que los DES son una alternativa más ecológica y biodegradable para la extracción de fitocannabinoides de *Cannabis sativa*
(2).

Materiales y métodos
Se recolectaron muestras de *Cannabis sativa* en el Departamento del Cauca y se realizó pretratamiento que incluyó descarboxilación y molienda. Se utilizaron diferentes

compuestos, como mentol, ácidos grasos y βsitosterol, para preparar disolventes eutécticos profundos (DES). Los DES líquidos se obtuvieron mediante calentamiento y agitación de los componentes en una relación molar definida (3). Se realizó la caracterización de los 19 DES por determinación de densidad, viscosidad y FTIR-ATR. Luego, por extracción asistida por ultrasonido se extrajeron fitocannabinoides de las muestras de *Cannabis* utilizando los DES preparados. Se determinó el rendimiento de extracción y con el DES que presentó mayor rendimiento se realizó la optimizaron de las condiciones de tiempo, relación muestra: solvente y porcentaje del DES utilizando un diseño factorial 2^3. Finalmente, se cuantificaron los fitocannabinoides utilizando cromatografía de gases acoplado a detector de masas.

Resultados y discusión

Para evaluar la capacidad de extracción se realizó la extracción por ultrasonido empleando los DES y se calculó el porcentaje de extracción. Los resultados se presentan en la Figura 1. Todos los DES de este estudio presentaron mayores rendimientos de extracción de CBD, THC, CBG y CBN si se comparan con etanol. Los DES aquí descritos pueden emplearse como solventes alternativos al etanol con los que se pueden realizar extractos y derivados de cannabis para las industrias farmacéutica y cosmética. Con el DES M:A.Oct 3:1 se logró un rendimiento de extracción del 32,.416 % de CBD. En el mismo sentido, el M:A.Dodec 2:1 fue el DES que presentó mayor rendimiento para Δ^9-THC, seguido por de M:A Oct 3:1; el mayor rendimiento para CBG se logró con M:A.A 2:1, seguido por de M:A.Dec:β-S 2:1:0,15. Por último, el mayor rendimiento de extracción de CBN se logró con M:A Oct 3:1 y M:A.Oct 1:1.

Para evaluar el efecto del porcentaje en etanol del DES, la relación Cannabis:DES y el tiempo de sonicación sobre el rendimiento de extracción de cada cannabinoide se realizó un diseño factorial 2^3 con 3 tres repeticiones en el punto central usando el disolvente Mentol:Ácido octanoico 3:1. Para la extracción de CBD el efecto significativo es el %DES, la extracción de Δ^9-THC no presentó efectos significativos y en Δ^8-THC solo es significativa la relación Cannabis:DES, el %DES y la relación cannabis:DES tienen un efecto significativo en la extracción de CBG así como las interacciones %DES*Cannabis:DES y %DES*Tiempo; finalmente, el %DES y la interacción

Tiempo*Cannabis:DES tienen un efecto significativo en la extracción de CBN. A partir de estos resultados, se optimizó el proceso de extracción por ultrasonido, estableciendo condiciones óptimas de 60 minutos de tiempo de extracción, un 100% de concentración de DES y una relación de Cannabis:DES de 1:20.

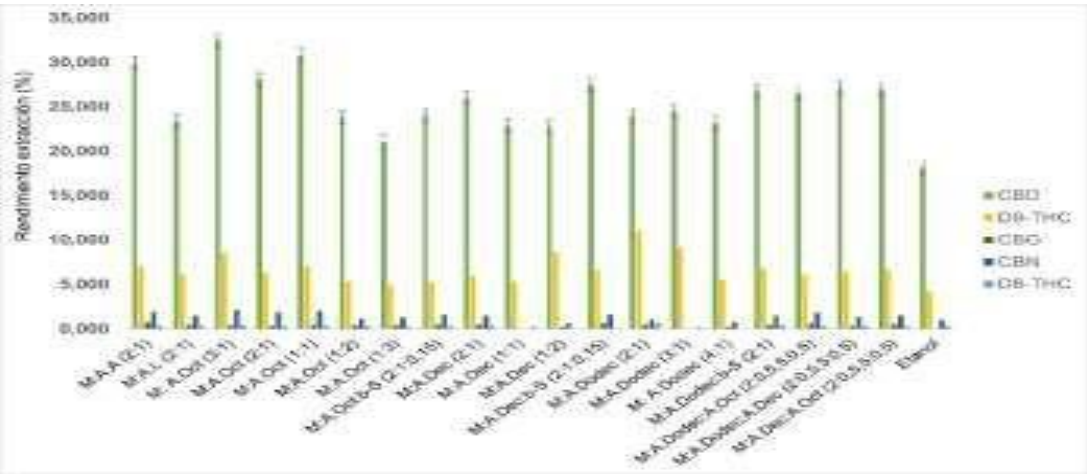


Figura 1. Rendimiento de extracción de fitocannabinoides usando los disolventes eutécticos basados en mentol.

Conclusión

En este estudio, se prepararon y caracterizaron disolventes eutécticos profundos (DES) de baja viscosidad utilizando mentol, β-sitosterol y ácidos grasos. Estos DES demostraron tener mejores rendimientos de extracción de fitocannabinoides, como CBD, THC, CBN y CBG. Específicamente, se encontró que el disolvente con una proporción de Mentol:Ácido octanoico de 3:1 mostró el mayor porcentaje de extracción. Este estudio presenta una metodología novedosa y eficiente para la extracción de fitocannabinoides en la industria del cannabis medicinal o cosmética. Además, se destaca como una alternativa más sostenible y respetuosa con el medio ambiente en comparación con las técnicas de extracción convencionales.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad del Cauca, al proyecto de Jóvenes Investigadores e Innovadores en el Departamento del Cauca, al Grupo de Investigación Química de Productos Naturales de la Universidad del Cauca por el proyecto de la convocatoria de financiamiento interno VRI ID: 4961 de 2018 y proyecto interno VRI ID: 5507 del 2020. Agradecemos también, al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación por la beca en el marco de la convocatoria de Becas de Excelencia Doctoral del Bicentenario 2019-COLCIENCIAS Colciencias y convocatoria 823-2018 de Formación de Alto Nivel para las regiones– Cauca.

Referencias

1. Cai C, Yu W, Wang C, Liu L, Li F, Tan Z. Green extraction of cannabidiol from industrial hemp (Cannabis sativa L.) using deep eutectic solvents coupled with further enrichment and recovery by macroporous resin. J Mol Liq. 1 de agosto de 2019;287:110957.

2. Křížek T, Bursová M, Horsley R, Kuchař M, Tůma P, Čabala R, et al. Menthol-based hydrophobic deep eutectic solvents: Towards greener and efficient extraction of phytocannabinoids. J Clean Prod. 20 de agosto de 2018;193:391-6.

3. Ribeiro BD, Florindo C, Iff LC, Coelho MAZ, Marrucho IM. Menthol-based Eutectic Mixtures: Hydrophobic Low Viscosity Solvents. ACS Sustain Chem Eng. 5 de octubre de 2015;3(10):2469-77.

08. Ómicas aplicadas a la obtención de principios bioactivos de plantas medicinales

Análisis genómico de las plantas medicinales *Petiveria alliacea* y *Lippia alba* de distintas regiones de Colombia

Genomic analysis of the medicinal plants *Petiveria alliacea* and *Lippia alba* from different regions of Colombia

Lina Tarazona-Pulido[1,2], Paula Andrea Rugeles Silva[1,2], Karen Melissa Cardona[1,2], Lucía Ana Díaz-Ariza[2], Jaime Eduardo Muñoz Flórez[1], Diana López-Álvarez[1].

[1]Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Grupo de Investigación en Diversidad Biológica. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. Colombia. [2]Departamento de Biología, Grupo de investigación en Agricultura Biológica. Pontificia Universidad Javeriana, Sede Bogotá. Colombia
***e-mail**: ltarazonap@unal.edu.co

Abstract
This study performed a genomic analysis of *Lippia alba* and *Petiveria alliacea*, species with pharmacological potential, by extracting DNA from leaf samples and sequencing them using Illumina Novoseq6000 under RADseq methodology. The results provide information to identify genes related to the pharmacological potential of these plants.
KeyWords: RADseq, Population structure, Genetic diversity, PstI.

Resumen
Este estudio realizó un análisis genómico de *Lippia alba y Petiveria alliacea*, especies con potenciales farmacológicos, para esto, se extrajo ADN de muestras foliares y se secuenciaron utilizando Illumina Novoseq6000 bajo la metodología RADseq. Los resultados ofrecen información para identificar genes relacionados con el potencial farmacológico de estas plantas.
Palabras claves: RADseq, Estructura poblacional, Diversidad genética, PstI.

Introducción

El conocimiento sobre el potencial farmacológico de las plantas medicinales ha sido trasferido ancestral y culturalmente entre diferentes generaciones, sin embargo, al ser consideras estas plantas como no modelo, es decir que no son de interés agronómico, el conocimiento científico que pueda avalar este potencial es poco. Por lo tanto, conocer la diversidad genética y estructura poblacional de estas plantas permitirá relacionar la presencia de los diferentes compuestos de cada planta con el potencial farmacológicos que se le atribuye. Las plantas *Lippia alba* y *Petiveria alliacea* nativas de Colombia han sido utilizadas por su actividad antimicrobiana, citotóxica, antibacteriana, antiinflamatoria, antifúngicas, antitumoral, analgésico, antibacterial, entre otras. [1].

Materiales y métodos

Se obtuvieron muestras foliares de 17 individuos *L. alba* en los departamentos de Tolima, Valle del Cauca y Putumayo y 31 de *P. alliacea* de los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Tolima y Valle del Cauca. La extracción de ADN de estas muestras se realizó con el kit de extracción PROMEGA y la preparación de las bibliotecas mediante la técnica de secuenciación asociada a sitios de restricción RADseq, empleando la enzima de restricción PstI (Providencia stuartii) y estas fueron secuenciadas con la tecnología Illumina Novoseq6000. La desmultiplexación, limpieza e identificación de SNPs y el cálculo de estadísticos poblacionales se realizó con el programa STACKS v 2.64, siguiendo la canalización para análisis de novo, se realizó un análisis de componentes principales (PCA) con R utilizando el paquete ggplot y se determinó la estructura poblacional con el programa ADMIXTURE v 1.3.0. [2].

Resultados y discusión

Las secuencias obtenidas para las dos especies tienen un tamaño de 123pb cada una y una calidad de Phred de 36pb. Para la especie *L. alba* se obtuvo un total de 3.8 Gb correspondientes a 325.317.701 con cobertura efectiva por muestra de 73.7%, se identificaron un total de 139.982 SNPs en todas las poblaciones siendo la de Sibundoy la que registro la mayoría de estos, e igualmente los alelos privados los fueron 7.963 para esta población. Para esta especie se habían registrado por primera vez un total de 183.133 SNP para 43 muestras previo a la limpieza de datos y de 37.917 posterior al filtrado de calidad. Igualmente se ha identificado la posible relación del nivel de ploidía de esta planta con la presencia de aceites esenciales que brindan los potenciales farmacológicos. Para la especie *P.alliacea* se obtuvo un total de 16 Gb, correspondientes a 78.783.196 secuencias con 95.9% de cobertura efectiva por muestra, se identificaron un total de 39.037 SNPs en todas las poblaciones, siendo el Tolima donde se registraron la mayoría de estos, y el departamento de Cundinamarca donde se registró la mayor cantidad de alelos privados siendo 13.381, para esta población, siendo este registro el primero en identificación de SNPs para esta planta en Colombia [3].

Conclusión

Estos resultados proporcionan información valiosa para el estudio de la genética de estas especies en el país, así como para realizar la anotación del genoma de estas plantas, y a su vez identificar la relación que existe en los genes presentes en estas y la producción de metabolitos secundarios que bridan el potencial farmacológico conocido de las mismas.

Financiación y agradecimientos

Agradecemos a la Pontificia Universidad Javeriana, al Ministerio de Ciencia, tecnología e Innovación, al Ministerio de Educación Nacional, al Ministerio de Industria, Comercio y Turismo e ICETEX, 2ª Convocatoria Ecosistema científico - Colombia Científica 792-2017, Programa "Generación de alternativas terapéuticas en cáncer a partir de plantas a través de procesos de investigación y desarrollo traslacional, articulados en sistemas de valor sostenibles ambiental y económicamente" (Contrato no. FP44842-221-2018).
Universidad Nacional de Colombia – Sede Palmira, Grupo de investigación de diversidad Biológica, Laboratorio de Biología Molecular.

Referencias

[1] Ministerio de la protección social. (2008). Vademécum Colombiano de Plantas Medicinales. Bogotá D.C.

[2] [Lewis, Z.A.; Selker, E.U.; Cresko, W.A.; Johnson, E.A.2] Baird, N.A.; Etter, P.D.; Atwood, T.S.; Currey, M.C.; Shiver, A.L.; (2008). Rapid SNP Discovery and Genetic Mapping Using Sequenced RAD Markers. PLOS ONE, 3, e3376, doi:10.1371/journal.pone.0003376.

[3] Paz Perafán, M., Muñoz Flórez, J. E., Benitez Benítez, R., & Ortiz Escobar, A. (2019). Evaluación de la diversidad de Lippia alba (Mill.) N.E.Brown, región suroccidental de Colombia [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional de Colombia.

Caracterización genómica de *Passiflora edulis f. edulis* utilizando RAD-seq

Genomic characterization of *Passiflora edulis f. edulis* using RAD-seq

Karen Melissa Cardona[1,2], Lina Tarazona-Pulido[1,2], Paula Andrea Rugeles Silva[1,2], Lucía Ana Díaz-Ariza[2], Jaime Eduardo Muñoz Flórez[1], Diana López-Álvarez[1].

[1]Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Grupo de Investigación en Diversidad Biológica. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. Colombia. [2]Departamento de Biología, Grupo de investigación en Agricultura Biológica. Pontificia Universidad Javeriana, Sede Bogotá. Colombia.
***e-mail**: kmcardonat@unal.edu.co, Karen Melissa Cardona.

Abstract
We employed restriction site-associated DNA sequencing (RAD-seq) to exploring the genetic structure of Gulupa. Illumina NovoSeq6000 generated data from 111.6 million 117bp reads. The analyses encompassed quality control using Fastqc and SNP detection along with diversity indices using STACKS. The obtained results provide insight into the genome and facilitate the exploration of genes associated with pharmacological properties in this plant.
Key Words: Gulupa, diversidad genética, SNP, NGS.

Resumen
Empleamos la secuenciación de ADN asociada a sitios de restricción (RAD-seq) para explorar la estructura genética de la Gulupa. Illumina NovoSeq6000 generó datos a partir de 111.6 millones de lecturas de 117pb. Los análisis incluyeron control de calidad con Fastqc y la detección de SNPs e índices de diversidad con STACKS. Los resultados obtenidos permiten comprender el genoma y potenciar la búsqueda de genes ligados a propiedades farmacológicas en esta planta.
Palabras claves: Gulupa, diversidad genética, SNP, NGS.

Introducción

El género Passiflora con aproximadamente 500 especies, es una de las más abundantes y relevantes a nivel económico de la familia Passifloraceae [1]. Dentro de estas se destaca *Passiflora edulis f. edulis*, una planta tropical de gran importancia económica, nutricional y terapéutica en América Latina [2]. En la actualidad, la información disponible sobre el genoma de la Gulupa es limitada, así como el conocimiento de su diversidad genética y sus recursos genómicos, los cuales no han sido caracterizados completamente [3]. Por lo tanto, es necesario encontrar un enfoque eficaz para la investigación genética de esta planta.

Materiales y métodos

Se obtuvieron muestras foliares de 12 muestras de *P.edulis f edulis* procedentes de Tolima e Ibague. El ADN genómico total se extrajo con el protocolo modificado de Doyle & Doyle y para preparar las genotecas RAD-seq se hizo digestión con la enzima de restricción PstI (*Providencia stuartii*). Con la tecnología Illumina NovaSeq, Plataforma 6000 se realizó la secuenciación masiva single end. La desmultiplexación, limpieza e identificación de SNPs y el cálculo de estadísticos poblacionales se realizó con el programa STACKS v 2.64, siguiendo el flujo bioinformático para muestras sin genoma de referencia. Finalmente se realizó un análisis de componentes principales (PCA) con R utilizando el paquete ggplot y se determinó la estructura poblacional con el programa ADMIXTURE v 1.3.0 [4].

Resultados y discusión

Se obtuvieron 5 Gb de datos de secuencias de 12 muestras de *P. edulis f edulis* correspondientes a 111.6 millones de lecturas, con una cobertura efectiva por muestra de ±30X. Al analizar las etiquetas polimórficas de cada muestra, se encontró un total de 47009 etiquetas de secuenciación de ADN asociadas a sitios de restricción (RAD-seq), que contenían 2.577 SNP y 977 alelos privados para todos los individuos. Los resultados obtenidos en este estudio demuestran que RAD-seq puede ser un método eficaz para la investigación genética de Passiflora en nuestro país ya que es rápido, económico y genera información que no se ha reportado antes para estas plantas.

Conclusión

Estos resultados proporcionan información que permite dilucidar el genoma de la Gulupa, con el fin de que se pueda utilizar para la identificación de genes asociados a propiedades farmacológicas y generar genomas de referencia.

Financiación y agradecimientos

Agradecemos a la Pontificia Universidad Javeriana, al Ministerio de Ciencia, tecnología e Innovación, al Ministerio de Educación Nacional, al Ministerio de Industria, Comercio y Turismo e ICETEX, 2ª Convocatoria Ecosistema científico - Colombia Científica 792-2017, Programa "Generación de alternativas terapéuticas en cáncer a partir de plantas a través de procesos de investigación y desarrollo traslacional, articulados en sistemas de valor sostenibles ambiental y económicamente" (Contrato no. FP44842-221-2018). Universidad Nacional de Colombia – Sede Palmira, Grupo de investigación de diversidad Biológica, Laboratorio de Biología Molecular.

Referencias

1. He X, Luan F, Yang Y, Wang Z, Zhao Z, Fang J, et al. Passiflora edulis: An Insight Into Current Researches on Phytochemistry and Pharmacology. Front Pharmacol. 2020;11(May):1–16.

2. Fonseca AMA, Geraldi M V., Junior MRM, Silvestre AJD, Rocha SM. Purple passion fruit (Passiflora edulis f. edulis): A comprehensive review on the nutritional value, phytochemical profile and associated health effects. Food Res Int. 2022;160(July).

3. Castro JA, Oliveira EJ, Jesus ON, Soares TL, Margarido GRA. Molecular markers for conservation genetic resources of four Passiflora species. Sci Hortic (Amsterdam) [Internet]. 2016;212:251–61. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2016.10.005

4. Baird NA, Etter PD, Atwood TS, Currey MC, Shiver AL, Lewis ZA, et al. Rapid SNP discovery and genetic mapping using sequenced RAD markers. PLoS One. 2008;3(10):1–7.

09. Plantas medicinales, biocomercio y desarrollo local sostenible

Análisis químico del extracto hexánico de la semilla de *Aspidosperma* sp (Coquindo), familia *Apocynaceae* y su potencial uso en desórdenes neurológicos.

Chemical analysis of the hexane extract of the seed of *Aspidosperma* sp (Coquindo), family *Apocynaceae* and its potential use in neurological disorders.

Nicolás Saavedra-Peña[1], Marcial Fuentes-Estrada[2,3], Olimpo García-Beltrán[3]

[1]Programa de Biología Ambiental, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de Ibagué, Carrera 22 Calle 67, Ibagué 730002, Colombia.
[2]Facultad de Agronomía, Universidad del Tolima, Altos de Santa Helena, Ibagué 730006, Colombia.
[3]Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de Ibagué, Carrera 22 Calle 67, Ibagué 730002, Colombia.
***e-mail**: 4220191024@estudiantesunibague.edu.co

Abstract
Chemical analysis of the hexane extract of *Aspidosperma* sp seed showed the presence of compounds such as linoleic acid, oleic acid and palmitic acid, which have neuroprotective and anti-inflammatory properties. Other compounds with medicinal properties have also been identified.These results show the importance of medicinal plants as an alternative treatment for neurological disorders.
Keywords: *Aspidosperma*, dialogues of knowledge, Treatment, Neurological disorders.

Resumen
El análisis químico del extracto hexánico de la semilla de *Aspidosperma* sp (Coquindo) mostró la presencia de compuestos como el ácido linoleico, ácido oleico y ácido palmítico, que tienen propiedades neuroprotectoras y antiinflamatorias. También se han identificado otros compuestos con propiedades medicinales. Estos resultados muestran la importancia de las plantas medicinales como alternativa de tratamiento para desórdenes neurológicos.
Palabras claves: *Aspidosperma*, diálogos de saberes, active ingredients, Desórdenes Neurológicos.

Introducción
Los desórdenes neurológicos como la epilepsia afectan a millones de personas en todo el mundo. Aunque existen tratamientos convencionales, muchos pacientes experimentan efectos secundarios dado a las contraindicaciones de estos [1]. En este contexto, la búsqueda de terapias alternativas y naturales se ha vuelto relevante, tan así que la investigación en productos naturales usando diversos géneros de plantas, se ha vuelto relevante para tratar enfermedades asociadas a los desórdenes neurológicos como la epilepsia. Para esto, se llevó a cabo un análisis químico del extracto hexánico de la semilla de *Aspidosperma* sp con el objetivo de investigar su potencial actividad terapéutica en este tipo de enfermedades.

Materiales y métodos
Las semillas de coquindo (*Aspidosperma* sp) fueron compradas en la plaza de mercado "La 21" de la ciudad de Ibagué. Un total de 100 semillas secas fueron trituradas con un mortero hasta obtener un polvo con un peso total de 70 g. En este trabajo se realizó una extracción hexánica por Soxhlet. La solución resultante se concentró a presión reducida [2]. El extracto obtenido es aceitoso y presenta un fuerte olor característico presente en las semillas aún no caracterizado. Para el análisis químico, se usó un cromatógrafo de gases acoplado a un detector selectivo de masas (GC 6890 Plus, MS 5973 Network) [3]. Se utilizaron dos columnas capilares con fase estacionaria polar y no polar usando ionización con electrones (EI, 70 eV). Con helio (99,995%, gas AP, Messer, Bogotá, Colombia) como gas de arrastre, con presión inicial de entrada en la cabeza de la columna de 113,5 kPa, y una velocidad

volumétrica de flujo constante de 1 mL/min. Así mismo, el modo de inyección sería split (30:1) y la temperatura del inyector se mantiene a 250 °C.

Resultados y discusión

El perfil cromatográfico del extracto hexánico muestra compuestos mayoritarios como el ácido linoleico (19,9%), ácido oleico (15,9%), linoleato de metilo (13,8%), ácido palmítico (11,7%) y ácido esteárico (9,5%).

Además, se detectaron otros compuestos en menor proporción, como oleato de metilo, octadecanoato de metilo y hexadecanoato de metilo. En este análisis se observan varios compuestos con potencial en actividad terapéutica, entre estos podemos destacar los ácidos grasos, como el ácido linoleico, el ácido oleico y el ácido palmítico, que han sido clasificados como neuroprotectores y antiinflamatorios. Asimismo, la presencia de la oleamida, un modulador del sistema endocannabinoide, abre nuevas perspectivas en el tratamiento de desórdenes neurológicos.

Conclusión

Del extracto hexánico de la semilla de *Aspidosperma* spp se identicaron los compuestos germacreno D, hexadecanoato de metilo, ácido hexadecanoico, linoleato de metilo, oleato de metilo, octadecanoato de metilo, ácido linoleico y oleamida, además, 5 compuestos de *m/z* 220 (isomeros), 367, 393 y 415. En este análisis se observan varios compuestos con potencial en actividad terapéutica neuroprotectora y antiinflamatoria. Estos hallazgos afirman la importancia del uso de las plantas medicinales en el tratamiento de las enfermedades neurológicas.

Financiación y agradecimientos

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo e ICETEX. Convocatoria Ecosistema Científico- Colombia Científica. Fondo Francisco José de Caldas, Contrato RC- FP44842-212-2018. Programa BioReto XXI 15:50.

Referencias

1. Fisher RS, et al. (2014). Epileptic seizures and epilepsy: definitions proposed by the International League Against Epilepsy (ILAE) and the International Bureau for Epilepsy (IBE). Epilepsia, 55(4): 475-482.

2. Ara KM, Jowkarderis M, Raofie F. Optimization of supercritical fluid extraction of essential oils and fatty acids from flixweed (Descurainia Sophia L.) seed using response surface methodology and central composite design. J Food Sci Technol. 2015 Jul;52(7):4450-8. doi: 10.1007/s13197-014-1353-3. Epub 2015 Mar 7. PMID: 26139911; PMCID: PMC4486533.

3. Datos proporcionados por el estudio actual. Moraes DF, et al. (2016). Anticonvulsant activity of α-(−)bisabolol in rodents. Neurochemical Research, 41(6): 1376-1382.

Especies medicinales del bosque amazónico del sur del departamento de Caquetá, Colombia

Medicinal species from the Amazon forest in the south of the department of Caquetá, Colombia

Laura Lorena Rivera-Parada, Jaime Alberto Barrera

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI
***e-mail**: lauriverap@gmail.com

Abstract
The study analyzes the results obtained by Rivera-Parada and coauthors (2022) on useful and medicinal plants in southern Caquetá, Colombia through a review of scientific literature. Of the 25 useful species, 20 are reported to be used in traditional medicine, with several studies proving these properties.
KeyWords: Colombian Amazon, potential uses, literature review.

Resumen
El estudio analiza los resultados obtenidos por Rivera-Parada y colaboradores (2022) sobre plantas útiles y medicinales en el sur de Caquetá, Colombia a través de revisión de literatura científica. De las 25 especies útiles, 20 reportan ser usadas en la medicina tradicional, con diversos estudios comprobando mencionadas propiedades.
Palabras claves: Amazonia colombiana, usos potenciales, revisión literatura.

Introducción

El conocimiento tradicional medicinal representa el valor cultural e identidad de las comunidades siendo transmitido entre generaciones. Está asociado con el origen de migración, lo que significa que procesos migratorios pueden conllevar a una pérdida progresiva del conocimiento tradicional medicinal. En un estudio (Rivera y colaboradores 2022) donde se revisó el uso potencial de las especies más abundantes de 42 parcelas en el sur de Caquetá, Colombia, tan solo 25 especies reportaron utilidad; siendo 20 las usadas con fines medicinales (medicina tradicional). Diversos estudios corroboran las propiedades encontradas, las cuales las caracteriza como especies medicinales con un valor económico importante [1].

Materiales y métodos

El departamento del Caquetá está ubicado en la Amazonia colombiana y es históricamente un territorio de migración desde su constitución debido a las bonanzas de recursos naturales como caucho y "cocalera". Actualmente su economía principal es la ganadería, llegando a tener las tasas más altas de deforestación en Colombia IDEAM (2018).

El estudio consistió en analizar las plantas medicinales identificadas en Rivera-Parada y colaboradores (2022), donde se realizó la revisión de literatura científica de artículos, libros, tesis y fichas técnicas sobre los posibles usos a las 50 especies más abundantes presente en 42 parcelas de 50x50 m presentes en el sur del departamento de Caquetá. Las especies que reportaban ser usadas en la medicina tradicional fueron clasificadas en 26 subcategorizadas según lo propuesto por Albán-Castillo y colaboradores (2021). Además de especificar las partes usadas de las plantas (hojas, tallos, raíces, entre otras). Todos los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva [2].

Resultados y discusión

De las 25 especies útiles reportadas, 20 son usadas en la medicina tradicional. Siendo las familias Arecaceae, Myristicaceae y Melastomatacae las que presentan mayor número de especie (3). De las 26 subcategorías de usos medicinales, apenas 4 no reportaron ninguna especie (tratamiento de trastornos inmunológicos, del sistema nervioso, trastornos nutricionales y de embarazo). Las especies reportaron ser ampliamente usada en el tratamiento de infecciones (13), trastornos del sistema digestivo (11), antinflamatorio (8), propiedades anticancerígenas (7) y para contrarrestar enfermedades tropicales (malaria, paludismo, dengue, leishmaniasis) (6). *Vismia baccifera* fue la especie que más reportó usos medicinales, seguida de *Tapirira guianensis*, *Siparuna guianensis* y *Lindackeria paludosa*, siendo *Otoba glycycarpa* y *Oenocarpus bataua* las que menos reportaron (2). Estas especies se encuentran en las primeras etapas de sucesión secundaria, en bosque secundario y en zonas de fácil acceso. También, son especies de fácil reconocimiento. Los resultados muestran que estas especies son ampliamente utilizadas por indígenas amazónicos de otras regiones, pero probablemente no son conocidas ni usadas en la región y el país. Además de tener potencial medicinal, también presentan potencial de usos económicos; pueden ser incluidas en cadenas productivas, y en la industria farmacéutica debido a sus usos comprobados por la ciencia. [3].

Conclusión

Las especies que reportan múltiples usos son de rápido crecimiento, fácil reconocimiento, y crecen en diversidad de ambientes. Además de ser importantes en la medicina tradicional, se conocen estudios en farmacología y fitoquímica que comprueban sus propiedades y se perfilan con gran potencial para uso en la industria farmacéutica.

Financiación y agradecimientos

Esta investigación fue realizada gracias a la financiación de The International Climate Initiative (IKI) del Ministerio de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear de la República Federal de Alemania (BMUB) y al Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) por la elaboración de las 42 parcelas objeto de investigación por Rivera-Parada y colaboradores 2023. A los auxiliares de campo que realizaron la toma de datos, y a los dueños de los predios donde se establecieron las parcelas que acompañaron y facilitaron el proceso en campo.

Referencias

Albán-Castillo J, Chilquillo E, Melchor-Castro B, Cochachin E, Castillo H, Hurtado-Huarcaya j, Cruz-Rios I. 2021 Categorización de usos de plantas utilizadas por los pobladores de zonas urbanas y rurales del Perú. Arnaldoa. 28 (1): 85-108. http://doi.org/10.22497/arnaldoa.281.28104

[IDEAM] Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. 2018. Resultados Monitoreo de la deforestación 2017. Bogotá. [Revisada en: 6 Abr 2020]. http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023835/Resultados_Monitoreo_Deforestacion_2017.pdf

Rivera-Parada L, Barrera J, Castro-R. S, Montero I. 2022. Especies maderables y no maderables del bosque amazónico. I. Sur del departamento de Caquetá, Colombia. Instituto SINCHI. Bogotá D.C. Colombia.

Almacenamiento y secuestro de carbono de la flora medicinal arbórea del campus de la Universidad del Quindío

Carbon storage and sequestration of the medicinal tree flora of the Quindío University campus

Gian Carlo García-Escobar[1*], Rocío Stella Suárez-Román[1] Andrés Felipe Orozco-Cardona[2] y José David Quiñonez-Gómez[2]

[1]Estudiante Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental Universidad del Quindío. [1]Profesora Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad del Quindío [2] Herbario Universidad del Quindío (HUQ).
***e-mail**: gcgarciae@uqvirtual.edu.co

Abstract
Climate change demands global attention. Urban trees can help mitigate it by sequestering atmospheric carbon, to incorporate it into their biomass, produce O_2 and reduce pollution. The contribution of tree species with medicinal properties to carbon sequestration and capture was analyzed, as a tool for its conservation and sustainable use.
KeyWords: Climate change**,** Ecosystem services, Ethnobotany.

Resumen
El cambio climático demanda una atención global. Los árboles urbanos pueden ayudar a mitigarlo al secuestrar el carbono atmosférico para incorporarlo en su biomasa, producir O_2 y reducir la contaminación. Se evaluó el aporte de especies arbóreas con propiedades medicinales al secuestro y captura de carbono, como herramienta para su conservación y uso sostenible.
Palabras claves: Cambio climático, Servicios ecosistémicos, Etnobotánica.

Introducción

La conservación y uso sostenible de especies arbóreas con propiedades medicinales, especialmente aquellas sin potencial maderable, depende de la identificación de estrategias de manejo, las cuales incluyen los saberes, usos, reproducción, ecología e interacción con la diversidad biológica y cultural. No obstante, en muchos casos se desconocen los servicios ecosistémicos y el aporte al cambio climático, que dicha vegetación aporta [1]. Dado que el campus de la Universidad del Quindío, conserva una zona boscosa urbana que comprende especies medicinales, se registraron datos en campo para su análisis en un software gratuito que genera información ecológica para la toma de decisiones.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en el campus de la Universidad del Quindío, ubicada en la vertiente occidental de la cordillera Central de los Andes colombianos (4°33'N, 75°39'W), con una extensión aproximada de 26 ha, 1490 a 1530 msnm; bosque muy húmedo premontano (bh-MP), compuesto por vegetación natural intervenida con fragmentos de bosque secundario y guaduales, de 30 a 60 años aproximadamente.

La identificación de las especies con propiedades medicinales, se realizó a partir de la Guía de árboles y arbustos de la Universidad del Quindío. Las mediciones incluyeron las variables: ID de la especie, Latitud, Longitud, diámetro a la altura del pecho (1.30 m) DAP (cm) y altura (m). La información se analizó con el software gratuito i-Tree Eco, a partir de una matriz multicriterio para cuantificar,

mediante un análisis estadístico alométrico, la estructura del bosque urbano y sus numerosos efectos [2], los cuales incluyen, secuestro y almacenamiento de carbono.

Resultados y discusión

De 56 especies arbóreas, 33 con 197 individuos reportan propiedades medicinales, entre ellas *Anacardium excelsum, Jacaranda caucana, Bauhinia picta, Bixa orellana, Brownea ariza, Calliandra pittieri, Caesalpinia pulcherrima, Cecropia angustifolia, Erythrina crista-galli, E. fusca, E. rubrinervia, Guarea guidonia, Handroanthus chrysanthus, Hymenea courbaril, Inga densiflora, Pouteria sapota* y *Psidium guajaba.* Como propiedades medicinales se encuentran actividad antiséptica, antimicrobiana y antimalárica, antiinflamatorio, antitumoral, citotóxico, antioxidante, hipoglucemiante [3]. En promedio, secuestran 1.75 Tm de carbono por año, con un valor asociado de 1,8 millones de pesos requeridos para su mantenimiento o reemplazo. Así mismo, el almacenamiento de C corresponde a 131 Tm con un valor asociado de 81,2 millones de pesos. Entre estas especies, *Samanea saman* almacena la mayor cantidad (17,4% del total de C almacenado), mientras que *Dypsis lutescens* secuestra la mayor cantidad (31.7%).

Aunque el uso principal de estas especies radica en su potencial terapéutico y el tratamiento de enfermedades (laxante y sedante para samán y problemas renales en Palma areca), también ofrecen ventajas en términos de seguridad y conservación de la biodiversidad. Comprender la estructura, la función y el valor del bosque urbano puede promover las decisiones de manejo que mejorarán la salud humana y la calidad del ambiente [4].

Conclusión

Las especies arbóreas medicinales del campus de la Universidad del Quindío, proporcionan servicios ecosistémicos de regulación, a través del almacenamiento de aproximadamente 131 Tm de Carbono, con los cuales contribuyen a la reducción de gases de efecto invernadero, conservación de biodiversidad y bienestar humano.

Financiación y agradecimientos

Al Herbario de la Universidad del Quindío (HUQ), al semillero de investigación Servicios ecosistémicos del arbolado urbano y a la Unión Forestal de Estados Unidos quien a través de la plataforma i-Tree proporcionó los metadatos.

Referencias

1. Guiop Oyarce EJ, Arellanos Carrión ES. Priorizando atributos que provee la biodiversidad de un ecosistema destinado a conservación. Rev Científica Pakamuros. 2022;10(3):146–61.

2. Nowak DJ, Crane DE, Stevens JC, Hoehn RE, Walton JT, Bond J. A ground-based method of assessing urban forest structure and ecosystem services. Arboric Urban For. 2008;34(6):347–58.

3. Florez-Henao E,Orozco-Cardona AF,Gómez-Marín GD, Ramírez-Albarracín AR, Mahecha-Robles LC, Ordoñez-Fuentes W,Quiñones-Gómez JD.Guía de Árboles y Arbustos De La Universidad del Quindío. Armenia, Quindío, Colombia. 2017: 8-22

4. Arroyave-Maya M del P, Posada-Posada MI, Nowak DJ, Hoehn RE. Air pollution removal by the urban forest in the Aburrá Valley. Colombia For. 2019;22(1):5–16.

Diplomado en plantas medicinales "Saberes tradicionales & Conocimiento Científico"

Diploma in medicinal plants "Traditional Knowledge and Scientific Knowledge"

Andrés Felipe Orozco Cardona*, German Darío Gómez Marín** & Laura Ospina Franco***

*Curador Herbario Universidad del Quindío (HUQ), Investigador GIBUQ, Coordinador Diplomado Plantas Medicinales, Docente Programa de Biología.
** Docente Programa de Biología, Investigador GIBUQ, Bióloga adscrita Diplomado Plantas Medicinales***
e-mail: ***dipplantasmedicinales@uniquindio.edu.co, germandario@uniquindio.edu.co**

Abstract
The Diploma in Medicinal Plants "Traditional knowledge and scientific knowledge" is a lifelong learning project attached to the Office of the Extension and Social Development, Faculty of Basic Sciences and Technologies and the Biology Program of the University of Quindío, its purpose is to raise the qualification of knowledge regarding the use and responsible management of medicinal plants of the Central Andean Colombian Region.
KeyWords: Diploma, Medicinal plants, Scientific Knowledge.

Resumen
El diplomado en Plantas Medicinales "Saberes tradicionales & conocimiento científico", es un proyecto de aprendizaje permanente adscrito a la Vicerrectoría de Extensión y Desarrollo Social, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías y al Programa de Biología de la Universidad del Quindío, tiene como finalidad elevar la cualificación del conocimiento en cuanto al uso y manejo responsable de las plantas medicinales de la Región Centro Andina Colombiana.
Palabras claves: Diplomado, Plantas medicinales, etnobotánica.

Introducción
En Colombia, como en muchos otros países, existe una amplia tradición en el uso de plantas con fines medicinales, la cual ha tenido como causa principal la difícil consecución de los medicamentos sintéticos por parte de los grupos menos favorecidos de la población.Adicionalmente, en los últimos años son muchos los profesionales del área de la salud que están recurriendo a la medicina tradicional; como consecuencia de lo anterior ha surgido una creciente demanda en el consumo de las plantas medicinales, poniendo en evidencia la carencia de conocimientos debidamente fundamentados de las plantas medicinales en la botánica. Por tanto, se hace nnecesario capacitar a las personas directamente relacionadas con dichas plantas.

Materiales y métodos
El Diplomado ha sido diseñado de manera que el alumno tenga una intervención directa en su aprendizaje, para lo cual se ha planeado la utilización de estrategias como: sesionesteórico–prácticas, charlas y conferencias con expertos, debates, trabajos en grupo, sesiones de diálogos de saberes, además, se realizan salidas de campo, visitas a empresasexitosas del eje cafetero, seminarios, consulta de bibliografía y bases de datos.

Resultados y discusión
El Diplomado en Plantas Medicinales ha logrado consolidar un grupo de profesionales con experiencia en cada una de los temas que se orientarán; los cuales están respaldados por la experiencia

en investigación y la infraestructura que posee la Universidad del Quindío. Más de 30 profesores soportan el diplomado, con el respaldo y participación de docentes de otras instituciones del País, entre ellos están: Universidad de Antioquia, Universidad de Santa Rosa de Cabal, Universidad del Cauca, Universidad Tecnológica de Pereira, Universidad Juan N. Corpas, Universidad Nacional de Colombia.

A la fecha, hemos graduado más de 500 estudiantes, representados en XVIII Cohortes, con participación de estudiantes a nivel regional, nacional e internacional, (EE.UU., Inglaterra, Italia, Honduras, Bolivia, Venezuela, República Dominicana, España, Ecuador y Argentina).

Conclusión

El diplomado en Plantas medicinales "saberes tradicionales & conocimiento científico" se ha posicionado como una estrategia de aprendizaje permanente exitosa que ha permitido el dialogo de saberes y el intercambio de conocimiento alrededor del uso, conservación y aprovechamiento de las plantas medicinales.

Financiación y agradecimientos

La realización de este diplomado ha sido posible gracias al apoyo permanente del programa de Biología, el Centro de Estudios e Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología CIBUQ, el grupo de Investigación GIBUQ, la Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Herbario Universidad del Quindío (HUQ) y la Unidad de Aprendizaje Permanente de la Vicerrectoría de Extensión y desarrollo Social de la Universidad del Quindío.

Referencias

1. Fonnegra, R. & Jiménez, S. Plantas medicinales aprobadas en Colombia. 2ed. Medellín, Colombia: Editorial Universidad de Antioquia. 2006. 273 p.
2. García-Barriga, H. Flora Medicinal de Colombia. Segunda edición. Tercer Mundo editores. 1992, Tomos I-III.
3. Pérez-Arbeláez, E. Plantas útiles de Colombia. Litografía Arco. 1978. 832 p.

Usos Potenciales de *Aloe arborescens* Mill., en la República Oriental del Uruguay (Revisión Bibliográfica)

Potential Uses of *Aloe arborescens* Mill., in the Oriental Republic of Uruguay (Literature Review)

Noli Felipe(1), Beri Ángeles(1), Ramírez-Cottes Daniel(2)

1Laboratorio de Palinología, Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias, UdelaR, Uruguay.
2Laboratorio de Genética y Biotecnología Vegetal y Microbiana GEBIUT, Colombia.
***e-mail**:fnoli@fcien.edu.uy

Abstract
A bibliographic review of the uses of *A. arborescens* in Uruguay was carried out. Of the sources consulted, only two academic articles were found. Beyond its ornamental use in the streets and gardens, no written information is found in this regard. It is essential to expand the research and records of the subject
KeyWords: *Aloe,* uses, Uruguay.

Resumen
Se realizó una revisión bibliográfica de los usos del *A. arborescens* en Uruguay. De las fuentes consultadas se encontraron sólo dos artículos académicos. Más allá de su uso ornamental en las calles y jardines no se constata información escrita al respecto. Es imprescindible ampliar las investigaciones y registros del tema.
Palabras claves: *Aloe*, usos, Uruguay.

Introducción
El género *Aloe* L., pertenece a la familia *Asphodelaceae* y cuenta con cerca de 594 especies, muchas cultivadas por sus propiedades medicinales, cosméticas e industriales. Aunque la mayoría de las especies tienen componentes similares, *Aloe vera* (L.) Burm.f., y *Aloe arborescens* Mill., son las más cultivadas en el mundo [1]. El mesófilo de la lámina foliar, posee compuestos bioquímicos de gran utilidad para el ser humano. En Uruguay el *A. arborescens*, es la especie predominante; por tanto el objetivo de esta investigación es conocer os usos potenciales de *Aloe arborescens* Mill., en la República de Uruguay.

Materiales y métodos
Se realizó una amplia búsqueda de literatura especializada en: Scopus, Google Académico, Web of Science y Dialnet; se usó 4 palabras claves. Se consultó en las distintas bases de datos del país tales como: Colibrí, Bibliotecas de Facultad de Ciencias y Biblioteca de Facultad de Agronomía. Además, se solicitó información a los distintos organismos del estado que tienen pertinencia en la agricultura como el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca; la Dirección General de la Granja y la Dirección de Servicios Agrícolas.

Resultados y discusión
Solo se encontraron 3 publicaciones: un estudio farmacognóstico del *A. arborescens*, de 1963 [2], un registro del Ministerio de Salud Pública, asunto N°12, reglamento bromatológico nacional-1994 del 2009, y una tesina de grado de 2022 que trata del *A. arborescens* como medio bioestimulante para el crecimiento de tubos polínicos [3]. Más allá de esto, no se tienen registros a nivel país de la cantidad de hectáreas destinadas al cultivo de esta planta, ni la cantidad de productores involucrados. En Uruguay *A. arborescens*, es una planta muy común ya que se encuentra incorporada en el ornato

público de áreas urbanas y suburbanas, es ampliamente cultivada en casas, jardines, y cercas vivas como planta ornamental por la calidad de sus inflorescencias y llamativos colores, igualmente en huertas medicinales. Existe una única empresa "Aloe of Uruguay®" que la cultiva a gran escala para venderlo procesado en forma de jugo bebible, polvo, hojas desecadas y loción medicinal, cabe resaltar que mencionada empresa posee varias publicaciones dispuestas en su página web (https://www.aloeofuruguay.com/) con *A. arborescens*, sin embargo no se menciona a Uruguay como lugar de estudio.

Conclusión

Se encontró poca información. Sin embargo, en Uruguay el *A. arborescens* se usa con fines: medicinales (cicatrizante, hidratante, fotoprotector cutáneo, laxante, antiinflamatorio, diurético, fuente de fibra dietaría, entre otros.),

Financiación y agradecimientos

Los autores del presente trabajo desean agradecer a la Biblioteca de la Facultad de Química (UdelaR)

Referencias

[1]Liao, H. M., Sheng, X. Y., & Hu, Z. H. (2006). Ultrastructural studies on the process of aloin production and accumulation in Aloe arborescens (Asphodelaceae) leaves. *Botanical Journal of the Linnean Society, 150(2), 241-247.*

[2]Costa, J. G., "Estudio farmacognósico de nuestro Aloes Arborescens," RIQUIM - Repositorio Institucional de la Facultad de Química - UdelaR, accessed July 15, 2023, https://riquim.fq.edu.uy/items/show/2479.

[3]Noli Rosas, F. (2022). Evaluación del uso del gel de Aloe arborescens Miller., como medio bioestimulante para la germinación de tubos polínicos de Malus domestica Borkh.

Estudio sobre los usos de la flora medicinal en la Provincia Sabana Centro del Departamento de Cundinamarca Colombia.

Study on the uses of medicinal flora in the Sabana Centro Province of the Department of Cundinamarca Colombia.

Martínez García Carlos Arturo, Martínez Chavarro Yoan Sebastián

Fundación Universitaria Cafam, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.
***e-mail**: arturo.martinez@unicafam.edu.co ysmartinez254@misena.edu.co

Abstract
The purpose of this project was to determine the uses of the medicinal flora in the Sabana Centro Province of the Department of Cundinamarca, through the application of interviews in market places of the 11 municipalities, finding that the most predominant uses are digestive, dermatological, and relaxing.
KeyWords: Medicinal flora, Sabana Centro Cundinamarca, Sustainability.

Resumen
El presente proyecto tuvo como propósito determinar los usos de la flora medicinal en la Provincia Sabana Centro del Departamento de Cundinamarca, a través de la aplicación de entrevistas en plazas de mercado de los 11 municipios, encontrando que los usos más predominantes son los digestivos, dermatológicos y relajantes.
Palabras claves: Flora medicinal, Sabana Centro Cundinamarca, Sostenibilidad

Introducción

La provincia Sabana Centro del Departamento de Cundinamarca es una región de Colombia en donde por sus costumbres ancestrales y la elevada influencia indígena en épocas importantes como la colonia y la conquista, se siguen utilizando las plantas medicinales, lo cual suscita a una caracterización de estas en el marco de la sostenibilidad, toda vez que esta zona geográfica representa el mayor índice de competitividad con el puntaje más alto en el tamaño del mercado, el cual equivale a 10 puntos y se traduce en la provincia que más aporta al Producto Interno Bruto del departamento con un 31% . [1].

Materiales y métodos

El presente proyecto fundamentado en la Metodología PMI tiene como objetivo general, determinar el uso de la flora medicinal en la Provincia de Sabana Centro del Departamento de Cundinamarca como alternativa para el desarrollo sostenible de la comunidad; por tal motivo se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia a través de cuotas con una muestra de 110 vendedores de plantas de las principales plazas de mercado de los municipios presentes en la población objeto de estudio. Se realizaron 10 entrevistas por cada uno de los 11 municipios que conforman la Provincia Sabana Centro. Adicionalmente, cabe resaltar que se estructuraron tres fases, en la primera se recolectó la información, en la segunda se caracterizaron las especies vegetales y en la tercera fase en desarrollo, se proyecta el diseño de una estrategia educativa a través de una publicación relacionada con la producción sostenible de las plantas medicinales para fortalecer los aspectos de carácter ambiental. [2].

Resultados y discusión

De acuerdo con el diseño metodológico planteado y la aplicación de entrevistas, se han realizado las respectivas indagaciones sobre el uso de plantas medicinales en los Municipios de Cajicá, Chía, Cogua, Cota, Gachancipá, Nemocón, Sopó, Tabio, Tenjo, Tocancipá y Zipaquirá, con referente a plantas tales como Diente de León, Yerbabuena, Ruda, Manzanilla, Menta, Sábila, Verbena, Toronjil, Romero y Caléndula. En la tabla 1, se presentan resultados parciales respecto a los usos medicinales encontrados.

Teniendo en cuenta que Sabana Centro es la provincia que más aporta al Producto Interno Bruto del departamento, es fundamental mantener la tendencia a través del fortalecimiento del talento humano que se desempeña en las plazas de mercado, reconociendo que las necesidades de la población en materia de plantas medicinales pueden llegar a ser cambiantes, por tal motivo, es necesario alinear las estrategias de este mercado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por la ONU e impactar positivamente sobre el medio ambiente; aquellos objetivos que se articulan con la estrategia educativa del proyecto son objetivo 3, salud y bienestar; objetivo 8, trabajo decente y crecimiento económico, objetivo 11, ciudades y comunidades sostenibles y el objetivo 15, vida de ecosistemas terrestres y sus respectivos beneficios para la región. [3].

Tabla 1. A continuación, se presentan resultados encontrados respecto a los usos de la flora medicinal en la Provincia Sabana Centro, a partir de la aplicación de entrevistas en las plazas de mercado.

Planta	Uso
Diente de León	Diurético y digestivo
Yerbabuena	Digestivo, relajante y antiséptico
Ruda	Eliminación cólicos abdominales
Manzanilla	Digestivo
Menta	Digestivo y antiparasitario
Sábila	Digestivo y dermatológico
Verbena	Digestivo, cicatrizante y relajante
Toronjil	Digestivo y relajante
Romero	Digestivo y cicatrizante
Caléndula	Dermatológico y cicatrizante

Fuente: Elaboración propia

Conclusión

Se concluye que los usos de la flora medicinal de la región se encuentran principalmente asociados con fines digestivos, dermatológicos y relajantes, por otra parte, la provincia debe mantener la trayectoria, a través de alternativas que promuevan las ventajas competitivas, articulando de manera integral la sostenibilidad ambiental, social y económica.

Financiación y agradecimientos

Agradecimientos a la Fundación Universitaria Cafam y el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA por el apoyo en la realización de este proyecto.

Agradecimientos a la población entrevistada de las plazas de mercado de la Provincia Sabana Centro, quienes son parte fundamental de esta investigación.

Referencias

[1] Gobernación de Cundinamarca. (2020). Plan Departamental de Desarrollo 2020-2024 “Cundinamarca, ¡Región que progresa!” . Bogotá: Gobernación de Cundinamarca

[2] Ameijide García, L. (2016). Gestión de proyectos según el PMI.

[3] Bernal, Y. (2011). Pautas para el conocimiento, conservación y uso sostenible de las plantas medicinales nativas de Colombia. Bogotá D. C.: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Ediprint.

Origanum (orégano) beneficios para la salud: revisión sistemática de los 7 últimos años.

Origanum (oregano) health benefits: systematic review of the last 7 years.

*Panay-Centeno, Juan Felipe [1] Calderón-Huamaní, Dante-Fermín[2] Cervantes-Cruz, José Luis[3]

[1, 2, 3] Facultad de Farmacia y Bioquímica Universidad Nacional "San Luis Gonzaga"-Ica, Perú.
***e-mail:** tiensuda@gmail.com

Abstract
Objective systematic review of the literature was analyze the origanum (oregano) health benefits in the last 7 years. Taxonomically, oregano belongs to kingdom plantae, magnoliophyta division, magnoliopsida class, order lamiales, family lamiaceae, subfamily nepetoideae, tribe mentheae, genus origanum, species *O. vulgare* and known by the scientific name *Origanum vulgare l.*
KeyWords: *oregano, essential oils, benefits, health.*

Resumen
Objetivo revisión sistemática de la literatura fue analizar el *origanum* (orégano) beneficios para la salud en los últimos 7 años. Orégano taxonómicamente pertenece al reino plantae, división magnoliophyta, clase magnoliopsida, orden lamiales, familia lamiaceae, subfamilia nepetoideae, tribu mentheae, género *origanum, especie O. vulgare conocido con nombre científico Origanum vulgare l.*
Palabras claves: orégano, aceites esenciales, beneficios, salud.

Introducción
Las plantas medicinales son usadas en todo el orbe por los beneficios en la salud (1). El orégano se consume en las comidas, mates, y refrescos; la especie *Origanum* es industrializado y comercializado por el aroma intenso que posee. PM con sustento científicos, farmacológicos y evidencias clínicas son útiles para prevenir, mitigar o curar las enfermedades como el *origanum* que sus aceites esenciales contienen timol, carvacrol, γ-terpineno, linalol, *p* -cimeno sirve para el tratamiento de afecciones dermatológicas, digestivas, respiratorias, reproductivas, genitales, regularizar la menstruación y entre otros.

Metodología
Se buscó la data bibliográfica en bases de datos electrónicas como Scopus, EBSCO, ProQuest, Scielo, Lilacs, Redalyc, ScienceDirect PubMed. Los artículos seleccionados siguiendo el modelo Prisma fueron en, inglés, portugués y español, publicados desde enero del 2017 hasta julio del 2023.

Resultados y discusión
Se eligieron 80 artículos científicos que cumplieron con los criterios de selección. Los beneficios para la salud de los aceites esenciales extraídos del *Origanum* son notables, considerando los componentes químicos con propiedades antioxidantes que disminuyen la producción de radicales libres; también frente a bacterias, hongos, parásitos, microbios, virus, alergias, inflamaciones, tumores; además es vasodilatador, estrogénico, espasmolítico, anti obesidad, diabetes mellitus, el cáncer.

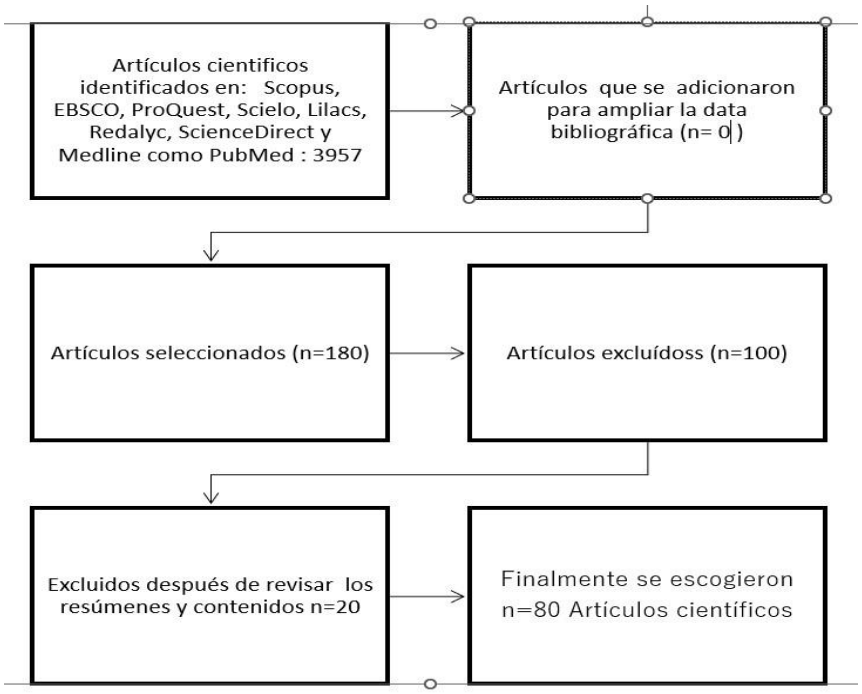


Figura 1.

Conclusión

El origanum (orégano) especialmente las subespecies vulgare y Lippia tuvieron beneficios favorables en la salud humana.

Referencias

1.Organización mundial de la salud. Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023. 2013. [Internet] https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/95008/9789243506098_spa.pdf

Efecto antioxidante del extracto y aceite esencial de *Thymus vulgaris,* sobre autooxidación *de* aceite *Helianthus annuus,* expuesto a factores ambientales

Antioxidant effect of the extract and essential oil of *Thymus vulgaris,* on autoxidation of *Helianthus annuus* oil, exposed to environmental factors

Demetrio R. Jara Aguilar[1], Iris M. Alfaro Beltran[1], Edmundo A. Venegas Casanova[1], José G. Gavidia Valencia[1], Nicolasa K. Ramos Figueroa[1], Lilian V.Varas Torres[1],Sandra I. Veloz Bazán[1]

[1] La Libertad-Farmacia y Bioquímica-UNT-Perú
***e-mail**: djara@unitru.edu.pe

Abstract
This investigation measured the antioxidant effect of the extract and essential oil of Thymus vulgaris on Helianthus annuus oil. The essential oil was obtained by steam stripping, the extract by percolation, and the oxidability index was measured. It is concluded: the extract and essential oil have an antioxidant effect.
KeyWords:essential oil, Thymus vulgaris, Helianthus annuus,

Resumen
Esta investigación midió el efecto antioxidante del extracto y aceite esencial de *Thymus vulgaris,* sobre aceite de *Helianthus annuus*. El aceite esencial se obtuvo mediante arrastre de vapor, el extracto por percolación, se midió índice de oxidabilidad. Se concluye: el extracto y aceite esencial tienen efecto antioxidante.
Palabras claves: *aceite esencial, Thymus vulgaris, Helianthus annuus.*

Introducción

La autoxidación de los aceites, es la más frecuente reacción de degradación de lípidos, esto produce cambios químicos y reológicos. Los metabolitos secundarios de las plantas, juegan un papel importante como antioxidantes, y es uno de los beneficios más estudiados en la actualidad, una de ellas es *Thimus vulgaris* (tomillo). La composición química de la hoja es compleja; es rica en compuestos poli fenólicos y aceite esencial. El objetivo del presente trabajo, fue evaluar el efecto antioxidante, del aceite esencial y extracto etéreo, de *Thymus vulgaris* sobre la autooxidación del aceite de *Helianthus annuus,* expuesto a factores ambientales.

Materiales y métodos

La obtención del aceite esencial se realizó mediante destilación por arrastre de vapor de agua y el extracto por maceración y percolación. Para el estudio se utilizaron 6 litros de aceite de *Helianthus annuus*; de los cuales 2 litros fueron expuestos a factores ambientales (humedad, temperatura, luz); a 2 litros se les agregó 0.5 ml c/u de aceite esencial y a 2 litros restantes se les agrego 0.5g c/u de extracto etéreo. La técnica empleada consistió en medir el índice de oxidabilidad cada 24 horas, hasta agotar la muestra.

Resultados y discusión

Los resultados para el aceite de *Helianthus annuus* expuesto a factores ambientales se mantuvo estables hasta el octavo día, y para las muestras que contenían extracto etéreo y aceite esencial de *Thymus vulgaris* se mantuvieron estable los 13 días que duro el ensayo, manteniéndose el Índice de Oxidabilidad por debajo de 3.

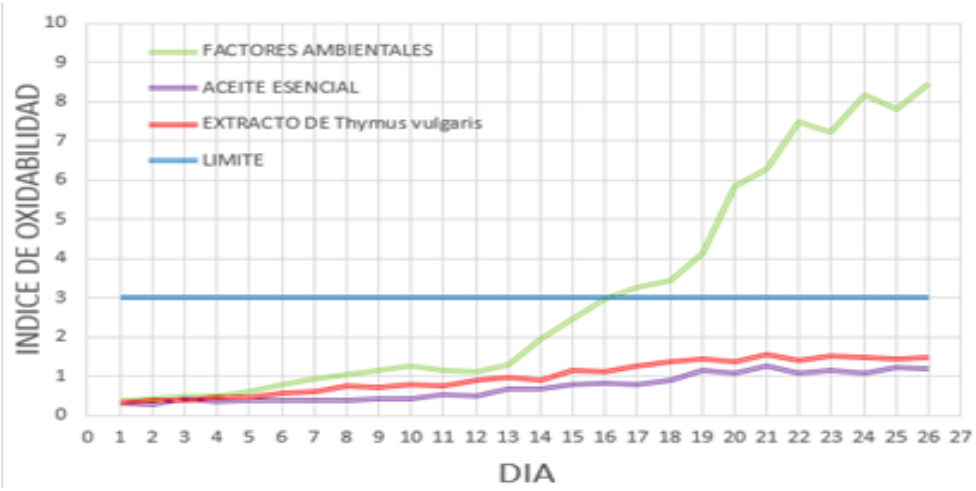


Figura 1. Indice de oxidabilidad, de aceite de *Helianthus annuus*

Conclusión

se concluye que el extracto etéreo y aceite esencial de *Thymus vulgaris*, tienen efecto protector antioxidante, sobre el aceite de *Helianthus annuus*

Financiación y agradecimientos

A la Alta Dirección de la UNT y Facultad de Farmacia y Bioquímica, de la Universidad Nacional de Trujillo.

Referencias

[1]. Herrera, V; León. M, (2020) Comparación de la capacidad antioxidad de los extractos acuosos, etanolicos y metanolicos de humulus lupulus L (lúpulo) tipo willian mat. Trabajo de investigación, Tesis, FF y BB. Perú.

[2]. Zavaleta J. (2021) Capacidad antioxidante y principales ácidos fenólicos y flavonoides de algunos alimentos. Bioquímica y Nutrición de la Facultad de Medicina Humana, USMP.Perú, pp 203-274.

10. Química Medicinal, Síntesis Orgánica de productos naturales, relaciones estructura-actividad (SAR-QSAR)

Síntesis y actividad antifúngica contra *C.lindemuthianum* de (*E*)-2-(Benzotiazol-2-il)-3-arilacrilonitrilos

Synthesis and antifungal activity against *C.lindemuthianum* of (E)-2-(Benzothiazol-2-yl)-3-arylacrylonitriles

Diego Luis Durango Restrepo[1,] Simón Ángel Henao Toro[1,] Jesús Humberto Gil[2]

1Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Facultad de Ciencias, Escuela de química, Calle 59A # 63 - 20,
2Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Facultad de Ciencias Agrarias, Cra. 65 #59a-110
***e-mail:** dldurango@unal.edu.co

Resumen
La antracnosis del frijol es una enfermedad causada por el hongo *Colletotrichum lindemuthianum*; se favorece en condiciones húmedas y cálidas y genera la aparición de manchas necróticas en hojas, tallos, vainas y semillas. Tradicionalmente el control de la enfermedad se ha llevado a cabo mediante el uso de fungicidas. No obstante, la efectividad de dichos tratamientos se ha reducido por la resistencia desarrollada por el microorganismo. Por lo anterior, se requiere de nuevos agentes de control y modos de acción. Los núcleos Benzotiazol y Acrilonitrilo han demostrado alta actividad antimicrobiana[1,2] y están presentes en agentes antifúngicos como Probenazole,Lanoconazole y Luliconazole.En el presente trabajo, se sintetizó una serie de híbridos benzotiazol-acrilonitrilo. Los compuestos se purificaron por diferentes técnicas y sus estructuras fueron confirmadas por métodos espectroscópicos. Adicionalmente, se evaluó la actividad antifúngica contra *C. lindemuthianum*. La síntesis se realizó mediante una condensación de Knoevenagel de Benzotiazol 2- acetonitrilo y una serie de aldehídos aromáticos, en presencia de trietilamina y etanol. Para la actividad antifúngica se usó el método del agar envenenado[3]; se utilizó una concentración de 200 $\frac{\mu g}{ml}$ de cada híbrido, y se realizaron lecturas del crecimiento micelial cada 24 horas durante 4 días. Se encontró que algunos compuestos exhiben alta capacidad inhibitoria del crecimiento micelial de *C. lindemuthianum*, con inhibiciones mayores al 50%. Sin embargo, se observó un decrecimiento de la actividad antifúngica con el tiempo (llegando a inhibiciones inferiores al 15% luego del tercer día de evaluación), lo que sugiere un posible mecanismo de detoxificación del compuesto por parte del microorganismo. En general, los compuestos aril- halogenados mostraron una alta capacidad inhibitoria al primer día.
Se concluye que los híbridos (E)-2-(Benzotiazol-2-il)-3-arilacrilonitrilos pueden ser candidatos promisorios para el desarrollo de agentes antifúngicos para el control de la antracnosis en frijol.
Palabras clave: Antracnosis, Benzotiazol acrilonitrilo, Condensación de Knoevenagel, Actividad Antifúngica

Referencias

[1] Ali R, Siddiqui N. (2013). Biological Aspects of Emerging Benzothiazoles: A Short Review. Journal of Chemistry.2013.

[2] Uchida K, Nishiyama Y, Yamaguchi H. (2004). In vitro antifungal activity of luliconazole (NND-502), a novel imidazole antifungal agent. Journal of Infection and Chemotherapy. 10: 216-219.

[3] Ali-Shtayeh MS, Abu Ghdeib SI. (1999). Antifungal activity of plant extracts against dermatophytes. Mycoses.42:665-672.

Síntesis y evaluación biológica *in vitro* e *in vivo* de derivados naftoquinonicos como inhibidores de las enzimas AKR1Cs

Synthesis and biological evaluation *in vitro* and *in vivo* of naphthoquinone derivatives as inhibitors of AKR1Cs enzymes

Jhoan Piermattey Ditta[a], Maicol Ahumedo-Monterrosa[a], Jorge Anaya Gil[a*].

Grupo de Productos Naturales, Universidad de Cartagena.
***e-mail**: janayag@unicartagena.edu.co

Abstract
In this work, it was proposed to obtain naphthoquinone analogues by chemical synthesis and evaluate their biological activities as inhibitors of AKR1Cs enzymes. Additionally, in silico studies of the reaction mechanisms of naphthoquinone amination and molecular docking of the compounds with the 3α-HSD enzyme were carried out.
KeyWords: Naphthoquinone, synthesis, docking

Resumen
En este trabajo se propuso la obtención mediante síntesis química de los análogos naftoquinonicos y evaluar sus actividades biológicas como inhibidores de las enzimas AKR1Cs. Adicionalmente se realizaron estudios *in silico* de los mecanismos de reacción de aminación de naftoquinonas y docking molecular de los compuestos con la enzima 3α-HSD.
Palabras claves: Naftoquinona, síntesis, docking

Introducción

Las naftoquinonas son compuestos bioactivos de gran importancia en química medicinal, en parte a su amplia distribución en la naturaleza, presentándose en plantas, bacterias, hongos, artrópodos y varios representantes del reino animal. Por otro lado, presentan una variedad de actividades farmacológicas, entre ellas, antimalárica, antifúngicas, antibacterial, antiinflamatoria, citotóxica y antitumoral. Una de las actividades biológicas poco estudiada de los derivados quinónicos es su capacidad de intervenir en el equilibrio hormonal, actividad importante para el desarrollo de fármacos como antiandrogénicos, estrogénicos, antidiabéticos, entre otros, lo cual hace interesante su síntesis y evaluación biológica [1].

Materiales y métodos

Se obtuvieron mediante síntesis química diferentes análogos naftoquinonicos, como: 2-aminonaftalen-1,4-diona (5), 2-amino-3-metilnaftalen-1,4-diona (6), 3-amino-5-hidroxinaftalen-1,4-diona (7), 2-amino-3-iodonaftalen-1,4-diona (5c), 2-(iodoamino)-3-metilnaftalen-1,4-diona (6a), N-5'-hidroxinaftalen-1',4'-dion-3'il-3-acetoxiandrostan-5,16-dien-17-carboxamida (7a) y nafto[2,3-b]furan-4,9-diona (4a), cuyas estructuras químicas fueron elucidadas utilizando FTIR, RMN y espectrometría de masas; posteriormente, se evaluaron las actividades biológicas *in vitro* como inhibidores de las enzimas AKR1Cs, para ello se utilizó como fuente de enzima, lisado de tejido de próstata humana y testosterona tritiada como compuesto e referencia [3].

Adicionalmente se realizaron estudios *in silico* de los mecanismos de reacción de aminación de naftoquinonas utilizando el método DFT con el nivel de teoría B3LYP y con la base de cálculo def2-

TZVP de Ahlrichs, incluidos en el paquete ORCA 4.2.0M; y para el docking molecular de los compuestos sintetizados con la enzima 3α-HSD se utilizó Autodock v.4.2. [3].

Resultados y discusión

Los compuestos evaluados en este trabajo se sintetizaron utilizando cuatro materiales de partida diferentes, naftalen-1,4-diona, 2-metilnaftalen-1,4-diona, 5-hidroxinaftalen-1,4-diona y 2-hidroxinaftalen-1,4-diona. Las aminaciones se llevaron a cabo mediante adición de Michael y los rendimientos químicos de la síntesis encontrados fueron superiores a 35 %. Los compuestos 5c y 6a fueron los compuestos más potentes al inhibir las enzimas 3*α*-HSD y 3*β*-HSD. Los valores de CI_{50} del compuesto 5c para las enzimas 3*α*-HSD y 3*β*-HSD fue de 420 nM y 300 nM, respectivamente y para el compuesto 6a fue de 1,95 μM y 1,52 μM, respectivamente. El estudio de docking molecular reveló que la mayoría de interacciones que se presentan entre la enzima 3α-HSD y los ligandos son de carácter hidrofóbico. Los compuestos 5c y 6a presentaron buena afinidad por el sitio activo de la enzima con energías libres de -6,06 y -6,31 kcal/mol, respectivamente.

Conclusión

Como conclusión general, los compuestos 5c y 6a pueden considerase como posibles cabezas de series para el diseño de fármacos en el tratamiento de cáncer de próstata resistente a la castración, y como inhibidores de las enzimas AKR1Cs.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen a la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Cartagena por el apoyo y la financiación de este proyecto.

Referencias

[1]. Durán, A. G., Chinchilla, N., Molinillo, J. M., & Macías, F. A. (2019). Structure-activity relationship studies on naphthoquinone analogs. The search for new herbicides based on natural products. *Pest management science*, *75*(9), 2517-2529.

[2]. Bratoeff, E., Moreno, I., Cortes-Benitez, F., Heuze, Y., Bravo, M., & Cabeza, M. (2018). 17β-N-arylcarbamoylandrost-4-en-3-one Derivatives as Inhibitors of the Enzymes 3α-Hydroxysteroid Dehydrogenase and 5α-Reductase. *Current Enzyme Inhibition*, *14*(1), 36-50.

[3]. Yamashita, M., Nakamori, Y., Tsukamoto, A., Furuno, N., & Iida, A. (2023). Synthesis and Structure-Activity Relationship Studies of Naphthoquinones as STAT3 Inhibitors. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, 117331.

Inhibición de la Dopa Descarboxilasa por Ácido Clorogénico: Explorando el Potencial de un Producto Natural

Exploring the Potential of Chlorogenic Acid as a Dopa Decarboxylase Inhibitor: A Promising Natural Product Approach.

Israel Valencia, Axel Rodrigo Molina Gallardo, Yesica Rosalina Cruz Martínez, Julieta Orozco Martínez, Claudia Tzasná Hernández Delgado.

Laboratorio de Fitoquímica, Unidad de Biotecnología y Prototipos, UBIPRO FES Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México.
***e-mail**: israelv@unam.mx

Abstract
Se investigaron los efectos inhibidores del ácido clorogénico sobre la dopa descarboxilasa mediante simulaciones de acoplamiento molecular. El estudio sugiere su potencial como inhibidor competitivo para el tratamiento de la enfermedad de Parkinson al regular la biosíntesis de dopamina. Se requiere validación experimental, pero los hallazgos ofrecen conocimientos valiosos para investigaciones futuras.
KeyWords: Parkinson's disease, Chlorogenic acid, molecular docking.

Resumen
In this in silico study, molecular docking simulations revealed favorable binding interactions between chlorogenic acid and dopa decarboxylase. The findings suggest its potential as a competitive inhibitor, regulating dopamine biosynthesis in Parkinson's disease. Further validation and in vivo studies are needed to evaluate its therapeutic significance.
Palabras claves: Enfermedad de Parkinson, ácido clorogénico, Acoplamiento molecular.

Introducción

La prevalencia de la enfermedad de Parkinson (EP) destaca la necesidad de tratamientos efectivos. Los productos naturales han mostrado promesa en la terapia de la EP. Este estudio explora el potencial del ácido clorogénico como inhibidor de la dopa descarboxilasa, una enzima crucial en la EP. Simulaciones de acoplamiento molecular utilizando una estructura cristalina de la dopa descarboxilasa revelan información sobre el modo de unión. El ácido clorogénico muestra similitudes estructurales con la carbidopa, un inhibidor conocido de la dopa descarboxilasa. El estudio ofrece información valiosa sobre la inhibición de la dopa descarboxilasa por el ácido clorogénico, contribuyendo a la búsqueda de nuevas estrategias de tratamiento para la EP [1].

Materiales y métodos

La estructura cristalina de la dopa decarboxilasa se obtuvo del Banco de Datos de Proteínas (Protein Data Bank, PDB). Dado que el ácido clorogénico mostró similitud estructural con la carbidopa, se realizó un análisis de acoplamiento por similitud. Las simulaciones de acoplamiento molecular se llevaron a cabo utilizando AutoDock Vina. Para enfocar el espacio de búsqueda en regiones relevantes, se empleó la opción "centrar en hetero", que ubicó el espacio de búsqueda en el centro geométrico del receptor. Las dimensiones del espacio de búsqueda (19×19×19 Å) se determinaron en base al radio de giro del ligando obtenido con AMDock. Antes del acoplamiento, se eliminaron de la estructura de la enzima las moléculas de agua, iones y heteroátomos. Las coordenadas atómicas del

ácido clorogénico se descargaron de PubChem, y se llevó a cabo la optimización de las coordenadas y los cálculos de carga de Gasteiger utilizando Gaussian19 con la función B3LYP [2].

Resultados y discusión

El análisis de acoplamiento reveló varios hallazgos clave, los cuales se muestran en la Tabla 1. En primer lugar, se observaron interacciones hidrofóbicas entre el ácido clorogénico y los residuos hidrofóbicos TRP (71A) y PHE (80A) de la Dopa Descarboxilasa. Estas interacciones indican la participación de las fuerzas hidrofóbicas en el proceso de unión ligando-proteína. Además, se identificó un enlace de hidrógeno entre el ligando y tres residuos de proteína: SER (194A), ASP (271A) y LYS (303A). Estos enlaces de hidrógeno contribuyen significativamente a la estabilidad del complejo ligando-proteína.

Además, se observó una interacción de apilamiento pi entre el ácido clorogénico y el residuo HIS (192A) de la proteína, lo que mejora aún más la estabilidad del complejo. Adicionalmente, el análisis de acoplamiento mostró la formación de puentes de sal entre el grupo carboxilato del ligando y dos residuos de proteína cargados positivamente: HIS (302A) y LYS (303A). Estos puentes de sal implican interacciones electrostáticas, contribuyendo a la estabilidad general del complejo. En la figura 1 se muestra el análisis de las interacciones proteína-ligando, elaborado con el programa PLIP (Protein-Ligand Interaction Profiler).

En general, los resultados de acoplamiento indican que el ácido clorogénico interactúa con la Dopa Descarboxilasa a través de contactos hidrofóbicos, enlaces de hidrógeno, apilamiento π y puentes salinos. Estas interacciones no covalentes juegan un papel vital en la unión y estabilización del complejo ligando-proteína. El valor de Ki calculado de 2.69 μM sugiere que el ácido clorogénico muestra un potencial como compuesto auxiliar en el tratamiento de la enfermedad de Parkinson. Sin embargo, son necesarios más estudios y validaciones para confirmar su eficacia y explorar sus aplicaciones terapéuticas [3].

Tabla 1. Resumen de Interacciones entre el Ligando y Residuos del Resepctor

Interacciones	Residuos involucrados	Distancia	Grupo ligando
Hidrofóbica	TRP(71A), PHE (80A)	-	-
Puente de hidrógeno	SER(194A), ASP(271A), LYS(303A)	-	-
Apilamiento π	HIS(192A)	-	-
Puente salino	HIS(302A), LYS(303A)	-	Carboxilato (4425, 4424)

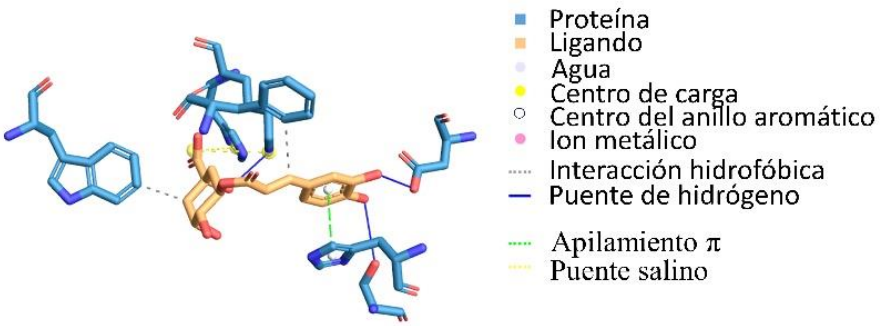


Figura 1. Interacciones no-covalentes, de la proteína con el ligando.

Conclusión

En conclusión, este estudio identifica al ácido clorogénico como un posible inhibidor de la dopa descarboxilasa. Representa una promesa como compuesto líder para el tratamiento de la enfermedad de Parkinson (PD), posiblemente contribuyendo a los efectos beneficiosos observados asociados con el consumo de yerba mate. Se pueden explorar modificaciones estructurales adicionales para mejorar su actividad de inhibición contra la dopa descarboxilasa.

Financiación y agradecimientos

Agradecimientos al uso de la supercomputadora Miztli, Dirección General de las Tecnologías de la Información y la comunicación, DGTIC, con los proyectos LANCAD-UNAM-DGTIC-413 y LANCAD-UNAM-DGTIC-049.

Referencias

[1] Bernardi, A., Ballestero, P., Schenk, M., Ferrario, M., Gómez, G., Rivero, R., Avale, E., Taravini, I., Gershanik, O., Guerrero, S., & Ferrario, J. E. (2019). Yerba mate (Ilex paraguariensis) favors survival and growth of dopaminergic neurons in culture. Movement Disorders, 34(6), 920-922.

[2] O. Trott, A. J. (2010). Autodock Vina: improving the speed and accuracy of docking with a new scoring function, efficient optimization and multithreading. Journal of Computational Chemistry, 31, 455-461.

[3] Valdés-Tresanco, M. S., Valdés-Tresanco, M. E., Valiente, P. A., & Moreno, E. (2020). AMDock: a versatile graphical tool for assisting molecular docking with Autodock Vina and Autodock4. Biology Direct, 15(1), 1-12.

Análogos de Brasinoesteroides, una alternativa para mejorar el rendimiento de cultivos hidropónicos

Brassinosteroids analogs, an alternative to improve yield in hydroponic vegetable culture

Katy Díaz [1], Johan Alcorce[1], Mauricio Osorio[1], Andrés F. Olea [2] and Luis Espinoza [1]

[1]Departamento de Química, Universidad Técnica Federico Santa María, Avenida España 1680, Valparaíso 2340000, Chile;
[2] Instituto de Ciencias Químicas Aplicadas, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chile, El Llano Subercaseaux 2801, Santiago 8900000, Chile.
***e-mail:**

Abstract
New brassinosteroid (BRs) analogs revealed that the overall growth and biomass of *Licopersicum esculentum* increases with the application of bioactive BRs analogues with short side chain, however, the total chlorophyll and carotene contents were higher with BRs analogs with a phenyl group in the side chain and halogenated substituents.
KeyWords: Phytohormones, hydroponics, biostimulant.

Resumen
Nuevos análogos de Brasinoesteroides (BRs) revelaron que el crecimiento general y la biomasa de *Licopersicum esculentum* incrementa con la aplicación de análogos de BRs bioactivos con cadena lateral corta, sin embargo, los contenidos totales de clorofila y carotenos fueron mayores con análogos de BRs con un grupo benzoilado en la cadena lateral y sustituyentes halogenados.
Palabras claves: Fitohormonas, cultivo hidropónico, bioestimulante.

Introduction

Currently, the trend in agriculture is to seek alternatives for sustainable organic products, which motivates the development of new strategies to produce effective and competitive growth regulators that allow obtaining benefits in terms of product quality, production speed-capacity, and reduction of the impact on the environment [1,2]. Therefore, the objective of this study was to evaluate the effect of new brassinosteroids analogs (BRs) on yields of hydroponic culture systems of *Lycopersicum esculentum.*

Methods

For this purpose, four BRs analogs of 24-Nor-cholanes type were synthesized from hyodeoxycholic acid and characterized by spectroscopic techniques (IR, GC-mass, and NMR). These BRs exhibit differences on chemical structure: 1) hydroxyl and acetate function at C-3 and 2) with and without benzoate groups at the C-23 position of the side chain [3]. Subsequently, *in vitro* bioactivity was evaluated by the rice lamina inclination bioassay (RLI); whereas a completely randomized assay was used to evaluate the *in vivo* effect. This considers six treatments, including the negative control (only standard nutrient solution) and positive control (Brassinolide; BL), with four replicates each, which were added to the nutrient solution at a concentration of $1x10^{-8}$ M. After 40 days from transplanting, different physiological, quality and yield parameters of treated plants were evaluated.

Results y Discussion

Both *in vitro* and *in vivo* results show that the analog without benzoate groups on the side chain C-23 is the most bioactive. It promotes and improves morphological parameters (79.3% in dry root biomass

and 35.4% in dry leaf biomass) and physiological growth parameters, leading to largest and more vigorous tomato plants. Regarding, the foliar pigments production it is seen that plants treated with this analog produce 16% more carotenes than BL and three times more than the negative control. Finally, phytotoxic evaluation test was carried out under controlled environmental conditions, keeping pH in the range 5.6-6.4, and conductivity between 1.4-2.6 mS.

Conclusion

Thus, these results show that BRs analogues with less bulky side alkyl chains can be developed as potential organic biostimulants and be added to nutrient solutions in hydroponic culture mode to improve the growth and quality of tomato plants.

Funding and Appreciation

Proyecto FONDECYT Regular N°1230368 and FONDECYT Regular N°1231502.
Appreciation to Dirección General de Investigación, Innovación, y Emprendimiento. DGIIE-UTFSM, Valparaíso, Chile. Proyecto INES de Género. DGIIE-UTFSM, Chile.

References

[1] Ahmed, Z.F.R.; Alnuaimi, A.K.H.; Askri, A.; Tzortzakis, N. (2021). Evaluation of Lettuce (*Lactuca sativa* L.) Production under Hydroponic System: Nutrient Solution Derived from Fish Waste vs. Inorganic Nutrient Solution. Horticulturae 7, 292.

[2] Díaz, K.; Espinoza, L.; Carvajal, R.; Conde-González, M.; Niebla, V.; Olea, A.F.; Coll, Y. (2020), Biological Activities and

Estudio preliminar para la síntesis del híbrido Chalcona-Alantoína

Preliminary study for the synthesis of Chalcone-Allantoin hybrid

Francisco Javier Jiménez-González*[1], Elkin Galeano[2], Valentina Castaño Mosquera[1], Eliana Sánchez Marín[1].

[1]Grupo de Investigación Polifenoles, Escuela de Tecnología Química, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira-Colombia.
[2]Grupo de investigación en Sustancias Bioactivas-GISB, Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias, Universidad de Antioquia, Medellín-Colombia.
***e-mail**: jjimenez@utp.edu.co

Abstract
In this work, Chalcone and Allantoin were used as precursor structures for the possible synthesis of Chalcone-Allantoin hybrid. These molecules received considerable attention due to their recognized antioxidant potential. For the synthesis of the hybrid, the Michael reaction was performed by modifying the concentration of reagents, solvent, and reaction time.
KeyWords: Aldolic condensations, Antioxidant properties, Organic synthesis.

Resumen
En este trabajo, se emplearon Chalcona y Alantoína como estructuras precursoras para la posible síntesis del híbrido Chalcona-Alantoína. Estas moléculas reciben considerable atención debido a su reconocido potencial antioxidante. Para la síntesis del híbrido se realizó la reacción de Michael modificando la concentración de reactivos, solvente y tiempo de reacción.
Palabras claves: Condensación aldólica, Propiedades antioxidantes, Síntesis orgánica.

Introducción

La búsqueda de nuevas rutas de síntesis que permitan el desarrollo de estructuras con mayor potencial biológico ha conducido a investigaciones sobre métodos eficientes y económicos para la obtención de una gran variedad de estructuras orgánicas [1]. En este sentido, una estrategia cada vez más conveniente de síntesis es la conjugación de dos compuestos bioactivos provenientes de los productos naturales; dando como resultado la combinación de diferentes propiedades biológicas en una única estructura. Esta estrategia de síntesis se basa en la construcción de moléculas híbridas a través de diferentes vías biosintéticas presentes en los productos naturales [2].

Materiales y métodos

Para la síntesis preliminar del híbrido mediante una reacción de Michael [3], se utilizaron reactivos grado analítico, y se empleó la técnica de reflujo. Las condiciones de reacción fueron las siguientes: 1. [NaOH 0,45% acuoso/ 1,5 h a 60 °C]; 2. [NaOH 0,45% EtOH/ 1,5 h a 60 °C]; 3. [HCl 0,45% acuoso/ 1,5 h a 60 °C]; 4. [NH_3 0,45% H_2O-EtOH/ 1,5 h a 60 °C]; 5. [NH_3 10% acuoso/ 1,5 h a 60 °C]; 6. [NH_3 10% acuoso/ 2 h a 90 °C] y 7. [NH_3 10% acuoso/ 5 h a 90 °C]. El seguimiento de las reacciones se realizó sobre placas de TLC en fase normal y reversa, y las mezclas de elusión C_6H_6-AcOEt (94:6) y MeOH-H_2O (7:3), observadas a 254 y 365 nm. Al finalizar las reacciones, se realizó la cristalización, filtración y secado del producto. Por último, se tomó el punto de fusión, TLC y los espectros de IR y CG-EM.

Resultados y discusión

El seguimiento por TLC en fase normal y reversa de las reacciones 1 a 7 mostró que existen diferencias en los perfiles de los productos de las reacciones 5, 6 y 7, aunque se evidenció la presencia de Chalcona en menor proporción. Para las reacciones 1, 2, 3 y 4 no se observaron diferencias significativas, pero con un alto contenido de Chalcona. Luego del secado de los productos 5, 6 y 7 se determinaron sus puntos de fusión, encontrando que son similares a la Chalcona (53,2-57,3 °C). Lo anterior pudo deberse a la baja hidrosolubilidad de la Chalcona, baja concentración de la base o ácido empleado en la reacción o poco tiempo de reacción. La presencia de Chalcona como componente en los productos 1 a 7 también fue determinada por los espectros CG-EM (14,188 min) e IR (1700-500 cm^{-1}). Posteriormente, los productos 5, 6 y 7 fueron sometidos a separación de la Chalcona usando cromatográfica en columna, hasta obtener un compuesto de características similares, y que evaluados por IR mostraron una banda ancha entre 3500 y 2800 cm^{-1}; banda media a 1700 cm^{-1} y banda fuerte a 1400 cm^{-1}. Según lo anterior, se espera confirmar la posible formación del híbrido.

Conclusión

Una serie de compuestos obtenidos de los productos 5, 6 y 7 fueron aislados y estudiados por TLC; estos compuestos mostraron espectros de IR diferentes a los de la Chalcona y la Alantoína, lo que supone la posible formación del híbrido Chalcona-Alantoína.

Financiación y agradecimientos

A la VIIyE de la Universidad Tecnológica de Pereira; al laboratorio de Calidad de Productos Naturales; al laboratorio de Análisis Instrumental de la Escuela de Química y al grupo Polifenoles. Así mismo, al grupo de investigación en Sustancias Bioactivas-GISB de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias de la Universidad de Antioquia.

Referencias

[1] Gaonkar, SL, Vignesh, UN. (2017). *Res Chem Intermed*, 43, 6043–6077.

[2] Rozmer, Z, Perjési, P. (2016). *Phytochem Rev*, 15, 87–120 (2016).

[3] Nayak, S, Chakroborty, S, Bhakta, S et al. (2016). *Res Chem Intermed*, 42, 2731–2747.

11. Recursos genéticos de plantas medicinales, normativa y aspectos legales

Caracterización molecular de *Desmodium molliculum* y evaluación de la actividad antioxidante de sus extractos

Molecular characterization of *Desmodium molliculum* and evaluation of the antioxidant activity of its extracts

Josué Sarmiento Pacurucu[1], Efrén Santos[2,3], Liliana Villao[3], Eugenia Peñaherrera[1].

[1]Departamento de Biociencias, Grupo de Plantas Medicinales y Productos Naturales. Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador, [2]Facultad de Ciencias de la Vida, Escuela Politécnica del Litoral, ESPOL. Guayaquil, Ecuador, [3]Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, CIBE, Guayaquil, Ecuador.
***e-mail**: josuesp1194@gmail.com

Abstract
In Ecuador, the species *Desmodium molliculum* and *Desmodium adscendens* are used as anti-inflammatory agents. This study focused on obtaining the *rbc*L, *mat*K, ITS1 and ITS2 barcodes for both species, establishing their genetic differences and comparing the potential of their methanolic extracts as antioxidants.
KeyWords: *Desmodium molliculum*, *rbc*L, *mat*K, ITS1, ITS2.

Resumen
En el Ecuador, las especies *Desmodium molliculum* y *Desmodium adscendens* son usadas como agentes antiinflamatorios. Este studio se centró en obtener los codigos de barra molecular *trnH-psbA*, *rbc*L, *mat*K, ITS1 e ITS2 de ambas especies, establecer sus diferencias genéticas y comparar el potencial de sus extractos metanólicos como antioxidantes.
Palabras claves: *Desmodium molliculum*, *rbc*L, *mat*K, ITS1, ITS2.

Introducción

La "hierba del infante" se utiliza como medicina tradicional para tratar procesos inflamatorios [1]. Sus preparados pueden contener la especie *D. molliculum* o a *D. adscendens* debido a ciertas similitudes morfológicas. Así, la composición polifenólica de los preparados puede variar debido a la materia prima lo que podría derivar en efectos y eficacias distintas. Esta investigación se centró en obtener los códigos de barra molecular: *trnH-psbA*, *rbc*L, *mat*K, ITS1 e ITS2 de ambas especies para profundizar en su caracterización y en comparar el potencial antioxidante de sus extractos metanólicos mediante los métodos *in vitro:* Folin-Ciocalteu, ABTS, DPPH y FRAP.

Materiales y métodos

Las partes aéreas de las plantas *D. molliculum* y *D. adscendens* fueron recolectadas en las provincias del Azuay y El Oro respectivamente e identificadas botánicamente por el herbario HA. La extracción de ADN de las hojas secas de ambas plantas se realizó bajo el protocolo CTAB [2]. La PCR fue realizada de acuerdo a Bustamante et al. [3] y el resultado de la misma fue enviado a Psomagen (USA) para su purificación y secuenciación comercial. El análisis bioinformático se realizó en el programa MEGA11**.** El potencial antioxidante fue evaluado mediante los ensayos de Folin-Ciocalteu, ABTS, DPPH y FRAP. Finalmente, se realizó una TLC para evaluar cualitativamente la composición polifenólica de los extractos de *D. molliculum*.

Resultados y discusión

Los códigos de barra moleculares en conjunto con el análisis filogenético demostraron que *D. molliculum* y *D. adscendens* son especies diferentes. Los árboles filogenéticos formados para cada

código mostraron sus secuencias en distintos clados. Además, se obtuvieron secuencias de Novo de la especie *D. molliculum* para los códigos *rbc*L, *mat*K, ITS1 e ITS2. El extracto desengrasado de *D. molliculum* tuvo un mayor efecto antioxidante en todos los ensayos realizados que el extracto crudo de *D. molliculum* y *D. adscendens*. Y, considerando que el análisis de TLC mostró que el proceso de desengrasado no tuvo repercusión en la composición de polifenoles del extracto, este resultado puede deberse a que dicho proceso alteró la matriz del extracto favoreciendo la actividad de polifenoles hidrosolubles. Del mismo modo, la TLC reveló la presencia de ácido cafeico en el extracto crudo y desengrasado de *D. molliculum*.

Conclusión

El análisis molecular muestra que las especies recolectadas son distintas entre sí. Los códigos de Novo de *D. molliculum* podrán ser utilizados en el futuro como secuencias de referencia en el NCBI. El extracto desengrasado de *D. molliculum* tiene un mayor efecto antioxidante. Sus propiedades medicinales podrían atribuirse a su contenido de polifenoles.

Financiación y agradecimientos

Esta investigación se realizó en el marco del programa de posgrado conjunto RED VLIR Ecuador. Adicionalmente, agradecemos al CIBOL, ESPOL y al Departamento de Biociencias, Grupo de Plantas Medicinales y Productos Naturales de la Universidad de Cuenca por su disponibilidad para utilizar sus instalaciones. Y, un agradecimiento especial a las técnicas Jessica Calle y Salomé Zea.

Referencias

[1] Ríos, M., De la Cruz, R., & Mora, A. Conocimiento Tradicional y Plantas útiles del Ecuador: Saberes y Prácticas. Quito: Ediciones Abda Yala; 2008.

[2] Pacheco, R., Pestana, J., Factos, A. & Santos, E. (2017). Comparison of the three DNA extraction methods for the detection and quantification of GMO in Ecuadorian manufactured food. BMS Res. Notes, 10 (1): 1-7.

[3] Bustamante, K., Santos, E., Miranda, M., Pacheco, R., Gutiérrez, Y. & Scull, R. (2019). Morphological and molecular barcode analysis of the medicinal tree Mimosops coriacea (A.DC.) Miq. Collected in Ecuador. PeerJ, 7, e7789.