



2  
3  
4  
5  
6  
7  
8

### **COMITÉ ORGANIZADOR CENTRAL**

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

9  
10  
11  
12  
13  
14  
15

### **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)

16  
17  
18  
19

Secretaria	Norha Elena Coqueco (Colombia)
------------	--------------------------------

20

## 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)

21

22

## 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)

23

24

25

26

## 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

27

28

29

30

## REVISORES

Adyelle Dantas Ribeiro	Universidade Estadual da Paraíba - UEPB
Alina Freire-Fierro	Universidad Técnica de Cotopaxi
Alférica 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

31  
32  
33  
34  
35  
36

### TABLA DE CONTENIDO

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

37  
38  
39

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



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

46  
47 Evaluación de Actividad Analgésica y Toxicidad del Extracto Etanólico de Hojas de la especie  
48 *Tristerix chodatianus* (Patsch.) Kuijt “Pupa”  
49

50 Surco-Laos. F<sup>1\*</sup>, Anicana-Lizarzaburo C<sup>1</sup>, Chávez Orellana H<sup>1</sup>, Quispe Sánchez C<sup>1</sup>, Ore Choque M<sup>2</sup>  
51 , Ramos Alarcón L<sup>3</sup>, Calderón Huamani D<sup>4</sup>.  
52

53 <sup>1</sup>Facultad de Farmacia y Bioquímica, <sup>2</sup>Facultad de Ciencias de la Comunicación y Turismo,  
54 <sup>3</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, <sup>4</sup>Facultad de Ingeniería Ambientales Universidad Nacional “San  
55 Luis Gonzaga”.

56 \*e-mail: felipe.surco@unica.edu.pe  
57

58 **Abstract**

59 The analgesic activity of *Tristerix chodatianus* by the Hot Plate method was 95.19% at a dose of  
60 400 mg/Kg in contrast to the positive control. The toxicity bioassay with *Artemia Salina* was  
61 negative, phytotoxicity with *Lactuca sativa*, seed germination and adequate radicle size were  
62 observed at the doses tested.

63 **Keywords:** *Tristerix chodatianus*, extract, analgesic activity, toxicity.  
64

65 **Resumen**

66 La actividad analgésica de *Tristerix chodatianus* por método Hot Plate resulto de 95.19% a dosis de  
67 400 mg/Kg en contraste al control positivo. El bioensayo de toxicidad con *Artemia Salina* fue  
68 negativo, la fitotoxicidad con *Lactuca sativa* se observó germinación semillas y tamaño de radículas  
69 adecuados a dosis ensayadas.

70 **Palabras claves:** *Tristerix chodatianus*, extracto, actividad analgésica, toxicidad.  
71

72 **Introducción**

73 La especie *Tristerix chodatianus* (Patsch.) denominada “Pupa” es una planta oriunda del Perú, con  
74 propiedades medicinales. Entre sus metabolitos secundarios están catequinas, esteroides,  
75 triterpenoides, flavonoides, taninos<sup>1</sup>, etc., a muchos de los que se atribuyen propiedades  
76 antiinflamatorias y analgésicas<sup>2</sup>.  
77

78 **Materiales y métodos**

79 El extracto se obtuvo por maceración de hojas, utilizando como solvente etanol 96°. La actividad  
80 analgésica se evaluó por administración en ratones albinos machos Cepa *Balb C*, con el método de  
81 reacción al calor “Hot Plate”; la toxicidad se determinó por los bioensayos de *Artemia salina* y  
82 *Lactuca sativa* (Lechuga) a las dosis de 10,100 y 1000 ppm.  
83

84 **Resultados y discusión**

85 La actividad analgésica dio un porcentaje de 95.19% a dosis de 400 mg/Kg; en contraste al control  
86 positivo tramadol 50mg/mL, 165%; el bioensayo de toxicidad con *Artemia salina* no se observaron  
87 muertes de los nauplios a las tres dosis ensayadas; asimismo el bioensayo de fitotoxicidad en *Lactuca*  
88 *sativa* se observó la germinación de las semillas y tamaño de las radículas adecuados.  
89

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	

90  
91

92 **Conclusión**

93 El extracto etanólico de hojas de la especie *Tristerix chodatianus* (Patsch.) Kujt “Pupa” presentó  
94 actividad analgésica y no presentó toxicidad.

95

96 **Referencias**

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

100 2. Estrada-Reyes Rosa, Ubaldo-Suárez Denisse, Araujo-Escalona Ana Gabriela. Los  
101 flavonoides y el Sistema Nervioso Central. *Salud Ment* [revista en la Internet]. 2012 oct [citado  
102 2023 Jul 25]; 35(5): 375-384. Disponible en:  
103 [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-33252012000500004&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33252012000500004&lng=es)

104  
105  
106  
107  
108  
109  
110  
111  
112



113 **Evaluation of the enzymatic and antioxidant activity of the methanolic extract of *Coffea***  
114 ***arabica* leaves on the enzyme  $\alpha$ -glucosidase**

115  
116 Evaluación de la actividad enzimática y antioxidante del extracto metanólico de hojas de *Coffea*  
117 *arabica* sobre la enzima  $\alpha$ -glucosidasa

118  
119 Valencia-Echeverry Michael Stiven<sup>1</sup>, Villada-Ramos Johan Alexander<sup>2</sup>, Loango-Chamorro Nelsy<sup>2</sup>,  
120 Aguillón-Osma Johanny<sup>2</sup>.

121  
122 <sup>1</sup>Universidad del Quindío - Facultad de Educación - Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales,  
123 Armenia, Colombia.

124 <sup>2</sup>Universidad del Quindío – Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías – Programa de Biología -  
125 Armenia, Colombia.

126 **e-mail:** michael.valenciae@uqvirtual.edu.co;

127  
128 **Abstract**

129 The enzymatic and antioxidant activity of the methanolic extract of *Coffea arabica* leaves was  
130 evaluated. A high enzymatic inhibition was obtained (68.4%), being superior to that obtained by  
131 acarbose (27.2%). likewise, a high antioxidant activity was found at minimum concentrations  
132 compared to BHT.

133 **KeyWords:** *Coffea arabica*,  $\alpha$ -glucosidase, inhibition

134  
135 **Resumen**

136 Se evaluó la actividad enzimática y antioxidante del extracto metanólico de hojas de *Coffea arabica*.  
137 Se obtuvo inhibición enzimática del 68,4%, siendo superior a la obtenida por parte de la acarbose  
138 (27,2%). De la misma manera, se encontró una alta actividad antioxidante una concentración inferior  
139 de 50  $\mu$ g/ml en comparación al BHT.

140 **Palabras claves:** *Coffea arabica*,  $\alpha$ -glucosidasa, inhibición

141 **Introducción**

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

149 **Materiales y métodos**

150 Se recolectaron hojas de *C. arabica*, del municipio de Córdoba y Pijao del departamento del Quindío.  
151 Las hojas fueron desinfectadas, secadas y pulverizadas. El extracto metanólico (EM) fue obtenido  
152 por lixiviación continua, se retiraron las clorofilas por extracción líquido a líquido de etanol-agua y  
153 se concentró el extracto por el método de rotavaporación.

154 Se determinó el contenido de polifenoles, polisacáridos, flavonoides, taninos y alcaloides por  
155 espectrofotometría. Se evaluó la actividad enzimática sobre la  $\alpha$ -glucosidasa utilizando la acarbose  
156 como control positivo y se determinó la actividad antioxidante a través del radical DPPH, utilizando  
157 BHT como control positivo (2).

158 Los datos fueron expresados como la media  $\pm$  la desviación estándar de los resultados de tres  
159 determinaciones por triplicado para cada ensayo. Se realizó análisis de varianza de uno y dos factores  
160 (ANOVA: prueba de Tukey) para comparaciones múltiples. La concentración inhibitoria media (IC<sub>50</sub>)  
161 se calculó empleando el programa estadístico GraphPad Prism 8.0.1.

## 162 **Resultados y discusión**

163 El EM presentó metabolitos en orden descendente de concentración de polisacáridos ( $729,38 \pm 24,1$ ),  
164 fenoles ( $378,38 \pm 13,6$ ), flavonoides ( $94,35 \pm 6,8$ ), taninos ( $10,2 \pm 2,1$ ) y alcaloides ( $5,92 \pm 0,05$ ) (3).  
165

166 En la actividad enzimática, se evidenció que el EM tiene una actividad inhibitoria alta con acción  
167 dosis dependiente. Así mismo, se encontró que todas las concentraciones superaron  
168 significativamente el efecto inhibitorio de la acarbosa. La acarbosa alcanzó una máxima inhibición  
169 del 27,2% a una concentración de 1000  $\mu\text{g/mL}$  mientras que el EM para la misma concentración  
170 alcanzó una inhibición del 68,4%. Estos resultados demuestran la fuerte actividad inhibitoria  
171 enzimática de las hojas de *C. arabica* sobre las  $\alpha$ -glucosidasas.  
172

173 En la evaluación de la actividad antioxidante, se observó una actividad significativa de captura de  
174 radicales DPPH no dosis dependiente, el EM presentó la máxima captura de radicales DPPH a una  
175 concentración de 200  $\mu\text{g/mL}$  (73,5%) y una mínima captura a 1000  $\mu\text{g/mL}$  (51,7%). Por otro lado, el  
176 control positivo BHT presentó una actividad significativamente superior al EM a concentraciones  
177 mayores de 100  $\mu\text{g/mL}$ . Pero su actividad se reduce significativamente (47,13%) a concentraciones  
178 por debajo de 50  $\mu\text{g/mL}$ , siendo más eficaz el EM a mínimas concentraciones.  
179

180 **Tabla 1.** Porcentaje de inhibición de la  $\alpha$ -glucosidasa y concentración inhibitoria media  $\text{IC}_{50}$  del EM  
181 de hojas de *C. arabica* y la acarbosa.

Muestra	Tratamientos ( $\mu\text{g/mL}$ )	% reducción $\alpha$ - glucosidasa	$\text{IC}_{50}$ ( $\mu\text{g/mL}$ )
EtOH <i>C.arabica</i>	62.5	$20,3 \pm 3,26$	604,8
	125	$24,9 \pm 6,07$	
	250	$33,5 \pm 3,28$	
	500	$47,5 \pm 3,19$	
	1000	$68,4 \pm 2,71$	
Acarbosa	62.5	$15,9 \pm 0,50$	3066,8
	125	$19,1 \pm 0,12$	
	250	$20,5 \pm 0,61$	
	500	$23,0 \pm 0,78$	
	1000	$27,2 \pm 0,64$	

182 ( $\pm$ ) error estándar de la media a partir de 3 ensayos biológicos y cada uno por triplicado.

## 183 **Conclusión**

184 El EM de *C. arabica* contiene compuestos bioactivos con actividad antioxidante e inhibitorios  
185 enzimáticos lo que favorece su uso para el tratamiento de enfermedades metabólicas. Estos resultados,  
186 abren camino para realizar estudios que permitan proponer a estos extractos como posibles agentes  
187 para estrategias terapéuticas en el control y prevención de la hiperglucemia.  
188

## 189 **Financiación y agradecimientos**

190 Esta investigación fue financiada por el Grupo de investigación GICBE del Programa de Biología de  
191 la Universidad del Quindío.  
192

193 Agradecimientos al grupo de investigación en enfermedades metabólicas y cardiovasculares  
194 (GECAVIME) por el préstamo de sus instalaciones e instrumentos para la elaboración de este  
195 proyecto.  
196  
197

198 **Referencias**

- 199 **1.** Benítez, A., Benítez, G., Barriocanal, L., Bueno, E., Caballero, A., Cañete, F., Jiménez, J., Logwin,  
200 S., Menoni, C., Palacios, M., Valinotti, E., & Veja, R. (2016). Importance of the postprandial  
201 glycemic control in the patient with Type 2 Diabetes Mellitus. *Anales de La Facultad de Ciencias*  
202 *Médicas (Asunción)*, 48(1), 83–100. [https://doi.org/10.18004/anales/2015.048\(01\)83-100](https://doi.org/10.18004/anales/2015.048(01)83-100).  
203
- 204 **2.** Aguillon, J., Maldonado, ME., Loango, N., Arango, S., Landazuri, P. (2013) Antioxidant and  
205 antiproliferative activity of ethanolic and aqueous extracts from leaves and fruits juice *Passiflora*  
206 *edulis*. *Perspectivas en Nutrición Humana*, 15(1):13-25.  
207
- 208 **3.** Kristiningrum, N., Cahyanti, Y. N., & Wulandari, L. (2017). Determination of total phenolic  
209 content and antioxidant activity in methanolic extract of robusta and arabica Coffee leaves. *UNEJ E-*  
210 *Proceeding*, 96–99. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/prosiding/article/view/3901>  
211  
212  
213  
214

215 **Aceites esenciales una alternativa para la modulación de alteraciones animales**

216  
217 Essential oils an alternative for the modulation of alterations animals

218  
219  
220 Jonathan Alexander Walteros Garcia

221  
222 Corporación universitaria Santa Rosa de Cabal (unisarc)

223 \*e-mail: [jonathan.walteros@unisarc.edu.co](mailto:jonathan.walteros@unisarc.edu.co)

224  
225  
226 **Abstract**

227 The use of plant oils in the modulation of behaviors in animals to reduce the use of allopathic  
228 medicines, obtaining favorable results in alterations such as dizziness and nervous states. This  
229 therapeutic tool must be carried out in dilutions taking into account that animals are more sensitive  
230 to smell.

231 **KeyWords:** Oil, Essential, Modulation, Homeopathy

232  
233 **Resumen:**

234 El uso de aceites de plantas en la modulación de conductas en animales para disminuir el uso de  
235 medicamentos alopáticos, obteniendo resultados favorables en alteraciones como mareos y estados  
236 nerviosos. Esta herramienta terapéutica se debe realizar en diluciones teniendo en cuenta que los  
237 animales son más olfato-sensibles.

238 **Palabras claves:** Aceite, Esencial, Modulación, Homeopatía.

239  
240 **Introducción**

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

248  
249 **Materiales y métodos**

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

- 251 • Aceite de almendras  
252 • Aceite esencial  
253 • Agua estéril  
254 • Envases

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

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

#### 264 **Resultados y discusión**

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

269 Con el uso de la lavanda se regularon los estados de pánico en época decembrina, tiempo donde hay  
270 más detonantes de miedo debido al uso de la pirotecnia, en casos puntuales algunos caninos se  
271 acostumbraron a los sonidos de la pólvora. También se pudo determinar que es útil para la  
272 manipulación de animales en procedimientos como, vacunaciones y paseos, para el caso de la  
273 ansiedad por separación, se encontró que los animales bajaron sus comportamientos destructivos.  
274 También es importante resaltar que en casos de animales con comportamientos de fobias a pesar de  
275 que si se obtuvieron cambios se recurrió a medicamentos homeopáticos que ayudaron a modular su  
276 estado nervioso. Para el caso de la menta se pudo hallar que ayuda a regular el dolor por golpes y el  
277 mareo a la hora de viajar en vehículos [3].

278

#### 279 **Conclusión**

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

283

#### 284 **Financiación y agradecimientos**

285 Para la financiación se realizó con recursos propios.

286

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

289

#### 290 **Referencias**

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

293

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

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311  
312 **Capacidad antitumoral de extractos biológicos obtenidos de las plantas Sacha inchi y**  
313 ***Moringa Oleífera* en cáncer gástrico**  
314

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

317  
318 Denny Cardenas<sup>1</sup>, Sara Robledo<sup>2</sup>, Javier Soto<sup>1</sup>

319  
320 <sup>1</sup> Universidad de Santander <sup>2</sup> Universidad de Antioquia

321 \*e-mail: Jav.soto@mail.udes.edu.co  
322

323 **Abstract**

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

327 **KeyWords:** Alternative, antitumor, phytochemicals  
328

329 **Resumen**

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

334 **Palabras claves:** Alternativa, antitumoral, fitoquímicos.  
335

336 **Introducción**

337 La incidencia y mortalidad por cáncer gástrico exhibe tasas elevadas en Colombia, similar a otros  
338 países latinoamericanos [1]. Es de destacar que la tendencia para esta neoplasia ha sido al descenso  
339 en las últimas décadas (2). Sin embargo, la menor diferencia entre las tasas de mortalidad versus las  
340 de incidencia se explica por el comportamiento agresivo de la entidad ya que es un cáncer altamente  
341 fatal. Por tanto, surge la necesidad de contemplar el desarrollo de nuevos abordajes relacionados con  
342 estrategias terapéuticas que brinden seguridad y eficacia biológica en el carcinoma gástrico,  
343 estudiando ciertas plantas como posibles fuentes para ello.  
344

345 **Materiales y métodos**

346 Se ensayaron tres extractos obtenidos con diferentes solventes de las hojas *Plukenetia volubilis* y  
347 *Moringa Oleífera*, así como el aceite vegetal de la semilla de *Plukenetia volubilis*, a los cuales se les  
348 evaluó su potencial frente a la línea tumoral gástrica AGS *in vitro* a través del desempeño de ensayos  
349 de citotoxicidad, proliferación celular, evaluación de la apoptosis y de la pérdida de la capacidad de  
350 migración e interacción celular. Además, se verificó la extrapolación de los resultados *in vitro* en un  
351 modelo murino, con el fin de evidenciar el efecto de los extractos desde un contexto más biológico.  
352 La primera fase de los ensayos *in vivo* consistió en inducir en los ratones un modelo de cáncer gástrico  
353 mediante estímulo químico con N-metilnitrosourea, sustancia que hacía parte de la dieta de los  
354 animales. Una vez adquirida la neoplasia los ratones fueron tratados con los diferentes extractos según  
355 correspondiera. [2].  
356

357 **Resultados y discusión**

358 Los ensayos de citotoxicidad realizados evidencian potencial antitumoral por parte de los tres tipos  
359 de extractos analizados provenientes de las hojas de las dos plantas, como también por parte del aceite  
360 de la semilla de *Plukenetia volubilis*. En relación a los derivados de *M.oleífera* se encontró que uno  
361 de ellos exhibió un IC50 mayor que todos los demás, indicando un elevado efecto citotóxico.

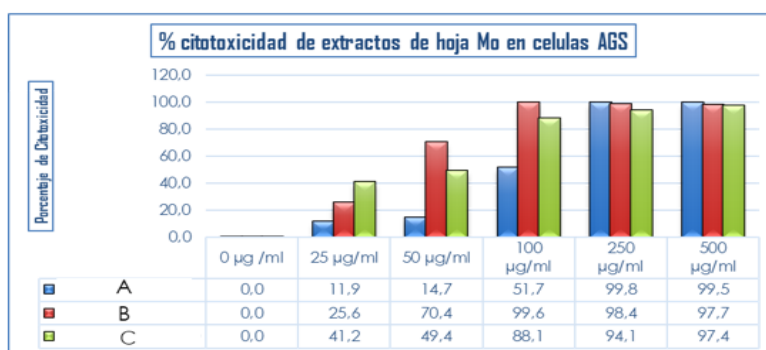
362 Respecto a otros ensayos realizados se encontró que todos los extractos mostraron capacidad de  
 363 inhibir la proliferación celular a las 72 horas de tratamiento, siendo nuevamente uno de los extractos  
 364 de *M.oleifera* quien más capacidad antiproliferativa exhibió. También se encontró que otro de los  
 365 derivados de esa planta tiene capacidad para bloquear la migración celular.

366

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

374

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



$$\% \text{ Cytotoxicity} = \frac{(100 \times (\text{Control} - \text{Sample}))}{\text{Control}}$$

375

376

### 377 **Conclusión**

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

382

### 383 **Financiación y agradecimientos**

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

385

### 386 **Referencias**

387 [1] Sierra MS, Soerjomataram I, Antoni S, Laversanne M, Pineros M, de Vries E, et al. Cancer  
 388 patterns and trends in Central and South America. *Cancer epidemiology*. 2016;44 Suppl 1:S23-S42.

389

390 [2] Ferro A, Peleteiro B, Malvezzi M, Bosetti C, Bertuccio P, Levi F, et al. Worldwide trends in  
 391 gastric cancer mortality (1980-2011), with predictions to 2015, and incidence by subtype. *European*  
 392 *journal of cancer*. 2014;50(7):1330-44.

393

394 [3] Landázuri AC, Gualle A, Castañeda V, Morales E, Caicedo A, Orejuela-Escobar LM. Moringa  
 395 oleifera Lam. leaf powder antioxidant activity and cytotoxicity in human primary fibroblasts. *Nat*  
 396 *Prod Res [Internet]* 2021;35(24):6194–9. [Consultado el 06 agosto 2020] Disponible en: Disponible  
 397 en: <http://dx.doi.org/10.1080/14786419.2020.1837804>



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





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

404  
405 Evaluation of the use of *Aloe arborescens* Miller., as a biostimulant for the germination of pollen  
406 tubes of *Malus domestica* Borkh.

407 (1), (1)

408 Noli Felipe Beri Ángeles Ramírez-Cottes

409 (2). Daniel

410

411 1. Laboratorio de Palinología, Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias, UdelaR,  
412 Uruguay.

413 2. Laboratorio de Genética y Biotecnología Vegetal y Microbiana GEBIUT, Colombia.

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

415

416 **Abstract**

417 Apple pollen grains were germinated on three different media to assess pollen tube growth.

418 The medium made from processed *A. arborescens* mesophyll presented similar results to those of the  
419 other mediums, which may indicate the potential of aloe as a biostimulant medium.

420 **KeyWords:** apple, pollen, pollen tube.

421

422 **Resumen**

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

427 **Palabras claves:** manzano, polen, tubo polínico.

428

429 **Introducción**

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

437

438 **Materiales y métodos**

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

449

450 **Resultados y discusión**

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

453 un tubo polínico de longitud mayor o igual al diámetro del grano, mientras que los brotados son  
 454 aquellos que emitieron tubo pero de menor tamaño. En todos los ensayos el polen resultó viable.  
 455 Los valores máximos de germinación se dieron a los 30 minutos en la mayoría de los ensayos a  
 456 excepción del medio de B, Ca y Zn donde se dió a las 24 hs. De 50.000 granos de polen contados en  
 457 cada ensayo, sólo lograron germinar entre 0,37% y 1,08% del total de ellos (Tabla 1). No se presentó  
 458 especial diferencia entre los resultados obtenidos para el aloe en comparación con los otros medios,  
 459 lo que puede indicar la potencialidad del aloe como medio bioestimulante. Esto podría deberse a la  
 460 presencia en su composición de diversos micronutrientes, entre los que se encuentran el B, Ca y Zn,  
 461 sumado a su riqueza en carbohidratos. Los resultados muestran tasas de germinación menores al 1%,  
 462 que son bajas, pero vale considerar que no es posible duplicar la dinámica de la interacción polen-  
 463 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

464

#### 465 **Conclusión**

466

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

470

#### 471 **Financiación y agradecimientos**

472

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

474

#### 475 **Referencias**

476

476 [1] Reddy, K. R., & Kakani, V. G. (2007). Screening Capsicum species of different origins for  
 477 high temperature tolerance by in vitro pollen germination and pollen tube length. *Scientia*  
 478 *horticulturae*, 112(2), 130-135.

479

480 [2] Ordóñez, B. (2014). Determinación de la viabilidad y fertilidad del polen. Lima: Centro  
 481 Internacional de la Papa.

482

483 [3] Taylor, L. P., & Hepler, P. K. (1997). Pollen germination and tube growth. *Annual review of*  
 484 *plant biology*, 48(1), 461-491.

485

486

487

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

490 Juan Fernando Martínez <sup>1\*</sup>, María E. Buitrago <sup>1</sup>, Guillermo Montoya <sup>2</sup>, and Zaida Lentini <sup>1</sup>  
491

492 <sup>1</sup>Maestría en Ciencias-Biotecnología. Universidad Icesi. Cali, Valle del Cauca 760031, Colombia.

493 <sup>2</sup>Facultad de Ingeniería, Diseño y Ciencias Aplicadas. Escuela de Ciencias Aplicadas e Industria  
494 Sostenible, Departamento de Ciencias Farmacéuticas y Químicas, Universidad Icesi. Cali, Valle del  
495 Cauca 760031, Colombia.

496 \*e-mail: juan.martinez17@u.icesi.edu.co  
497

498 **Abstract**

499 Zephyranthes carinata alkaloids have acetylcholinesterase inhibition activity. This work investigated  
500 the alkaloid production of this plant in a Temporary Immersion System. Growing plants in SIT  
501 increases the alkaloid concentration by approximately 371%.

502 **KeyWords:** Temporary Immersion System, tissue culture, Zephyranthes carinata.  
503

504 **Resumen**

505 Los alcaloides de Zephyranthes carinata tienen actividad de inhibición de la acetilcolinesterasa. Este  
506 trabajo investigó la producción de alcaloides de esta planta en un Sistema de Inmersión Temporal.  
507 El cultivo de plantas en SIT aumenta la concentración de alcaloides aproximadamente en un 371 %.

508 **Palabras claves:** Sistema de Inmersión Temporal, Cultivo de tejidos, Zephyranthes carinata.  
509

510 **Introducción**

511 Los metabolitos secundarios son compuestos biosintetizados por las plantas como una estrategia  
512 adaptativa y pueden cumplir una variedad de roles. Una de estas funciones es la defensa contra  
513 herbívoros, hongos, bacterias y virus [1]. Dentro de estos metabolitos se encuentran los alcaloides.  
514 Los alcaloides de la planta Z carinata son de interés por los estudios realizados en la búsqueda de  
515 nuevas fuentes de inhibidores de la acetilcolinesterasa. El presente proyecto tuvo como objetivo  
516 optimizar las condiciones de cultivo de plantas in vitro de Z. carinata para la producción de alcaloides  
517 en un Sistema de Inmersión Temporal (SIT).  
518

519 **Materiales y métodos**

520 Se evaluó el efecto de la sacarosa, del tiempo de cultivo, y de los elicitores ácido jasmónico (AJ) y  
521 metil jasmonato (MJ) sobre el crecimiento vegetal y la producción de alcaloides. Para valorar el  
522 contenido de alcaloides se utilizó la técnica de Cromatografía de Capa Fina de Alta Resolución  
523 (HPTLC) y para la caracterización se empleó un método por cromatografía gaseosa acoplada a  
524 espectrometría de masas (GC-MS).  
525

526 **Resultados y discusión**

527 Dentro de los principales resultados se encuentra que el cultivo de plantas en SIT aumenta la  
528 concentración de alcaloides aproximadamente en un 371 % en comparación con las cultivadas en el  
529 invernadero. El efecto de la concentración de la sacarosa en el medio de cultivo es inversamente  
530 proporcional al crecimiento vegetal y a la producción de alcaloides. Si bien el AJ y el MJ redujeron  
531 el crecimiento vegetal en términos de la longitud de las hojas (40-60 %), el de las raíces (60-90 %) y  
532 la acumulación de biomasa total (20 %), efecto que se ve potenciado por el tiempo de exposición,  
533 estos elicitores incrementaron en forma significativa la producción de alcaloides en el SIT. De los  
534 elicitores evaluados, el MJ incrementó la producción de alcaloides en un 54 % cuando se agregó  
535 desde el primer día del cultivo. De los alcaloides identificados, los principales fueron la licorina, la  
536 haemantamina y la vitatina.  
537

538

539 **Conclusión**

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

547

548 **Financiación y agradecimientos:**

549 Este proyecto fue financiado por la Universidad ICESI.

550

551 **Referencias:**

552

553 [1] Chemat, F., Abert Vian, M., Fabiano-Tixier, A.-S., Nutrizio, M., Režek Jambrak, A.,  
554 Munekata, P. E. S., Lorenzo, J. M., Barba, F. J., Binello, A., & Cravotto, G. (2020). *Green Chemistry*,  
555 22(8), 2325–2353. <https://doi.org/10.1039/C9GC03878G>

556

557 [2] Escalona, M., Lorenzo, J. C., González, B., Daquinta, M., González, J. L., Desjardins, Y., &  
558 Borroto, C. G. (1999). *Plant Cell Reports*, 18(9), 743–748.  
559 <https://doi.org/10.1007/s002990050653>

560

561 [3] Evidente, A., Andolfi, A., Abou-Donia, A. H., Touema, S. M., Hammada, H. M., Shawky, E., &  
562 Motta, A. (2004). *Amaryllis belladonna* L. growing in Egypt. *Phytochemistry*, 65(14), 2113–  
563 2118. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2004.03.020>

564

565

566

# **03.**

## **Control de calidad, desarrollo e innovación de productos naturales**



567  
568  
569  
570

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

573

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

576

577

578

579 Luz Elena Triana Vidal<sup>1,2\*</sup>, Drochss Pettry Valencia<sup>1</sup>, Juan Gordillo Martinez<sup>1</sup>, Eliana Avellaneda  
580 Marin<sup>1</sup>, Natalia Cruz Torres<sup>1</sup>, Margarita Torres Cartagena<sup>1</sup>, Juliana Lucia Figueroa Suarez<sup>1</sup>,  
581 Santiago Montaña Lopez<sup>1</sup>, Juan Fernando Barrera Ocoró<sup>1</sup>, Sarha Lorieth Ortiz Galarza<sup>1</sup>, Valentina  
582 Chavarriaga Delgadillo<sup>1</sup>, Marianne Gomez Pavajeau<sup>1</sup>, Jhon Alejandro Tello Cajiao<sup>1</sup> Y Laura Maria  
583 Rodriguez Astaiza<sup>1</sup>

584

585 1. Programa de Biología, Universidad Javeriana, Cali.

586 2. Grupo Interdisciplinario de Investigación en Epidemiología y Salud Publica, Facultad de Salud,  
587 Programa de Medicina, Universidad Libre, Cali

588 \*e-mail: [Luzelena.triana@javerianacali.edu.co](mailto:Luzelena.triana@javerianacali.edu.co)

589

590 **Abstract**

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

595 **Keywords:** medicinal plants, commercial and non-commercial origin, uv-vis spectrum

596

597 **Resumen**

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

602 **Palabras claves:** plantas medicinales, origen comercial y no comercial, espectro uv-vis

603

604 **Introducción**

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

607

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

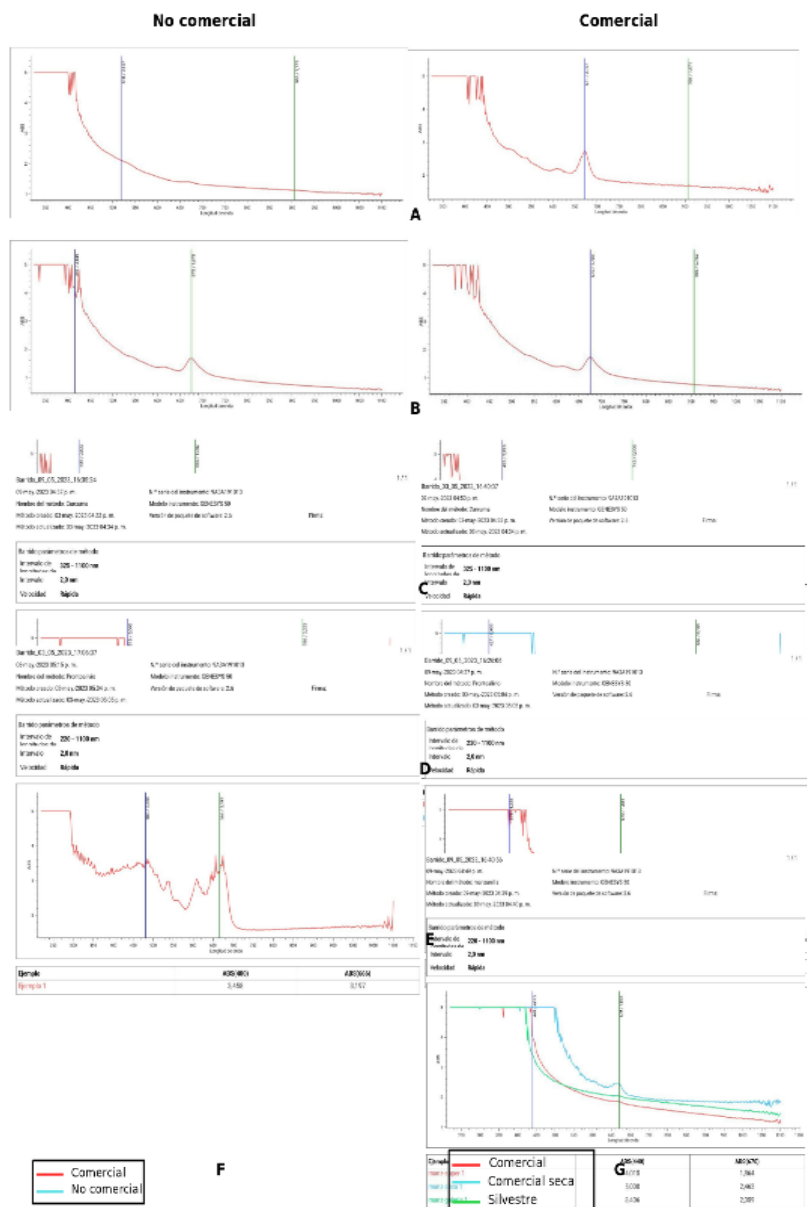
614

615 **Materiales y métodos**

616 La obtención del material vegetal para el grupo no comercial se realizó en huerta casera; mientras  
617 que, para el grupo comercial, en supermercados de cadena. Fueron preparados los extractos etanólicos  
618 de cada planta, 14 en total; posteriormente cada extracto blando fue diluido en etanol 70% (p/V) y  
619 20% (p/V). Finalmente, se realizó cromatografía en capa fina en solvente polar (etanol 60%) y otro  
620 no polar (diclorometano) y espectroscopía UV-vis de los extractos concentrados a 70 % a una prueba  
621 de para analizar absorbancia de radiación, y comparar con lo reportado en la literatura [1].

622 **Resultados y discusión**

623 Los resultados obtenidos muestran diferencia entre espectros uv-vis y perfiles de cromatografía en  
 624 capa fina, entre las muestras comerciales y no comerciales de anís, limoncillo, romero y prontoalivio.  
 625 Este análisis preliminar, permite establecer diferencias cualitativas entre el material vegetal obtenido  
 626 de origen comercial y no comercial, que posiblemente puedan relacionarse con el potencial  
 627 terapéutico de las muestras.  
 628



629 **Figura 1.** Espectrofotometría de rayos ultravioleta. **A.** Limoncillo, (*Cymbopogon citratus*). **B.**  
 630 Albahaca, (*Ocimum basilicum*). **C.** Anís, (*Pimpinella anisum*). **D.** Curcuma, (*Curcuma longa*). **E.**  
 631 Prontoalivio, (*Lippia alba*). **F.** Romero, (*Salvia rosmariius*). **G.** Manzanilla, (*Chamaemelum nobile*).  
 632  
 633

634 **Conclusión**

635 Este trabajo exploratorio permitió determinar diferencias en el espectro uv-vis y perfiles de  
 636 cromatografía de plantas medicinales obtenidas comercialmente y cultivadas en huerta casera, estos

637 resultados preliminares muestras diferencias químicas que podrían relacionarse con su actividad  
638 terapéutica.

639

640 **Financiación y agradecimientos**

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

643

644 **Referencias**

645 [1] Hilda Elisa Ramírez Salcedo, Gil Virgen-Calleros, José de Jesús Vargas-Radillo, Eduardo  
646 Salcedo- Pérez y Lucía Barrientos-Ramírez (2015). Actividad antimicrobiana in vitro de extractos de  
647 hoja de Guazuma ulmifolia Lam. contra fitopatógenos. Rev. mex. de cienc. forestales. 6:27.

648

649

650



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

653  
654 Development of a Microemulsion Containing the Ethanolic Extract of *Ambrosia peruviana ALL*  
655 Seeds for a Topical Use Product.

656  
657 Carlos-A. Bernal R, Juan J. Carrascal S, Luis A. Franco O.

658  
659 Universidad de Cartagena

660 \*e-mail: cbernalr@unicarategna.edu.co

661

662 **Abstract**

663 A topical microemulsion with *Ambrosia peruviana ALL* seed extract was developed to treat  
664 inflammation. Using coconut oil, polysorbate 80, and glycerin. Using a D-optimum design, the  
665 formula was adjusted, resulting in 25% oil, 65% Surfactant/Co-surfactant, and 10% water,  
666 demonstrating efficacy in pharmacotechnical properties.

667 **KeyWords:** Microemulsion, phase diagrams, D-optimal design, *Ambrosia peruviana*.

668

669 **Resumen**

670 Se desarrollo una microemulsión tópica con extracto de semillas de *Ambrosia peruviana ALL* para  
671 tratar la inflamación. Utilizando aceite de coco, polisorbato 80 y glicerina. Mediante un diseño D-  
672 optimo se ajustó la fórmula resultando un 25% de aceite, 65% de Surfactante/Co-Surfactante y 10%  
673 de agua, demostrando eficacia en propiedades farmacotécnicas.

674 **Palabras claves:** Microemulsión, diagramas de fase, diseño D-optimo, *Ambrosia peruviana*.

675

676 **Introducción:**

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

685

686 **Materiales y métodos**

687 **Materiales**

688 Aceite de ricino y aceite de coco; cetareth-20, Diestearato PEG-150, poloxamer 188, aceite de ricino  
689 hidrogenado; PEG-40, cocamida DEA, poloxamer 407; polisorbato 80, glicerina y propilenglicol. Las  
690 semillas de *Ambrosia peruviana* fueron recolectadas en Turbana, Bolívar, Colombia.

691 **Métodos:**

692 Selección del aceite

693 • **Cuantificación de polifenoles totales**

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

695 • **Selección del surfactante**

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

698 • **Selección del Co-surfactante**

699 • **Optimización de los componentes de la microemulsión**

700 • **Mezcla D-óptima**

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

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

705 Tamaño de gota, extensibilidad, estabilidad física.

- 706 • **Propiedades farmacotécnicas**

## 707 **Resultados y discusión**

708 El estudio reveló que el extracto etanólico de semillas de *Ambrosia peruviana* es más soluble en aceite  
709 de coco que en aceite de ricino, lo que llevó a seleccionar el aceite de coco como fase oleosa. Entre  
710 los tensoactivos probados, el polisorbato 80 mostró la mayor capacidad de solubilización de aceite,  
711 seguido por Poloxamer 188, Cetareth-20 y PEG-40 Aceite de ricino hidrogenado. En consecuencia,  
712 el tensoactivo elegido para la microemulsión fue el Tween 80.  
713

714 El proceso de construcción del diagrama de fases pseudoternario y el diseño D-óptimo resultó  
715 fundamental en la formulación de la microemulsión, permitiendo determinar las concentraciones  
716 adecuadas de los componentes para su formación (ver Tabla 1). La microemulsión optimizada se  
717 preparó mezclando la fase oleosa (aceite de coco con el extracto de *Ambrosia peruviana*, y tocoferol  
718  $\alpha$  como antioxidante) con la mezcla S/CoS en la proporción elegida (3:1). Simultáneamente, se  
719 preparó una mezcla acuosa con agentes quelantes (EDTA) y conservante (Euxyl K-100). Finalmente,  
720 se combinaron la fase acuosa y la fase oleosa con S/CoS para obtener la microemulsión final. Estos  
721 resultados destacan la importancia de la selección de ingredientes y la construcción de diagramas de  
722 fases para el desarrollo de una microemulsión, lo que podría tener implicaciones significativas en el  
723 desarrollo de formulaciones efectivas para el tratamiento de la inflamación y otras afecciones  
724 relacionadas.  
725

726 **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

## 728 **Conclusión**

729 El aceite de coco fue seleccionado para solubilización del extracto de *Ambrosia peruviana*. La  
730 relación 3:1 de Tween 80 como tensoactivo y glicerina como cotensoactivo. El diseño experimental  
731 condujo a un 20 % de aceite, un 67 % de S/CoS y un 13 % de agua. La caracterización farmacotécnica  
732 confirmó la estabilidad de la formulación.  
733

## 734 **Referencias**

- 735 [1] N. Seyedsadjadi and R. Grant, "The Potential Benefit of Monitoring Oxidative Stress and  
736 Inflammation in the Prevention of Non-Communicable Diseases (NCDs)," *Antioxidants*, vol.  
737 10, no. 1, pp. 1–32, Jan. 2021, doi: 10.3390/ANTIOX10010015.  
738 [2] R. S. Talhouk, C. Karam, S. Fostok, W. El-Jouni, and E. K. Barbour, "Anti-Inflammatory  
739 Bioactivities in Plant Extracts," <https://home.liebertpub.com/jmf>, vol. 10, no. 1, pp. 1–10,  
740 May 2007, doi: 10.1089/JMF.2005.055.  
741 [3] C. L. Del-Toro-Sánchez, N. Bautista-Bautista, J. L. Blasco-Cabal, M. Gonzalez-Ávila, M.  
742 Gutiérrez-Lomelí, and M. Arriaga-Alba, "Antimutagenicity of Methanolic Extracts from  
743 *Anemopsis californica* in Relation to Their Antioxidant Activity," *Evid. Based. Complement.*  
744 *Alternat. Med.*, vol. 2014, Jun. 2014, doi: 10.1155/2014/273878.  
745

746

747

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

749

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

751

752

753 Elisaura Elguedo<sup>1</sup>, María José Morón<sup>1</sup>, Claudia Milena Baena<sup>1\*</sup>

754

755 <sup>1</sup>Universidad de Cartagena- Facultad de Ciencias Farmacéuticas- Grupo de Investigación en  
756 Tecnología Farmacéutica, Cosmética y de Alimentos - Cartagena, 130014, Colombia.

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

758

### 759 **Abstract**

760 Hemp seed oil microparticles were developed by spray drying technique. A reduced experimental  
761 statistical design (DEER) was used to select the formulation. The obtained microparticles had a size  
762 of 1.1  $\mu\text{m}$ , encapsulation efficiency of 71.2%, loading capacity of 25% and yield of 56.6%.

763 **KeyWords:** hemp oil, spray drying, microencapsulation

764

### 765 **Resumen**

766 Se desarrollaron micropartículas con aceite de semillas de cáñamo por la técnica de secado por  
767 aspersión. Se empleó un diseño estadístico experimental reducido (DEER) para seleccionar la  
768 formulación. Las micropartículas obtenidas presentaron tamaño de 1.1  $\mu\text{m}$ , eficiencia de  
769 encapsulación de 71.2%, capacidad de carga de 25% y rendimiento de 56.6%.

770 **Palabras claves:** *Cannabis sativa*, secado por aspersión, microencapsulación.

771

### 772 **Introducción**

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

780

### 781 **Materiales y métodos**

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

793

### 794 **Resultados y discusión**

795 Para la preparación de las micropartículas se llevó a cabo un proceso de estandarización de la  
796 emulsión, con el fin de definir los niveles máximos y mínimos a utilizarse en el DEER, donde al

797 evaluar el tamaño de gotas se observaron tamaños y distribuciones estrechas, así como viscosidades  
798 bajas y una estabilidad física adecuada. En el DEER se encontró que los factores que presentaron un  
799 efecto estadísticamente significativo fueron la relación núcleo/pared, donde al aumentar esta se  
800 presentó una disminución del rendimiento, por lo que se definió en su nivel mínimo. De igual forma  
801 la relación de polímeros, el flujo de alimentación y tiempo de emulsificación, se definieron en sus  
802 niveles mínimos, ya que al aumentar dichos factores se presentaba una disminución de la EE y de la  
803 CC. Respecto a la concentración de polisorbato, esta afectó positivamente las variables EE y CC, por  
804 lo que se escogió en el nivel máximo. La formulación seleccionada a partir del DEER presentó un  
805 tamaño de partícula de  $1.1 \mu\text{m} \pm 0.06$ , una distribución (Span) de  $1.0 \pm 0.16$ , EE de  $71.2\% \pm 13.8$ ,  
806 CC de  $25.1\% \pm 2.6$ , un rendimiento de  $56.6\% \pm 1.7$  y humedad de  $3.6\% \pm 0.2$  [3].  
807

### 808 **Conclusión**

809 Se demostró que es posible la microencapsulación del aceite de semillas de cáñamo por la técnica de  
810 secado por aspersión lo que hace promisoria su aplicación en formulaciones cosméticas y  
811 alimentarias.  
812

### 813 **Financiación y agradecimientos**

814 Los autores agradecen a la División de Investigación de la Universidad de Cartagena por el apoyo  
815 financiero para la realización de este estudio (Código de proyecto: 021 - 2019).  
816

### 817 **Referencias:**

818 [1] Crini G, Lichtfouse E, Chanet G & Morin-Crini N. (2020). Applications of hemp in textiles, paper  
819 industry, insulation and building materials, horticulture, animal nutrition, food and beverages,  
820 nutraceuticals, cosmetics and hygiene, medicine, agrochemistry, energy production and environment:  
821 A review. *Environ Chem Lett.*, 18(5): 1451-1476.  
822

823 [2] Karrar E, Mahdi A, Sheth S, Mohamed A, Faisal M, Wei W & Wang X. (2021). Effect of  
824 maltodextrin combination with gum arabic and whey protein isolate on the microencapsulation of  
825 gurum seed oil using a spray-drying method. *Int. J. Biol. Macromol.*, 171: 208-216.  
826

827 [3] Burhan A, Abdel-Hamid S, Soliman M & Sammour O. (2019). Optimisation of the  
828 microencapsulation of lavender oil by spray drying. *J Microencapsul.*, 36(3): 250-266.  
829  
830  
831  
832

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

835

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

838

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

840

841 Grupo de Investigación en Tecnología de Productos Naturales (TECPRONA), Departamento de  
842 Farmacia, Universidad Nacional de Colombia.

843 \*e-mail: ybaenaa@unal.edu.co

844

845 **Abstract**

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

849 **KeyWords:** *Physalis peruviana*, antioxidant activity, microemulsions.

850

851 **Resumen**

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

856 **Palabras claves:** *Physalis peruviana*, actividad antioxidante, microemulsiones.

857

858 **Introducción**

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

866

867 **Materiales y métodos**

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

879

880 **Resultados y discusión**

881 Los extractos de este fruto se caracterizan por ser de naturaleza bifásica (lipófila e hidrófila), por lo  
882 que es necesario vehiculizarlos para poder incorporarlo en un futuro cosmético que sea de naturaleza  
883 hidrófila. Por esta razón fue importante evaluar la solubilidad de cada una de las fases, aspecto

884 importante para definir posteriormente la composición de la formulación. La caracterización química  
885 mediante RMN <sup>1</sup>H mostró similitud entre los extractos derivados de los frutos deshidratados y el fruto  
886 fresco [3]. Los resultados mostraron una mayor actividad antioxidante del extracto calidad morena,  
887 comparable con la de los frutos frescos. De las tres formulaciones desarrolladas, una no cumplía con  
888 los parámetros de translucidez, propio de este tipo de sistemas. La formulación elegida, que incluía  
889 este extracto, se caracterizó por tener una menor proporción de fase oleosa, además de presentar un  
890 tamaño de gotícula de 14,48 nm y un índice de polidispersidad de 0,168, propio de un sistema nano.  
891 Este sistema seleccionado mostró una actividad antioxidante estadísticamente similar a la del extracto  
892 de partida.

893

### 894 **Conclusión**

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

898

### 899 **Financiación y agradecimientos**

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

905

### 906 **Referencias**

907 [1] C. A. Bernal, L. Castellanos, D. M. Aragón, D. Martínez-Matamoros, C. Jiménez, Y. Baena,  
908 F. A. Ramos, *Carbohydr. Res.* **2018**, *461*, 4.

909 [2] M.C. Cabeza, Trabajo de grado, Carrera de Farmacia, Universidad Nacional de Colombia,  
910 Bogotá, 2022.

911 [3] J. Vargas, Tesis de Doctorado en Ciencias Farmacéuticas, Universidad Nacional de Clombia,  
912 Bogotá, en marcha, 2023.

913

914

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

917  
918 Development of pharmaceutical and cosmetic products from extracts of *Physalis peruviana* fruit

919  
920 Yolima Baena

921  
922 Grupo de Investigación en Tecnología de Productos Naturales (TECPRONA), Departamento de  
923 Farmacia, Universidad Nacional de Colombia.

924 \*e-mail: ybaenaa@unal.edu.co

925  
926 **Abstract**

927 Based on research carried out with the fruit of *Physalis peruviana* in the research group, and its  
928 application in the pharmaceutical and cosmetic fields, the objective is to show the results and the  
929 methodological path built during fifteen years that could serve as a model for the development of  
930 similar studies.

931 **KeyWords:** *Physalis peruviana*, antidiabetic activity, control delivery systems.

932  
933 **Resumen**

934 A partir de investigaciones realizadas con el fruto de *Physalis peruviana* en el grupo de investigación,  
935 y su aplicación en los sectores farmacéutico y cosmético, el objetivo es mostrar los resultados y el  
936 camino metodológico construido durante quince años que podría servir de modelo para el desarrollo  
937 de estudios similares.

938 **Palabras claves:** *Physalis peruviana*, actividad antidiabética, sistemas de liberación controlada.

939  
940 **Introducción**

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

947  
948 **Materiales y métodos**

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

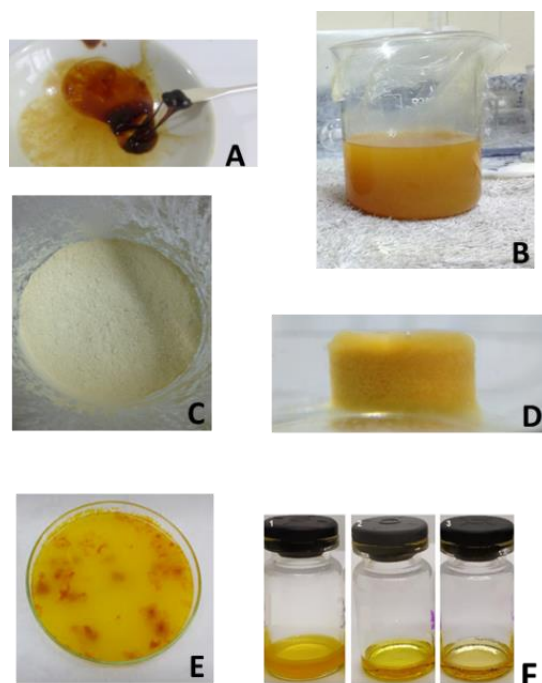
960  
961 **Resultados y discusión**

962 Se estableció que el tipo de productor no tuvo influencia sobre la calidad del fruto. Se definió  
963 inicialmente un proceso de extracción por percolación, con las condiciones de proceso bien definidas.  
964 El extracto a partir del fruto completo y sus fracciones se caracterizaron en términos químicos y de  
965 actividad, encontrando a las peruviosas como los marcadores terapéuticos [1]. Con este extracto se

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

975  
976  
977  
978

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



979 A. Extracto seco de *Physalis peruviana*; B. Extracto fluido de *Physalis peruviana*; C. Micropartículas  
980 a partir del extracto fluido, obtenidas por secado por aspersión; D. Matriz hidrofílica del extracto; E.  
981 Extracto enriquecido en peruviosas; F. Sistema coloidal en solución incluyendo al extracto.  
982  
983

#### 984 **Conclusión**

985 Se desarrollaron sistemas de liberación inmediata y controlada a partir del extracto del fruto completo,  
986 con actividad antidiabética; un extracto enriquecido en peruviosas, para el desarrollo de  
987 nanopartículas con aplicación en diabetes y otro sistema nano con aplicación potencial en el campo  
988 de cosméticos, por su capacidad antioxidante.  
989

#### 990 **Financiación y agradecimientos**

991 A la División de Investigación y Extensión de la Universidad Nacional de Colombia por la  
992 financiación del proyecto: Aporte a la cadena de valor del fruto de *Physalis peruviana* mediante el  
993 desarrollo de productos farmacéuticos y cosméticos con potencial de ser transferidos a la industria  
994 nacional. Código Hermes: 57529.  
995  
996



997 **Referencias**

- 998 [1] C. A. Bernal, L. Castellanos, D. M. Aragón, D. Martínez-Matamoros, C. Jiménez, Y. Baena,  
999 F. A. Ramos, *Carbohydr. Res.* **2018**, *461*, 4.
- 1000 [2] C.-A. Bernal, M. Aragón, Y. Baena, *Powder Technol.* **2016**, *301*, 839.
- 1001 [3] C.-A. Bernal, V. L. Bassani, L. Castellanos, F. A. Ramos, Y. Baena, *Powder Technol.* **2019**,  
1002 *354*, 676.
- 1003
- 1004
- 1005
- 1006
- 1007
- 1008
- 1009
- 1010
- 1011

1012 **Desarrollo de una formulación de polvo seco que contiene extracto acuoso de raíz de yacón**  
1013 **empleado el método de secado por aspersión**

1014  
1015 Gabriela Berrio Pájaro<sup>a</sup>, Dayanna Marcela Solano Torres<sup>a</sup>, Carlos-Alberto Bernal Rodríguez<sup>a\*</sup>  
1016

1017 <sup>a</sup>Grupo de Investigación en Tecnología Farmacéutica, Cosmética y de Alimentos (GITFCA),  
1018 Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Universidad de Cartagena, 130014 Cartagena, Bolívar,  
1019 Colombia.

1020 \***e-mail:** cbernalr@unicartagena.edu.co  
1021

1022 **Abstract**

1023 In Colombia, the production of Yacón is in the sowing of home gardens or small plots together with  
1024 more vegetables. Although efforts have been made to conserve or add value to Yacon, the products  
1025 developed have been obtained in a rudimentary way, based on artisan techniques. For this reason,  
1026 it is of great importance for the development of the national industry, to carry out research work  
1027 that allows a better understanding of the behavior of the country's native raw materials, such as  
1028 Yacon, and thus opens new and different marketing possibilities.

1029 **KeyWords:** Yacón, Formulation, Maltodextrin, Spray dry, Dry powder, Experimental Statistical  
1030 Design  
1031

1032 **Resumen**

1033 En Colombia, La producción de Yacón está ubicada en la siembra de huertas caseras o pequeños  
1034 terrenos junto con más hortalizas. Si bien se han realizado esfuerzos por conservar o agregar valor  
1035 al yacón, los productos desarrollados han sido obtenidos en forma rudimentaria, a partir de técnicas  
1036 artesanales. Por esta razón, es de gran importancia para el desarrollo de la industria nacional,  
1037 realizar trabajos de investigación que permitan entender mejor el comportamiento de materias  
1038 primas autóctonas del país, como es el caso del yacón, y así abrir nuevas posibilidades de  
1039 comercialización diferentes.

1040 **Palabras claves:** Yacón, Formulación, Maltodextrina, Spray dry, Polvo Seco, Diseño Estadístico  
1041 Experimental.  
1042

1043 **Introducción**

1044 El yacón (*Smallanthus sonchifolius*) es un tubérculo andino de origen prehispanico cultivado en las  
1045 laderas de los andes, es una planta perenne que llega a su madurez entre 6-7 meses hasta 1 año,  
1046 según la altura a nivel del mar (1). A pesar de que el yacón es una raíz originaria de los andes, que  
1047 no ha llegado a tener la transcendencia de otros cultivos andinos tales como la papa y la yuca;  
1048 debido a que recién se comienzan a conocer sus efectos promisorios en la salud, desde hace un par  
1049 de años el yacón ha llegado a los mercados de las ciudades y han comenzado a desarrollarse  
1050 actividades comerciales en torno a su cultivo y aprovechamiento (2).  
1051

1052 El objetivo del presente estudio fue diseñar y desarrollar una formulación de polvo seco que contiene  
1053 extracto acuoso de raíz de yacón (*Smallanthus sonchifolius*) empleado el método de co-procesamiento  
1054 por secado por aspersión (spray drying).  
1055

1056 **Materiales y métodos**

1057 Se obtuvo el extracto acuoso de la pulpa de yacón, al cual se le evaluaron diferentes características  
1058 fisicoquímicas tales como el pH, las cenizas totales, el contenido de sólidos totales solubles medido  
1059 en °Brix. Posteriormente, se procedió a la preparación de la formulación de un polvo seco conteniendo  
1060 el extracto acuoso de raíz de yacón, para lo cual se empleó un diseño estadístico experimental (DEE)  
1061 tipo Plackett-Burman evaluando la incidencia de la cantidad de solidos totales en el extracto, la  
1062 proporción de maltodextrina empleada como coadyuvante de secado, así como diferentes condiciones

1063 de secado, sobre las propiedades farmacotécnicas de las diferentes formulaciones entre las cuales se  
1064 evaluaron la morfología, tamaño y distribución de tamaño de partícula, la voluminosidad y densidad,  
1065 las propiedades de flujo, la higroscopicidad, así como, el rendimiento del proceso.

1066

### 1067 **Resultados y discusión**

1068 Se obtuvo un extracto acuoso de con un pH de 6,0; el contenido de sólidos totales solubles fue de 9,97  
1069 °Brix y un contenido de cenizas de 2,6%. Por otro lado, el DEE, permitió definir las mejores  
1070 condiciones para el secado del extracto acuoso de raíz de yacón, entre las cuales se tiene: temperatura  
1071 de inyección: 140 °C, velocidad de flujo del aire de inyección 283 L/h, ajuste de la bomba 2,5 mL/min  
1072 y ajuste del aspirador 35 m<sup>3</sup>/h, cantidad de solidos totales en el extracto 5%, la proporción de  
1073 maltodextrina empleada 7,5 g.

1074

### 1075 **Conclusión**

1076 Este estudio permitió obtener una formulación de un polvo de raíz de yacón, lo cual brinda una  
1077 posibilidad de tener una nueva alternativa de aprovechamiento de la planta y a su vez potenciar su  
1078 uso, como un excipiente edulcorante de formulaciones solidas o liquidas.

1079

### 1080 **Financiación y agradecimientos**

1081 Los autores agradecen a la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Cartagena (Código  
1082 Proyecto: 1392019) para el apoyo financiero de este trabajo.

1083

### 1084 **Referencias**

- 1085 1. Maldonado S, Singh J del C. Efecto de gelificantes en la formulación de dulce de yacón. *Ciência*  
1086 *e Tecnologia de Alimentos*. 2008 Jun;28(2):429–34.
- 1087 2. Manrique Iván, Parraga Adelmo. *Yacon syrup : principles and processing*. Lima, Perú: Centro  
1088 Internacional de la Papa; 2005.

1089

1090

1091

1092

1093 **Formulación de un dentífrico y su efecto antibacteriano del extracto hidroalcohólico del fruto**  
1094 **de *Vallea stipularis* L.f. “chuillur”**

1095  
1096 Formulation of a toothpaste and its antibacterial effect of the hydroalcoholic extract of the fruit of  
1097 *Vallea stipularis* L.f. “chuillur”

1098  
1099  
1100 <sup>1</sup>Chávez-Flores J.<sup>1,2</sup>Agama-Gastelo D.<sup>1,2</sup>, Palomino-Párraga,<sup>1</sup>Collanque-Pinto J,<sup>1</sup>Saenz-Rivera P.

1101  
1102 <sup>1</sup>Centro de Investigación Farmacéutica -Universidad Norbert Wiener,  
1103 <sup>2</sup>Semilleros de investigación “JUCIEM”

1104 **Email:** juana.chavez@uwiener.edu.pe

1105  
1106 **Abstract**

1107 *Vallea stipularis* L.f. "chuillur" is a plant species with antiinflammatory, analgesic and antibacterial  
1108 properties. Currently, there is no toothpaste with antibacterial properties, for this reason, it is intended  
1109 to contribute with this research to treat periodontal diseases and caries in the oral cavity through an  
1110 in vitro model.

1111 **KeyWords:** Toothpaste, fruit of chuillur, *Vallea stipularis* L.f., Kirby - Bauer Disc

1112  
1113 **Resumen**

1114 *Vallea stipularis* L.f. “chuillur” es una especie vegetal con propiedades antiinflamatorias,  
1115 analgésicas y antibacteriana. En la actualidad, no se encuentra un dentífrico con propiedades  
1116 antibacterianas, por este motivo, se pretende aportar con esta investigación para tratar  
1117 enfermedades periodontales y caries en la cavidad bucal mediante un modelo in vitro.

1118 **Palabras clave:** Dentífrico, fruto de chuillur, *Vallea stipularis* L.f., Disco Kirby - Bauer

1119  
1120 **Introducción**

1121 Las plantas medicinales producen metabolitos que actúan como principios activos; entre los que  
1122 destacan ciertos alcaloides y polifenoles por su efecto antimicrobiano y que pretenden combatir a las  
1123 bacterias multidrogaresistentes. Se demostró que la pasta dental elaborado con extracto del fruto de  
1124 *Passiflora mollissima* fue efectivo ante siete cepas bacterianas, siendo igual o superior que las pastas  
1125 dentales comerciales. “chuillur” hábitat en regiones tropicales, subtropicales y zonas templadas. Sus  
1126 propiedades son antiinflamatorias, hipoglucemiante, analgésica y antimicrobiano [1]. El presente  
1127 trabajo tiene como objetivo formular un dentífrico y su efecto antibacteriano del extracto  
1128 hidroalcohólico del fruto de *Vallea stipularis* L.f. “chuillur”

1129  
1130 **Materiales y métodos**

1131 Se realizó una maceración hidroalcohólico, las muestras que se usaron para formular el dentífrico  
1132 son: Extracto de chuillur filtrado y sin filtrar en ambos al 1%, para la elaboración del dentífrico se  
1133 usó: 50 g CaCO<sub>3</sub>, 0,4 g sílice pirogénica hidrofílica, 0,3 g metilparabeno sódico, 0,4 g de sacarina  
1134 sódica, 1,6 g de mentol, 1,06 g de dióxido de titanio, 24 mL de glicerina, 1,05 g de goma xantana, 2g  
1135 de Lauril éster sulfato de sodio. El efecto antibacteriano se realizó por el método de difusión de disco  
1136 Kirby-Bauer [2], en placas petri con medios de cultivo Agar Mueller Hinton, se sembró las cepas en  
1137 5 grupos: G1: *Escherichia coli* ATCC25922, G2: *Staphylococcus aureus* ATCC25923, G3:  
1138 *Pseudomona aeruginosa* ATCC 27853, G4: *Enterococcus faecalis* ATCC29212 y G5: *Streptococcus*  
1139 *mutants* ATCC 25175, se midieron los halos de inhibición usando el instrumento Vernier.

1140  
1141

1142 **Resultados y discusión**

1143 El solvente de elección del extracto del fruto *Vallea stipularis* L.f. “chuillur” con o sin filtrar se realizó  
1144 con etanol 70% con la finalidad de asegurar los posibles metabolitos secundarios como: Flavonoides,  
1145 taninos, compuestos fenólicos, grupo amino libre, esteroides y/o triterpenos. Esta elección es avalada  
1146 por la investigadora Ortiz [3], donde los posibles metabolitos en mención se extraen en solventes  
1147 polares principalmente metanol, etanol y agua destilada. El efecto antibacteriano por el método de  
1148 Kirby Bauer del dentífrico a base del extracto hidroalcohólico de chuillur sobre *Staphylococcus*  
1149 *aureus* es probablemente mayor en comparación con el aceite esencial de la misma especie vegetal  
1150 realizado por Pombo et al. Donde el efecto antibacteriano para el aceite es de  $8,0 \pm 0,1$  mientras que  
1151 el filtrado con “chuillur” es  $8,3 \pm 0,8$  mm y sin filtrar “chuillur” es  $10,3 \pm 1,5$  mm. Sin embargo, el  
1152 efecto para la cepa *Pseudomona aeruginosa* no es significativa en el extracto hidroalcohólico de  
1153 “chuillur” pero sí en el aceite esencial con una inhibición de  $8,8 \pm 0,1$ mm. Según las referencias  
1154 bibliográficas, una misma solución en extracto etanólico al 1% en diferentes especies vegetales  
1155 permiten dilucidar el efecto antibacteriano sobre *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus mutants*.  
1156

1157 **Conclusión**

1158 Se concluye que la formulación del dentífrico en base al extracto hidroalcohólico del fruto de *Vallea*  
1159 *stipularis* L.f. “chuillur” presenta efecto antibacteriano sobre *Streptococcus mutants* ATCC 25175 y  
1160 *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, validando su uso tradicional como antiséptico bucal.  
1161

1162 **Financiación y agradecimientos**

1163 El presente trabajo de investigación fue autofinanciado, se agradece la asesoría de la Dra. Juana Elvira  
1164 Chávez Flores y del Químico Farmacéutico Richard Michael Sánchez Manrique.  
1165

1166 **Referencias**

- 1167
- 1168 [1]. Othman L, Sleiman A, Abdel-Massih RM. (2019). Antimicrobial Activity of Polyphenols and  
1169 Alkaloids in Middle Eastern Plants. *Front Microbiol.* [citado 12 de junio de 2023]. Disponible en:  
1170 <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2019.00911>  
1171
- 1172 [2]. Cavalieri SJ. (2009). Manual de pruebas de susceptibilidad antimicrobiano. Washington, DC:  
1173 American Society for Microbiology  
1174
- 1175 [3]. Ortiz ME. (2016). Actividad Analgésica del extracto etanólico del fruto de *Vallea stipularis* L.f.  
1176 “chuillur” en ratones [Tesis de pregrado]. [Lima]: Universidad Norbert Wiener  
1177  
1178  
1179

1180 **Contenido de fenoles libres y ligados del nejayote de maíz nixtamalizado (*Zea mays* L.)**

1181

1182 Free and bound phenolic compounds content of nejayote from nixtamalized maize (*Zea mays* L.)

1183

1184 Itandehui Arriaga González, Lilia Leticia Méndez Lagunas, Laura Victoria Aquino González

1185

1186 Instituto Politécnico Nacional, Centro interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral  
1187 Regional (IPN- CIIDIR), Unidad Oaxaca

1188 \*e-mail: [itarrglez@gmail.com](mailto:itarrglez@gmail.com) (autor de correspondencia).

1189

1190 **Abstract**

1191 Nixtamalization of maize (thermal-alkaline cooking) makes the partial removal and solubilization of  
1192 its cell walls and starches. The treated grains and the nejayote (cooking water called) are derived from  
1193 the treatment; it has phenolic compounds and ferulic acid in higher concentrations.

1194 **Keywords:** Nixtamalization, *Zea mays*, phenolic compounds, fractions

1195

1196 **Resumen**

1197 La nixtamalización de maíz (cocción térmico-alkalina) logra la remoción parcial y solubilización de  
1198 sus paredes vegetales y almidones. Del proceso se obtienen granos tratados y el nejayote (agua de  
1199 cocción); contiene compuestos fenólicos y en mayor concentración ácido ferúlico.

1200 **Palabras claves:** Nixtamalización, *Zea mays*, nejayote, compuestos-fenólicos

1201

1202 **Introducción**

1203 El maíz es consumido mundialmente debido a su versatilidad para generar múltiples alimentos. Esto  
1204 no sería posible sin la nixtamalización (cocción térmico-alkalina) con hidróxido de calcio a 84-94°C  
1205 y reposo de 16-24h. Este produce remoción parcial de las paredes vegetales, solubilización del  
1206 almidón, y la liberación de moléculas que quedan suspendidas en el medio [1]. Entre los compuestos  
1207 hay almidones, proteínas, grasas, compuestos fenólicos y sobre todo ácido ferúlico (AF) en mayor  
1208 concentración. En este trabajo se cuantificó el contenido fenólico total y de ácido ferúlico en el  
1209 nejayote de cinco variedades de maíz.

1210

1211 **Materiales y métodos**

1212 **Material vegetal.** Maíces de razas Chalqueño blanco (NCB), Mixe amarillo (NMA), Chiquito  
1213 morado (NCM), Serrano rojo (NSR) y Bolita azul (NBA).

1214 1. **Tratamiento térmico-alkalino.** Cada raza de maíz se trató con solución de hidróxido de calcio  
1215 al 1% (p/v), en relación 1:2 a 94°C, y reposo de 16h. Posterior filtración y recuperación del agua  
1216 de cocción (nejayote) a 4°C.

1217 2. **Fracciones libres y ligadas.** El nejayote se centrifugó y fue recuperado el sobrenadante (fracción  
1218 libre) y sólidos (fracción ligada por hidrólisis ácida).

1219 3. **Los fenoles totales.** Mediante el método de Folin Ciocalteu.

1220 4. **Contenido de ácido ferúlico por HPLC-UV.** Por método de gradiente con fases móviles de  
1221 acetoneitrilo y agua acidificada, fase estacionaria Zorbax Bonus-RP (4.6x150mm). Se realizó  
1222 curva de calibración de ácido ferúlico y lectura a 280nm [2].

1223 5. Los datos se analizaron con ANOVA mediante Minitab Statistics.

1224

1225 **Resultados y discusión**

1226 Los resultados fueron significativamente distintos puesto que el mayor contenido de compuestos se  
1227 encontró en la fracción libre de cada nejayote principalmente en el de maíz Chalqueño (NCB) y Mixe  
1228 (NMA) con 6708 y 7213 mgEAG/100g<sup>bs</sup>. El mayor contenido fenólico de las fracciones ligadas se  
1229 presentó en el nejayote de maíz chiquito (NCM) y Serrano (NSR) con 2507 y 2438 mgEAG/100g<sup>bs</sup>

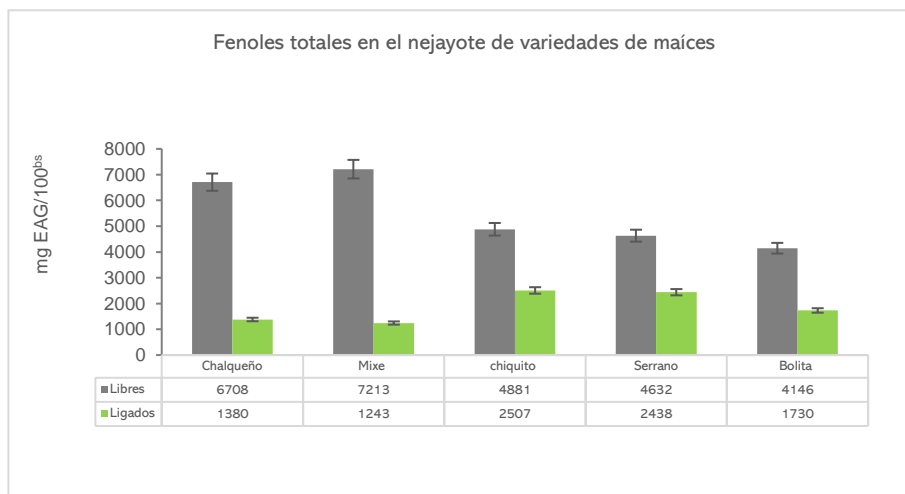
1230 (figura 1). Respecto al contenido de ácido ferúlico en la fracción total, el mayor contenido se mostró  
1231 en el NCM con 3987 mgAF/100g<sup>bs</sup>.

1232

1233 Durante el proceso de nixtamalización del maíz algunos factores como la temperatura y un pH alto  
1234 favorecen el incremento de la solubilidad de la lignina que forma parte de la pared vegetal de los  
1235 granos, lo cual favorece la extracción de compuestos. A su vez, se logra la hidrólisis de los enlaces  
1236 ésteres entre polisacáridos y algunos ácidos fenólicos como el ácido ferúlico permitiendo la liberación  
1237 y suspensión en el medio acuoso. Es importante mencionar que el contenido fenólico no es un  
1238 dependiente de la pigmentación, este podría estar relacionado con factores como la dureza del grano  
1239 y su genotipo [3].

1240

1241 **Figura 1.** Contenido fenólico de las fracciones libres y ligadas del nejayote de cada variedad de  
1242 maíz (*Zea mays* L.)



1258

## 1259 **Conclusión**

1260 El efluente obtenido a través del tratamiento térmico-alcalino exhibe un alto contenido de compuestos  
1261 fenólicos y sobre todo de ácido ferúlico. Lo cual podría perfilarlo como una fuente importante de  
1262 compuestos bioactivos para su aplicación en diversos sectores.

1263

## 1264 **Financiación y agradecimientos**

- 1265 1. Agradecimientos al CONAHCYT Consejo Nacional de Humanidades, ciencias y Tecnología.
- 1266 2. CIIDIR, Oaxaca. Centro Interdisciplinario de Investigación Interdisciplinario para el Desarrollo  
1267 Integral Regional

1269

## 1270 **Referencias**

1271 [1] Acosta-Estrada, B. A., Lazo-Vélez, M. A., Nava-Valdez, Y., Gutiérrez-Urbe, J. A., & Serna-  
1272 Saldívar, S. O. (2014). Improvement of dietary fiber, ferulic acid and calcium contents in pan bread  
1273 enriched with nejayote food additive from white maize (*Zea mays*). *Journal of Cereal Science*, 60(1),  
1274 264-269.

1275

1276 [2] Méndez-Lagunas, L. L., Cruz-Gracida, M., Barriada-Bernal, L. G., & Rodríguez-Méndez, L. I.  
1277 (2020). Profile of phenolic acids, antioxidant activity and total phenolic compounds during blue corn  
1278 tortilla processing and its bioaccessibility. *Journal of Food Science and Technology*, 57(12), 4688–  
1279 4696.

1280

1281 [3] Castro-Muñoz, R., Orozco-Álvarez, C., & Yáñez-Fernández, J. (2015d). Recovery of bioactive  
1282 compounds from food processing wastewaters by ultra and nanofiltration: A review. *Advances in*  
1283 *Bioresearch*, 6(3), 152-158. doi: 10.15515/abr.0976-4585.6.3.152158.

1284

1285

1286

1287



1288 **Perfil de ácidos hidroxicinámicos del nejayote de variedades de maíz nixtamalizado (*Zea mays***  
1289 **L.)**

1290  
1291 Hydroxycinnamic acid profile of wastewater (nejayote) from nixtamalized maize breeds (*Zea mays*  
1292 L.)

1293  
1294 Itandehui Arriaga González, Lilia Leticia Méndez Lagunas, Laura Victoria Aquino González

1295  
1296 Instituto Politécnico Nacional, Centro interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral  
1297 Regional (IPN-CIIDIR), Unidad Oaxaca

1298 \*e-mail: [itarrglez@gmail.com](mailto:itarrglez@gmail.com)

1299

1300 **Abstract**

1301 The Nejayote from nixtamalized maize (by-product) represents a source for the recovery of  
1302 anthocyanins and syringic, ferulic and sinapic hydroxycinnamic acids, but the presence of some  
1303 others has not been considered. In the present work, hydroxycinnamic acids were identified and  
1304 quantified.

1305 **Keywords:** Nejayote, *Zea mays*, bioactive-compounds, hydroxycinnamic acids.

1306

1307 **Resumen**

1308 El nejayote de maíz nixtamalizado (subproducto) representa una fuente para la recuperación de  
1309 antocianinas ácidos siríngico, ferúlico y sinápico, pero no se ha tomado en cuenta la presencia de  
1310 algunos otros. En el presente trabajo se realizó la identificación y cuantificación de ácidos  
1311 hidroxicinámicos.

1312 **Palabras claves:** Nejayote, *Zea mays*, ácidos-hidroxicinámicos

1313

1314 **Introducción**

1315 El nejayote de maíz nixtamalizado es un residuo con una producción de 50,000,000 m<sup>3</sup> anuales. A  
1316 través del proceso se hidrolizan parcialmente las paredes vegetales del maíz y algunas moléculas son  
1317 liberadas al medio acuoso [1]. Este efluente ha mostrado la presencia de antocianinas y algunos ácidos  
1318 hidroxicinámicos como siríngico, ferúlico y sinápico, pero se ha ignorado la presencia de algunos  
1319 otros compuestos presentes. Por lo tanto, en el presente trabajo se realizó la identificación y  
1320 cuantificación de los ácidos hidroxicinámicos de la fracción libre y ligada del nejayote de cinco razas  
1321 de maíz.

1322

1323 **Materiales y métodos**

1324 1. maíz de raza Chalqueño blanco (NCB), Mixe amarillo (NMA), Chiquito morado (NCM), Serrano  
1325 rojo (NSR) y Bolita azul (NBA).

1326 2. **Tratamiento térmico-alkalino.** Cada raza de maíz se trató con solución de hidróxido de calcio  
1327 al 1% (p/v), en relación 1:2 a 94°C y reposo de 16h. Posterior filtración y recuperación líquido  
1328 (nejayote) a 4°C.

1329 3. **Fracciones libres y ligadas.** El nejayote se centrifugó y se obtuvieron el sobrenadante (fracción  
1330 libre) y sólidos (fracción ligada por hidrólisis ácida).

1331 4. **Perfil de ácidos hidroxicinámicos HPLC-UV.** Fue empleado un método en gradiente con fases  
1332 móviles de acetonitrilo y agua acidificada, fase estacionaria Zorbax Bonus-RP (4.6x150 mm) y  
1333 curvas de calibración de siete ácidos hidroxicinámicos: siríngico, vanílico, cafeico,  
1334 hidroxibenzoico, sinápico, ferúlico y cumárico con lectura a una longitud de 280nm [2].

1335 5. Los datos se analizaron con ANOVA y DUNCAN mediante Minitab Statistics.

1336

1337

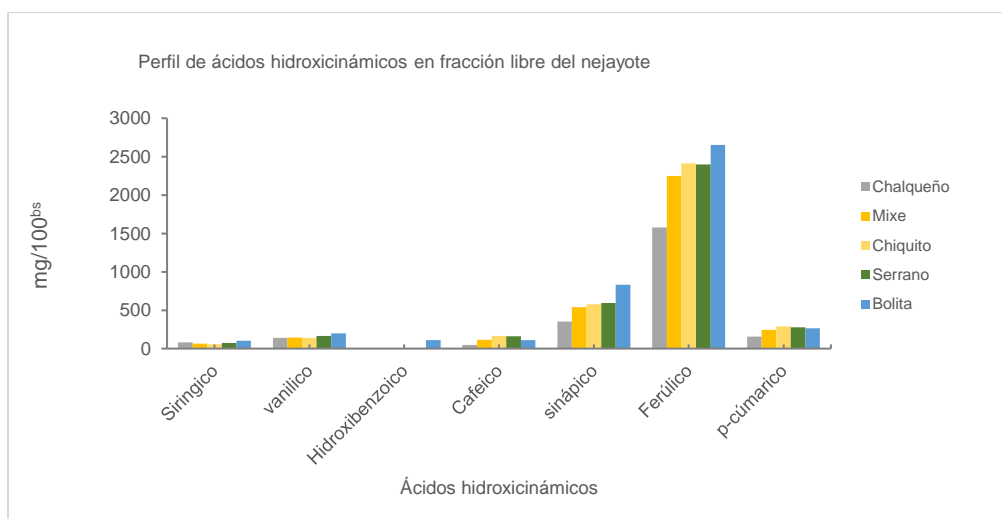
1338

1339 **Resultados y discusión**

1340 El contenido de ácidos hidroxicinámicos entre cada raza de maíz fue significativamente distinto. En  
1341 la mayoría de las fracciones libres se identificó la presencia de siete ácidos hidroxicinámicos:  
1342 siríngico, vanílico, hidroxibenzoico (trazas), cafeico, sinápico, ferúlico y p-cumárico, con mayor  
1343 concentración de los tres últimos. La mayor concentración de estos fenoles se encontró en el nejayote  
1344 de maíces pigmentados Chiquito (NCM), Serrano (NSR) y Bolita (NBA) en rangos de 290 hasta 2654  
1345 mg/100g<sup>bs</sup> (Figura 1). Respecto a las fracciones ligadas de cada nejayote se mantuvo presente el ácido  
1346 ferúlico, pero en variedades como NCM, NSR y NBA los ácidos siríngico, vanílico, cafeico y  
1347 cumárico mostraron disminución o ausencia [3].

1348 El contenido de compuestos podría estar relacionado con las características fenotípicas y físicas del  
1349 grano, particularmente con la dureza y la liberación (extracción) de compuestos de la matriz vegetal  
1350 durante el proceso hidrólisis alcalina.

1351  
1352



1353  
1354  
1355

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

1356 **Conclusión**

1357 Los resultados muestran que este subproducto es susceptible para la recuperación de moléculas  
1358 antioxidantes, y su evaluación como coadyuvantes durante el tratamiento de enfermedades causadas  
1359 por la oxidación y daño celular.

1360

1361 **Financiación y agradecimientos**

1362 Agradecimientos al CONAHCYT Consejo Nacional de Humanidades, ciencias y Tecnología.

1363 **Referencias**

1364 [1] Castro-Muñoz, Roberto; Barragán-Huerta, Blanca E.; Yáñez-Fernández, Jorge (2016). The Use  
1365 of Nixtamalization Waste Waters Clarified by Ultrafiltration for Production of a Fraction Rich in  
1366 Phenolic Compounds. *Waste and Biomass Valorization*, 7(5), 1167–1176. doi:10.1007/s12649-016-  
1367 9512-6.

1368

1369 [2] Méndez-Lagunas, L. L., Cruz-Gracida, M., Barriada-Bernal, L. G., & Rodríguez-Méndez, L. I.  
1370 (2020). Profile of phenolic acids, antioxidant activity and total phenolic compounds during blue corn  
1371 tortilla processing and its bioaccessibility. *Journal of Food Science and Technology*, 57(12), 4688–  
1372 4696.

1373

1374

1375 [3] Castillo, V.K.C, Ochoa, M.L.A, Figueroa, C.J.D, Delgado, L.E, Gallegos, I.J.A, & Morales, C.J.  
1376 (2009). Efecto de la concentración de hidróxido de calcio y tiempo de cocción del grano de maíz (*Zea*  
1377 *mays* L.) nixtamalizado, sobre las características fisicoquímicas y reológicas del nixtamal. Archivos  
1378 Latinoamericanos de Nutrición, 59(4), 425-432.  
1379  
1380  
1381  
1382

1383 **Elaboración de una nanoemulsión cosmética con propiedades antienvjecimiento a partir del**  
1384 **aceite de semilla de *Vitis vinífera* L. “uva”**

1385  
1386 **Preparation of a cosmetic nanoemulsion with anti-aging properties from the seed oil of *Vitis***  
1387 ***vinifera* L. “uva”**

1388  
1389 Venegas Casanova, Edmundo Arturo; Rubio López, Felipe Rubén; Rubio Rodríguez Luis David;  
1390 Ruiz Reyes Segundo Guillermo; Demetrio Rafael Jara Aguilar, José Gilberto Gavidia Valencia

1391  
1392 Universidad Nacional de Trujillo-Perú.

1393 \*e-mail: [evenegas@unitru.edu.pe](mailto:evenegas@unitru.edu.pe)

1394

#### 1395 **Abstract**

1396 The research was carried out with the purpose of developing a cosmetic nanoemulsion, from the seed  
1397 oil of *Vitis vinifera* L. "grape", which was subjected to various studies to prove its stability and quality;  
1398 including droplet size and polydispersity index. Concluding that the realization of the nanoemulsions  
1399 was achieved.

1400 **KeyWords:** Nanoemulsion, stability, grape seed oil.

1401

#### 1402 **Resumen**

1403 La investigación se realizó con el motivo de elaborar una nanoemulsión cosmética, a partir del aceite  
1404 de semillas de *Vitis vinífera* L. “uva”, al cual se le hizo diversos estudios para probar su estabilidad y  
1405 calidad; incluyendo el tamaño de gota y el índice de polidispersión. Concluyendo que se logró la  
1406 realización de las nanoemulsiones.

1407 **Palabras claves:** Nanoemulsión, estabilidad, aceite de semillas de uva.

1408

#### 1409 **Introducción**

1410 La piel humana es la representación de la forma en la que nosotros nos mostramos al mundo,  
1411 también puede ser considerada como un signo terapéutico de salud, ya que según el estado en el que  
1412 se encuentra se puede determinar en primera vista, la salud de una persona. El aceite de semillas de  
1413 uva posee compuestos beneficiosos para la cosmética incluyendo el cuidado de la piel. Las  
1414 nanoemulsiones son formulaciones estables y transparentes que contienen en su fase interna gotas  
1415 con un rango de tamaño que oscila entre 20 y 200 nanómetros y que tienen un potencial para  
1416 aumentar la biodisponibilidad. [1].

1417

#### 1418 **Materiales y métodos**

1419 Material de vidrio: De uso común en el laboratorio

1420 Reactivos: Aceite de semilla de uva (*Vitis vinifera* L.) el cual fue adquirido de un comercial y contiene  
1421 resveratrol, una sustancia que posee propiedades antienvjecimiento.

1422 Polioxietilen 20 sorbitan monooleato (Tween 80)

1423 Agua destilada

1424 Proceso de fabricación:

1425 Se realiza un proceso de emulsificación espontanea mezclando la fase acuosa sobre la oleosa, luego  
1426 se le llevó a sonicar por 15 minutos.

1427 Equipos: Centrifugadora Greetmeed, PSS NICOMP Z3000 Nano DLS/ZLS, Sonicador  
1428 TRANSSONIC, agitador magnético con cocina (IKA), magneto (Isolab) [2].

1429

#### 1430 **Resultados y discusión**

1431 Se determinaron las características organolépticas para los diferentes lotes de nanoemulsión  
1432 cosmética. Los resultados fueron para todas las emulsiones: color: blanco, olor: inodoro, aspecto:

1433 suave al tacto y sabor: graso. Los ensayos a todos los lotes evidenciaron el mismo comportamiento  
 1434 para cada lote, lo que demuestra homogeneidad, las nanoemulsiones se mantuvieron estables al ser  
 1435 sometidos a estrés térmico , ya que no hubo separación de fases. En la tabla adjunta es posible  
 1436 visualizar, que los tamaños de gotas y el índice de dispersión evidenciaron que solo los lotes del 3 al  
 1437 5 pueden ser considerados nanoemulsiones y de entre ellos el lote 4 presenta un tamaño de gota más  
 1438 reducido y un índice de polidispersión más bajo por lo que es de mucho mejor calidad; estos  
 1439 resultados fueron obtenidos haciendo uso de un equipo PSS NICOMP Z3000 que midió los tamaños  
 1440 de gotas usando dos estadísticas (Campana de Gauss y Nicomp)[3].  
 1441

1442 **Tabla 1. xxxx**

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

1453  
1454  
1455 **Conclusión**

- 1456 • Se elaboraron 5 lotes de posibles nanoemulsiones usando aceite de semilla de *Vitis vinífera*
- 1457 L.
- 1458 • Se determinó el tamaño de gota y el índice de polidispersión de cada lote demostrando que
- 1459 el mejor fue el lote 4, el cual podría servir de insumo para formulaciones cosméticas con
- 1460 propiedad antienvjecimiento.  
1461

1462 **Financiación y agradecimientos**

1463 Financiación propia.  
1464

1465 **Referencias**

- 1466 [1] Castaño Amores C, Hernández Benavides PJ. Activos antioxidantes en la formulación de  
 1467 productos cosméticos antienvjecimiento. *Ars Pharm* [Internet]. 20 de junio de 2018;59(2):77-84.  
 1468 Disponible en: <https://revistaseug.ugr.es/index.php/ars/article/view/7218>  
 1469
- 1470 [2] Monroy-Serrano R, Pereira, J. Review. Recent advances in nanoemulsions design: concepts and  
 1471 trends across nanocosmetics (2021).  
 1472
- 1473 [3] Noboa G, Márquez L, López J-C. Tamaño de gota: Factor determinante sobre la velocidad de  
 1474 clarificación de una emulsión o/w. *Ciencia e Ingeniería*. 2017; 38:259–64.

# **04.**

# **Etnobotánica y Etnofarmacología de plantas medicinales**



1475  
1476  
1477

1478 **Propiedades medicinales de *Inga jinicuil* en el municipio de Coatepec, Veracruz, México**

1479

1480 **Medicinal properties of *Inga jinicuil* in the municipality of Coatepec, Veracruz, México**

1481

1482 Christian Villafuerte Zamora\* y Leticia Margarita Cano Asseleih.

1483

1484 Facultad de Biología-Xalapa y Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana

1485 \*e-mail: [zs21011138@estudiantes.uv.mx](mailto:zs21011138@estudiantes.uv.mx)

1486

#### 1487 **Abstract**

1488 *Inga jinicuil* is a native american tree, with medicinal properties and a high nutritional value of their  
1489 seeds. This research documented its traditional uses, with emphasis on its therapeutic applications in  
1490 Coatepec, Veracruz. It is also proposed to investigate its antimicrobial activity against intestinal  
1491 pathogenic bacteria.

1492 **KeyWords:** Jinicuil, Inga, antimicrobial.

1493

#### 1494 **Resumen**

1495 *Inga jinicuil* es un árbol nativo de América, con propiedades medicinales y con un alto valor  
1496 nutricional en sus semillas. Esta investigación documentó sus usos tradicionales, con énfasis en sus  
1497 aplicaciones terapéuticas en Coatepec, Veracruz. Con base en los resultados se propone investigar la  
1498 actividad contra bacterias intestinales patógenas.

1499 **Palabras claves:** Jinicuil, Inga, antimicrobiana.

1500

#### 1501 **Introducción**

1502 *Inga jinicuil* es un árbol nativo del continente americano, común en la región del municipio de  
1503 Coatepec Veracruz. Es una especie de importancia biocultural poco estudiada. Se ha demostrado un  
1504 alto valor nutricional de sus semillas. El objetivo de la investigación fue documentar los usos  
1505 tradicionales de *Inga jinicuil* particularmente, el medicinal.

1506

#### 1507 **Materiales y métodos**

1508 Esta investigación se realizó en la localidad Colonia Cuauhtémoc, Mpio. de Coatepec, Veracruz. Se  
1509 realizaron entrevistas abiertas y semiestructuradas a 12 pobladores (siendo 5 amas de casa, 6  
1510 agricultores y un estudiante), teniendo como punto de partida un cuestionario sobre el uso y manejo  
1511 de esta especie, se analizaron las entrevistas mediante una revisión de las respuestas que son de interés  
1512 para esta investigación.

1513

#### 1514 **Resultados y discusión**

1515 Se pudo constatar que *Inga jinicuil* es una especie importante en la zona de estudio, donde su principal  
1516 uso es el consumo alimenticio. La cubierta dulce de la semilla es lo que más se consume (50% de la  
1517 muestra) y en segundo lugar la semilla (30%), que presenta un alto contenido de proteínas de buena  
1518 calidad. Se registró el uso medicinal de la semilla en esta comunidad (aproximadamente solo el 8%  
1519 de la muestra, equivalente a una persona), para contrarrestar la diarrea y síntomas de una fuerte  
1520 infección intestinal. En otras regiones de los estados de Veracruz y Tabasco se indica como remedio  
1521 anti-diarréico y anti-reumático. También se usa la corteza en infusiones para las afecciones  
1522 gastrointestinales (1). Se observó que actualmente, ha disminuido el consumo familiar y el comercio  
1523 de los frutos del jinicuil. Aunque se ha demostrado la actividad antibiótica especialmente contra cepas  
1524 de *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa* y su actividad antiinflamatoria (1).

1525

#### 1526 **Conclusión**

1527 En la experiencia de uno de los pobladores el consumo de la semilla disminuyó los síntomas de una  
1528 fuerte infección estomacal, lo que, considerando la actividad antibiótica comprobada, resulta de

1529 interés y de importancia por la relación que pueden tener ambos resultados. Por ello se propone  
1530 profundizar en la investigación de la actividad antimicrobiana de *Inga jinicuil*, particularmente contra  
1531 *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, entre otras bacterias asociadas a infecciones intestinales.

1532

1533 **Agradecimientos**

1534 A Cecilia Rebolledo, Maritza Zamora, José Aguilar, Gerardo Méndez, Isabel Zavaleta, Benito  
1535 Rodríguez, Gustavo Sánchez, Martín Arriaga, Agustín Carmona, Wendy Lara, Felicitas Zavaleta,  
1536 Joel Ortiz y Ángel Llera por compartir su conocimiento y tiempo.

1537

1538 **Referencias**

1539 1. Gallegos García A. *et al.* (2022). Preliminary Phytochemical Profile and Bioactivity of *Inga jinicuil*  
1540 Schltdl & Cham. ex G. Don. *Plants*11 (6) 794, 1-14.

1541

1542 2. Rodríguez Guerra Y, Valdés Sáenz M, Hernández Ramos H, Soria Re S. (2019). Guía  
1543 metodológica para estudio etnobotánico de especies forestales en comunidades amazónicas y afines.  
1544 *Revista Cubana de Ciencias Forestales*. 7 (1) 97-110.

1545

1546 3. Vargas Simón G, Pire R. (2017) *Inga jinicuil* Schild. Árbol Multiuso Universidad Juárez Autónoma  
1547 de Tabasco. Villahermosa, Tabasco, México. p. 98.

1548

1549

1550



1551 **Plantas medicinales en la cultura campesina: un estudio en el municipio de Cóbbita, Boyacá,**  
1552 **Colombia**

1553  
1554 Medicinal plants in peasant culture: a study in the municipality of Cóbbita, Boyacá, Colombia

1555  
1556 Chaparro Pabón, Valentina <sup>1\*</sup>, Medina Sandoval, Fredy A. <sup>1</sup>

1557  
1558 <sup>1</sup>Semillero de investigación Phytos, Grupo de investigación SisBio, Escuela de Ciencias Biológicas,  
1559 Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

1560 \*e-mail: [valentina.chaparro@uptc.edu.co](mailto:valentina.chaparro@uptc.edu.co)

1561

1562 **FALTA ABSTRACT (50 palabras) Y KEYWORDS**

1563 **Resumen**

1564 Las plantas medicinales han sido un recurso ampliamente utilizado por parte diversas comunidades  
1565 alrededor del mundo y en la actualidad aún representa una fuente considerable para el tratamiento de  
1566 diversas patologías. Este trabajo buscó determinar la importancia de las plantas medicinales usadas  
1567 por comunidades campesinas en el municipio de Cóbbita, Boyacá. Se diseñó una encuesta  
1568 semiestructurada y se aplicó a 50 campesinos de diferentes veredas, además de determinación en  
1569 campo y en herbarios del material registrado. Se registraron 83 especies, en 40 familias, donde los  
1570 principales usos fueron para el tratamiento de patologías respiratorias y dérmicas. Además, se  
1571 evidenció una pérdida considerable del conocimiento sobre plantas medicinales por lo que se  
1572 sugieren estrategias para preservar dicho conocimiento.

1573 **Palabras claves:** Conocimiento, plantas medicinales, uso tradicional.

1574

1575 **Introducción**

1576 El uso de plantas con fines medicinales es una práctica que ha acompañado al hombre desde tiempos  
1577 ancestrales; esta actividad ofrece una perspectiva de la identidad de las comunidades y su evolución  
1578 a través del tiempo. El conocimiento ancestral sobre plantas medicinales ha tenido un declive en las  
1579 últimas décadas por diferentes factores tales como, la medicina moderna y la disgregación del  
1580 conocimiento; sin embargo, aún se constituye como una fuente considerable para el tratamiento de  
1581 algunas afecciones por parte de comunidades campesinas [1]. El presente trabajo buscó determinar la  
1582 importancia relativa de las plantas registradas como medicinales en comunidades rurales del  
1583 municipio de Cóbbita departamento de Boyacá, con el fin de plantear estrategias que promuevan la  
1584 preservación del conocimiento allí encontrado.

1585

1586 **Materiales y métodos**

1587 Se diseñó una encuesta semiestructurada y se aplicó a 50 campesinos de las veredas, San Rafael, San  
1588 Francisco, San Martín y Santa Bárbara. La determinación se logró mediante trabajo en campo,  
1589 revisión de herbario tanto físico como virtual, además de la confrontación con imágenes y uso de  
1590 literatura especializada. Con la adaptación de la metodología de Fonnegra y Villa (2011) [2] se  
1591 estableció la importancia relativa de cada especie usada.

1592

1593 **Resultados y discusión**

1594 Se registraron 83 especies, en 40 familias. Las especies encontradas con mayor uso fueron *Mentha*  
1595 *piperita*, *Aloysia citriodora*, *Chamaemelum nobile* y *Melissa officinalis*, principalmente para el  
1596 tratamiento de afecciones respiratorias y dérmicas. El 84% de las personas encuestadas manifiestan  
1597 que existe una pérdida y modificación del conocimiento en plantas medicinales, por lo que se  
1598 evidencio que es necesario plantear estrategias enfocadas en preservar el conocimiento.

1599

1600

1601 **Conclusión**

1602 Se evidenció una diversidad relativamente alta de especies de plantas con fines medicinales en  
1603 comunidades campesinas del municipio de Cómbita, Boyacá. Sin embargo, es notable la pérdida  
1604 gradual de conocimiento tradicional en este tema, especialmente en las personas jóvenes que  
1605 pertenecen a dichas comunidades. Es por ello que se busca realizar actividades pedagógicas con los  
1606 niños y jóvenes de la comunidad sobre la importancia de las plantas implementadas con fines  
1607 medicinales en la tradición campesina, adicionalmente, se plantea fomentar la creación de huertas en  
1608 los hogares.

1609

1610 **Financiación y agradecimientos**

1611 Al grupo de investigación SisBio y al herbario UPTC por el apoyo durante la realización del proyecto.  
1612 A las comunidades del municipio de Cómbita por la disposición y amabilidad en la realización de las  
1613 actividades.

1614

1615 **Referencias**

- 1616 [1] Galvis M, Torres M. (2017). Etnobotánica y usos de las plantas de la comunidad rural de  
1617 Sogamoso, Boyacá, Colombia. Revista de investigación Agraria y Ambiental. 8:187–206.  
1618
- 1619 [2] Fonnegra-Gómez R, Villa-Londoño J. (2011). PLANTAS MEDICINALES USADAS EN  
1620 ALGUNAS VEREDAS DE MUNICIPIOS DEL ALTIPLANO DEL ORIENTE  
1621 ANTIOQUEÑO, COLOMBIA. Actual Biol. 95:219–50.

1622

1623

1624

1625

1626

1627 **Effect neuroprotector ethanol extract and fractions present in *Malachra alceifolia* Jacq leaves**  
1628 **against *Caenorhabditis elegans*.**

1629  
1630 Efecto neuroprotector del extracto etanolico y fracciones presentes en hojas de *Malachra alceifolia*  
1631 Jacq., frente a *Caenorhabditis elegans*.

1632  
1633 Pardo-Cerpa, D<sup>1\*</sup>; Cervantes- Ceballos L<sup>1,2</sup>; Arroyo- Salgado, B<sup>2</sup>; Tejada-Benítez, L<sup>2</sup>; García-  
1634 Espiñeira, M<sup>2</sup>; C; Anaya-Gil, J<sup>3</sup>; Gómez- Estrada H<sup>1</sup>.

1635  
1636 <sup>1</sup>Grupo de Investigación en Química Orgánica Medicinal-GIOQM. Facultad de Ciencias  
1637 Farmacéuticas, Universidad de Cartagena.

1638 <sup>2</sup>Grupo de Ciencias Biomédicas, Toxicológicas y Ambientales- BIOTOXAM. Facultad de Medicina,  
1639 Universidad de Cartagena.

1640 <sup>3</sup>Grupo de Investigación Productos Naturales. Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Universidad de  
1641 Cartagena.

1642 \*e-mail: dpardoc@unicartagena.edu.co

1643

1644 **Abstract**

1645 Oxidative stress disrupts redox state homeostasis in cells and induces apoptosis, this can to the  
1646 development of several neurodegenerative diseases. This study allows us to evaluate the  
1647 neuroprotective effect of *Malachra alceifolia* Jacq leaf extracts and fractions on gene expression the  
1648 antioxidant enzyme system of *Caenorhabditis elegans*.

1649 **Keywords:** Oxidative stress, *Malachra alceifolia* Jacq, neuroprotective.

1650

1651 **Resumen**

1652 El estrés oxidativo interrumpe la homeostasis del estado redox en las células e induce la apoptosis,  
1653 generando al desarrollo de enfermedades neurodegenerativas. Este estudio evaluó el efecto  
1654 neuroprotector de extractos y fracciones en hojas de *Malachra alceifolia* Jacq en la expresión génica  
1655 del sistema enzimático antioxidante de *Caenorhabditis elegans*.

1656 **Palabras claves:** Estrés oxidativo, *Malachra alceifolia* Jacq, Neuroprotector.

1657

1658 **Introducción**

1659 *Malachra alceifolia* Jacq (Malvaceae), originaria de América del Sur, Central, Caribe y África. Planta  
1660 medicinal con potencial etnobotánico, farmacológicamente existe pocos estudios [1]. El *C. elegans*  
1661 es un modelo predictivo *in vitro* y *en vivo* útil para estudiar estrés oxidativo, Alzheimer y Parkinson.  
1662 Las enfermedades neurodegenerativas inducen deterioro neurológico progresivo, su prevalencia ha  
1663 aumentado convirtiéndose de interés en salud pública [2]. Estudios han permitido demostrar el  
1664 mecanismo de resistencia asociados al estrés oxidativo y activación de los genes de transcripción.  
1665 Esta investigación permite evaluar fitoconstituyentes con potencial efecto neuroprotector o anti  
1666 neuroinflamatorio [3].

1667

1668 **Materiales y métodos**

1669 Las hojas de *Malachra alceifolia* Jacq., fue recolectada bajo el permiso de la resolución N° 27 junio  
1670 2014, CARDIQUE (Corporación Ambiental Canal del Dique) en el departamento de Bolívar. La  
1671 identificación taxonómica fue realizada en el Jardín Botánico José Celestino Mutis Bogotá-Colombia.  
1672 El extracto etanolico fue obtenido por maceración en frío y las fracciones por extracción  
1673 solido/líquida (silica gel 60, 63-200µm / hexano, cloroformo y acetato de etilo. La caracterización  
1674 química fue realizado por tamizaje fitoquímico y HPLC-ESI-QTOF-MS/MS, seguido se evaluó *in*  
1675 *vitro* el efecto neuroprotector del extracto y las fracciones obtenida de las hojas de *M. alceifolia*  
1676 mediante los ensayos de estrés oxidativo en cepas mutantes TJ356 (zIs356 *daf-16::gpf*); *sod-3::gfp*;  
1677 *gpx-4::gfp*; *gst-4::gfp* de *Caenorhabditis elegans* y el efecto neurotóxico del extracto y las fracciones

1678 obtenidas de las hojas de *M. alceifolia* cepa silvestre N2 (var. Bristol) en *Caenorhabditis elegans*  
1679 evaluando letalidad y locomoción.

1680

### 1681 **Resultados y discusión**

1682 Los fitoconstituyentes presentes en las hojas de *M. alceifolia* fueron terpenoides/esteroles,  
1683 flavonoides, cumarinas y taninos presentes en las fracciones de cloroformo y acetato de etilo. El  
1684 análisis HPLC-ESI-QTOF-MS/MS permitió la identificación de quince compuestos sesquiterpenos,  
1685 diterpenos, triterpenos, tocoferol, fitoesterol en la fracción clorofórmica y N-feruloiltiramina,  
1686 feoforbida, grosamida, 5- $\alpha$ -colesta-7,24 dien-3-beta-ol en la fracción de acetato de etilo. Siendo la  
1687 fracción acetato de etilo a 100- 200  $\mu$ g/mL con mayor efecto neuroprotector en cepas *C. elegans* daf-  
1688 16, sod-3, gpx-4 y gst-4 frente el estrés oxidativo inducido por H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al reducir la acumulación  
1689 intracelular de ROS inducido por el H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. La supervivencia de N2 sometidos a estrés oxidativo con  
1690 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (5 mM) indujo la muerte del 75% en el grupo de control, mientras las concentraciones probadas  
1691 de fracción de acetato de etilo a, 100  $\mu$ g/mL y 200  $\mu$ g/mL mostraron mayor tasa de supervivencia  
1692 (82%).

1693

### 1694 **Conclusión**

1695 Este estudio demostró que las fracciones orgánicas de *M. alceifolia* presenta potencial actividad  
1696 antioxidante que reduce el estrés oxidativo en *C. elegans*. El extracto también mostró actividad  
1697 neuroprotectora en Cepas N2 en *C. elegans*.

1698

### 1699 **Financiación y agradecimientos**

1700 Los autores agradecen al Programa de Apoyo a Grupos de Investigación, Vicerrectoría de Investigación  
1701 de la Universidad de Cartagena-Colombia (N° 031-2021; 015-2020). Ministerio de Ciencia Tecnología  
1702 e Innovación-Minciencias, Colombia, Programa Nacional Formación Doctoral 727- 2015. Grupo de  
1703 Investigación Química Ambiental y Computacional. Facultad de Ciencias Farmacéuticas. Universidad  
1704 de Cartagena.

1705

### 1706 **Referencias**

1707 [1]. Bagoudou, A. F., Zheng, Y., Nakabayashi, M., Rawdkuen, S., Park, H.-Y., Vатtem, D. A., Sato,  
1708 K., Nakamura, S., & Katayama, S. (2021). Glochidion littorale Leaf Extract Exhibits Neuroprotective  
1709 Effects in *Caenorhabditis elegans* via DAF-16 Activation. *Molecules*, 26(13), Article 13.  
1710 <https://doi.org/10.3390/molecules26133958>

1711

1712 [2]. Tullet, J. M. A., Green, J. W., Au, C., Benedetto, A., Thompson, M. A., Clark, E., Gilliat, A. F.,  
1713 Young, A., Schmeisser, K., & Gems, D. (2017). The SKN-1/Nrf2 transcription factor can protect  
1714 against oxidative stress and increase lifespan in *C. elegans* by distinct mechanisms. *Aging Cell*, 16(5),  
1715 1191-1194. <https://doi.org/10.1111/ace1.12627>

1716

1717 [3]. Tejada-Benitez, L., Olivero-Verbel, J. (2016). *Caenorhabditis elegans*, a Biological Model for  
1718 Research in Toxicology. In: de Voogt, W. (eds) *Reviews of Environmental Contamination and*  
1719 *Toxicology Volume 237. Reviews of Environmental Contamination and Toxicology*, vol 237.  
1720 Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-23573-8\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-23573-8_1)

1721

1722

1723

1724

1725

1726

1727

1728

1729 **Uso de plantas medicinales de los cabildos indígenas El Rosal y Los Coches en los**  
1730 **departamentos del Huila y el Quindío.**

1731 **Falta titulo en ingles**

1732  
1733 Yury Tatiana Amézquita Ramírez<sup>1</sup> & Nicol Castro Gil<sup>1</sup>

1734 <sup>1</sup>Programa de Biología. Universidad del Quindío. Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías.  
1735 Armenia, Colombia

1736 \*e-mail: nicol.castrog@uqvirtual.edu.co

1737  
1738  
1739  
1740  
1741 **Abstract**

1742 Plants have been one of the most important resources for human beings, which is why a survey will  
1743 be carried out where the medicinal plants used and their respective uses will be covered. It is expected  
1744 to determine which are the medicinal plants used in each of the councils.

1745 **KeyWords:** Taxonomy, Phytochemistry, Ethnopharmacology

1746  
1747 **Resumen**

1748 Las plantas han sido para el ser humano uno de los recursos más importantes, es por esto que se  
1749 realizará una encuesta donde se abarcaran cuáles son las plantas medicinales utilizadas y sus  
1750 respectivos usos. Se espera determinar cuáles son las plantas medicinales utilizadas en cada uno de  
1751 los cabildos.

1752 **Palabras claves:** Taxonomía, Fitoquímica, Etnofarmacología.

1753  
1754 **Introducción**

1755 Las plantas han sido para el ser humano uno de los recursos más importantes y utilizados  
1756 principalmente por su disponibilidad, ya sea para obtener alimento, vestido, utensilios de uso  
1757 doméstico y material de construcción, curar y/o aliviar enfermedades y lesiones físicas (Maldonado,  
1758 C. et al, 2020). Desde hace años, científicos en todo el mundo investigan la fitoquímica de estas  
1759 plantas para descubrir sus posibles principios activos. Se ha evidenciado que los compuestos químicos  
1760 en las plantas medicinales se concentran en ciertas partes u órganos, como las flores, hojas, raíces o  
1761 semillas (Maldonado. et al, 2017). El objetivo de este trabajo es comparar los usos y métodos de uso  
1762 de las plantas medicinales en los cabildos indígenas El Rosal y Los Coches.

1763  
1764 **Materiales y métodos**

1765 El área de estudio será el cabildo indígena El Rosal y Los Coches, los cuales conforman las  
1766 comunidades indígenas Yanacona y Embera Chami localizadas en los departamentos del Huila y el  
1767 Quindío, donde se realizará una encuesta a los diferentes integrantes de las comunidades donde se  
1768 abarcarán cuáles son las plantas medicinales más utilizadas y sus respectivos usos. La realización de  
1769 las entrevistas se llevará a cabo por medio de un consentimiento informado para la autorización de  
1770 uso de encuestas, fotografías y vídeos para su utilización pública. Los diferentes resultados serán  
1771 sometidos a un estudio estadístico para evidenciar cuáles son las plantas medicinales más utilizadas  
1772 en cada comunidad. Finalmente se realizará una clasificación taxonómica de las diferentes plantas  
1773 utilizadas.

1774  
1775 **Resultados esperados**

1776 Con esta investigación se espera determinar cuáles son las plantas medicinales más utilizadas en cada  
1777 uno de los cabildos, teniendo en cuenta que al ser comunidades indígenas tienen diferentes culturas y  
1778 costumbres las cuales pueden variar. Así mismo, al realizar la clasificación taxonómica se espera

1779 evidenciar si existen diferencias o no entre las especies utilizadas. También, se espera contrastar con  
1780 la literatura el uso que cada comunidad le da a estas plantas y su explicación en un contexto de  
1781 etnofarmacología.

1782

1783 **Referencias**

1784 Maldonado, C., Paniagua-Zambrana, N., Bussmann, R. W., Zenteno-Ruiz, F. S., & Fuentes, A. F.  
1785 (2020). La importancia de las plantas medicinales, su taxonomía y la búsqueda de la cura a la  
1786 enfermedad que causa el coronavirus (COVID-19). *Ecología en Bolivia*, 55(1), 1-5.

1787

1788 Maldonado, C., Barnes, C. J., Cornett, C., Holmfred, E., Hansen, S. H., Persson, C., & Rønsted, N.  
1789 (2017). Phylogeny predicts the quantity of antimalarial alkaloids within the iconic yellow Cinchona  
1790 bark (Rubiaceae: Cinchona calisaya). *Frontiers in Plant Science*, 8, 391.

1791

1792

1793

1794 **Estudio del mecanismo hipoglucemiante de *Croton guatemalensis* Lotsy: efecto sobre la**  
1795 **concentración plasmática de insulina.**  
1796 **Falta titulo en ingles**  
1797

1798 Angelina Daniela Moreno Vargas <sup>1</sup>, Mónica Robledo Veloz <sup>1</sup>, Adolfo Andrade Cetto <sup>1</sup>.  
1799

1800 <sup>1</sup>Laboratorio de Etnofarmacología, Departamento de Biología Celular, Facultad de Ciencias,  
1801 Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, C.P, 04510, Ciudad de México.  
1802 \*e-mail: aac@ciencias.unam.mx  
1803

1804 **Abstract**

1805 *Croton guatemalensis*, "Copalchi" is used in traditional medicine in order to treat type 2 Diabetes  
1806 mellitus (DMT2) in some communities in Guatemala. The extract and its major compound have  
1807 hypoglycemic effect, this effect can be partially explained by the improvement of insulin secretion  
1808 stimulated by glucose.

1809 **KeyWords:** *Croton guatemalensis*, junceic acid, hypoglycemic effect, insulin.  
1810

1811 **Resumen**

1812 *Croton guatemalensis*, "Copalchi" es utilizado en la medicina tradicional para tratar la Diabetes  
1813 mellitus tipo 2 (DMT2) en algunas comunidades de Guatemala. El extracto y su compuesto  
1814 mayoritario tienen efecto hipoglucemiante, dicho efecto puede explicarse parcialmente por el  
1815 mejoramiento de la secreción de insulina estimulada por glucosa.

1816 **Palabras claves:** *Croton guatemalensis*, ácido junceico, efecto hipoglucemiante, insulina.  
1817

1818 **Introducción**

1819 *Croton guatemalensis* es utilizado por el grupo Cakchiquel de Guatemala para tratar la DMT2 [1],  
1820 tiene efecto hipoglucemiante reportado y muestra la presencia del ácido junceico como su compuesto  
1821 mayoritario (efectos desconocidos) [2][3]. Estudios anteriores, muestran que uno de los mecanismos  
1822 por el cual ejerce su efecto hipoglucemiante es por la inhibición de la gluconeogénesis hepática. Otro  
1823 mecanismo por el cual podría ejercer su efecto es por la modificación de la concentración plasmática  
1824 de insulina; el objetivo del presente trabajo fue evaluar tanto el extracto como el compuesto sobre  
1825 esta vía.  
1826

1827 **Materiales y métodos**

1828 se realizó el seguimiento agudo de los niveles de glucosa e insulina en estado de ayuno y postprandio,  
1829 utilizando ratas normoglucémicas e hiperglucémicas (STZ-NA) con 12 horas de ayuno. Para el estado  
1830 de ayuno se administraron los tratamientos vía oral: extracto etanol-agua de la corteza de *Croton*  
1831 *guatemalensis* (EEA): dosis de 30mg/kg o ácido junceico (AJ): dosis de 5.6 mg/kg. Para el estado de  
1832 postprandio se utilizaron las mismas dosis más 2 g/kg de glucosa 5 minutos después de la primera  
1833 administración. Tanto la cuantificación de glucosa como la de insulina se realizaron cada 30 minutos  
1834 durante 2 horas.  
1835

1836 **Resultados y discusión**

1837 En estado de ayuno tanto el EEA como el AJ tienen efecto hipoglucemiante. El efecto  
1838 hipoglucemiante del EEA en ratas normoglucémicas puede explicarse debido a un aumento en la  
1839 concentración plasmática de insulina, pero AJ no incrementó los niveles de esta hormona. El EEA  
1840 presenta el compuesto rutina, el cual tiene efecto secretagogo de insulina, lo que explica su efecto [3].  
1841 En estado de postprandio en organismos normoglucémicos el EEA y AJ disminuyen de manera  
1842 significativa el pico hiperglucémico mostrando niveles de insulina más bajos que el grupo control.

1843 En ratas hiperglucémicas los tratamientos mejoran la secreción de insulina estimulada por glucosa,  
1844 respuesta disminuida en los organismos STZ.

1845

### 1846 **Conclusión**

1847 En el estado de ayuno tanto el EEA como el AJ producen un efecto hipoglucemiante significativo,  
1848 mientras que en el estado postprandial tanto el EEA como el AJ evitan el pico hiperglucémico  
1849 mejorando la secreción de insulina estimulada por glucosa.

1850

### 1851 **Financiación y agradecimientos**

1852 Al posgrado en Ciencias Biológicas, UNAM; a CONAHCYT por la beca otorgada y a PAPIIT por el  
1853 financiamiento del proyecto In213222.

1854

### 1855 **Referencias**

1856 [1] Cruz, E. C., & Andrade-Cetto, A. (2015). Ethnopharmacological field study of the plants used to  
1857 treat type 2 diabetes among the Cakchiquels in Guatemala. *J. Ethnopharmacol.* 159, 238–244.

1858

1859 [2] Andrade-Cetto, A., Cruz, E. C., Cabello-Hernández, C. A., & Cárdenas-Vázquez, R. (2019).  
1860 Hypoglycemic Activity of Medicinal Plants Used among the Cakchiquels in Guatemala for the  
1861 Treatment of Type 2 Diabetes. *eCAM*, 2168603.

1862

1863 [3] Escandón-Rivera, S. M., et al. (2022). Phytochemical Screening and Isolation of New *Ent-*  
1864 *Clerodane* Diterpenoids from *Croton guatemalensis* Lotsy. *Plants (Basel, Switzerland)*, 11(22), 315.

1865

1866



1867 **Revisión de las características y usos medicinales de *Justicia secunda* Vahl. (Acanthaceae)**

1868

1869 Review of the characteristics and medicinal uses of *Justicia secunda* Vahl (Acanthaceae)

1870

1871 Valentina Chavarriaga-Delgadillo<sup>1,2</sup> Daniela Gallega-Serna<sup>1,2</sup>, Santiago Ruiz-Calero<sup>1,2</sup>, Sarha  
1872 Lorieth Ortiz-Galarza<sup>1,2</sup>, Harold Suárez-Baron<sup>1,2</sup>.

1873

1874 1Programa de Biología, Semillero Eco-Evo-Devo; 2 Pontificia Universidad Javeriana Cali

1875 \*e-mail: valentinachdel@javerianacali.edu.co

1876

1877 **Abstract**

1878 *Justicia secunda*, is a shrub of the Acanthaceae family, with great phytotherapeutic potential. This is  
1879 attributed to the presence of bioactive compounds and metabolites, evaluated through the preparation  
1880 of extracts. This work seeks to compile information that evidences the great variety of medicinal  
1881 properties present in the plant.

1882 **KeyWords:** *Justicia secunda*, biological activity, phytotherapeutic potential, distribution.

1883

1884 **Resumen**

1885 *Justicia secunda*, es un arbusto de la familia Acanthaceae, con gran potencial fitoterapéutico. Este se  
1886 le atribuye a la presencia de compuestos bioactivos y metabolitos, evaluados a partir de la preparación  
1887 de extractos. Este trabajo busca recopilar información que evidencie la gran variedad de propiedades  
1888 medicinales presentes en la planta.

1889 **Palabras claves:** *Justicia secunda*, actividad biológica, potencial fitoterapéutico, distribución.

1890

1891 **Introducción**

1892 *Justicia secunda*, también conocida por su sinónimo *Dianthera secunda* y comúnmente llamada  
1893 “insulina”, es un arbusto perteneciente a la familia Acanthaceae.

1894

1895 Originaria de Sudamérica, esta planta se distribuye tanto en dicha región como en países tropicales y  
1896 subtropicales de África. Esta especie se destaca por su potencial fitoterapéutico y es utilizada por  
1897 diversas poblaciones para tratar una amplia variedad de afecciones. En Sudamérica y Centroamérica,  
1898 se emplea para tratar cálculos renales, en Venezuela como antipirético y en Colombia se utiliza para  
1899 trastornos glucémicos. [1].

1900

1901 **Materiales y métodos**

1902 Para conocer las características y usos medicinales de *J. secunda*, se realizó una búsqueda en  
1903 diferentes fuentes de información como Google Académico, PubMed, el portal de revistas UNAL y  
1904 la Revista de Farmacología Experimental, adicionalmente se emplearon los siguientes términos en la  
1905 búsqueda de literatura: “*Justicia secunda*”, “actividad biológica”, “potencial antifúngico”  
1906 “Pharmacology” y “Medicinal plant”. Las propiedades fitoterapéuticas y la actividad biológica de  
1907 esta planta, se atribuyen a la presencia de compuestos bioactivos y metabolitos como: fenoles,  
1908 alcaloides, esteroides y otros. Estos han sido evaluados a través de distintos procesos como la  
1909 preparación de extractos, permitiendo así su estudio farmacológico y fitoquímico [1].

1910

1911 **Resultados y discusión**

1912 Los resultados obtenidos sugieren que *J. Secunda* posee una gran variedad de usos medicinales y  
1913 terapéuticos, teniendo en cuenta que sus biomoléculas brindan soluciones frente a ciertas patologías.  
1914 Su uso más relevante corresponde a su actividad antioxidante, la cual ha sido comprobada por medio  
1915 de la realización de distintos extractos y métodos de captación de radicales libres, esto se han  
1916 evidenciado en la mayoría de trabajos publicados entre los años 2013 y 2023, además de estudios

1917 sobre la actividad en bacterias, empleando diversos métodos de preparación y concentración del  
1918 extracto, algunos prometen ser utilizados en aplicaciones futuras como medicamento antibacteriano,  
1919 de acuerdo a la inhibición presentada [2]. De igual manera, se ha demostrado que el extracto de  
1920 antocianina de las hojas de *J. secunda*, es responsable de la inhibición de enfermedades de células  
1921 falciformes, en tanto, permite que después de la desoxigenación de la hemoglobina, los glóbulos rojos  
1922 retoman su forma circular [3]. Adicionalmente, de manera tradicional la “insulina” se suele tomar en  
1923 un té para aliviar los malestares, evidenciando la relación que se establece entre la efectividad de los  
1924 conocimientos ancestrales y la explicación científica que da razón de ello.

1925

### 1926 **Conclusión**

1927 La presente revisión se realizó con el fin de dar a conocer la gran variedad de propiedades y usos  
1928 medicinales de la planta *J. secunda*. Sus compuestos bioactivos y metabolitos le hacen una potencial  
1929 candidata para estudiar su acción fitoterapéutica en otras enfermedades e implementarla como  
1930 alternativa de uso medicinal.

1931

### 1932 **Financiación y agradecimientos**

1933 Agradecemos a la Oficina de Investigación y Desarrollo (OID) de PUJC sede Cali & al semillero  
1934 Eco-Evo-Devo del Programa de Biología de la PUJC.

1935

### 1936 **Referencias**

1937

1938 [1] Ayodele, A. E., Odusole, O. I., & Adekanmbi, A. O. (2020). Phytochemical screening and in-vitro  
1939 antibacterial activity of leaf extracts of *Justicia secunda* Vahl on selected clinical pathogens.  
1940 *MicroMedicine*, 8(2), 46-54.

1941

1942 [2] Świątek, Ł., Sieniawska, E., Sinan, K. I., Zengin, G., Boguszewska, A., Hryć, B., ... & Dall'Acqua,  
1943 S. (2023). Chemical Characterization of Different Extracts of *Justicia secunda* Vahl and  
1944 Determination of Their Anti-Oxidant, Anti-Enzymatic, Anti-Viral, and Cytotoxic Properties.  
1945 *Antioxidants*, 12(2), 509.

1946

1947 [3] Mpiana, P. T., Ngbolua, K. N., Bokota, M. T., Kasonga, T. K., Atibu, E. K., Tshibangu, D. S., &  
1948 Mudogo, V. (2010). In vitro effects of anthocyanin extracts from *Justicia secunda* Vahl on the  
1949 solubility of haemoglobin S and membrane stability of sickle erythrocytes. *Blood transfusion =*  
1950 *Trasfusione del sangue*, 8(4), 248–254.

1951

1952

1953

1954 **Mejoramiento tejido-específico de la sensibilidad a la insulina por dos plantas medicinales**  
1955 **utilizadas en el tratamiento de la diabetes**

1956  
1957 Tissue-specific improvement of insulin sensitivity by two medicinal plants used in the treatment of  
1958 diabetes

1959 Fernanda Artemisa Espinoza-Hernández<sup>1</sup>, Angelina Daniela Moreno-Vargas<sup>1</sup>, Andrea Díaz-  
1960 Villaseñor<sup>2</sup>, Gerardo Mata-Torres Valle<sup>1</sup>, Teresa Abigail López-Salgado<sup>1</sup>, Adolfo Andrade-Cetto<sup>1,\*</sup>

1961  
1962 <sup>1</sup>Departamento de Biología Celular, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de  
1963 México (UNAM), Av. Universidad 3000, Circuito Exterior s/n, Alcaldía Coyoacán, CP 04510,  
1964 Ciudad Universitaria, CDMX, México

1965 <sup>2</sup>Departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental, Instituto de Investigaciones  
1966 Biomédicas, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Av. Universidad 3000, Circuito  
1967 Exterior s/n, Alcaldía Coyoacán, CP 04510, Ciudad Universitaria, CDMX, México

1968 \*e-mail: [aac@ciencias.unam.mx](mailto:aac@ciencias.unam.mx)

1969

1970 **Abstract**

1971 The present project aimed to assess the potential effect of *Croton guatemalensis* Lotsy  
1972 (Euphorbiaceae) and *Eryngium cymosum* F. Delaroche (Apiaceae) on insulin sensitivity. The results  
1973 indicated that both species promote a tissue-specific improvement of insulin function: *C.*  
1974 *guatemalensis* exerts a hepatic amelioration, while *E. cymosum* a peripheral enhancement.

1975 **KeyWords:** insulin sensitivity, *Croton guatemalensis*, *Eryngium cymosum*

1976

1977 **Resumen**

1978 El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto potencial de *Croton guatemalensis* Lotsy  
1979 (Euphorbiaceae) y *Eryngium cymosum* F. Delaroche (Apiaceae) sobre la sensibilidad a la insulina.  
1980 Los resultados indicaron que ambas especies promueven un mejoramiento tejido-específico de la  
1981 función de la insulina: *C. guatemalensis* ejerce una mejora hepática, mientras que *E. cymosum* una  
1982 mejora periférica.

1983 **Palabras claves:** sensibilidad a la insulina, *Croton guatemalensis*, *Eryngium cymosum*

1984

1985 **Introducción**

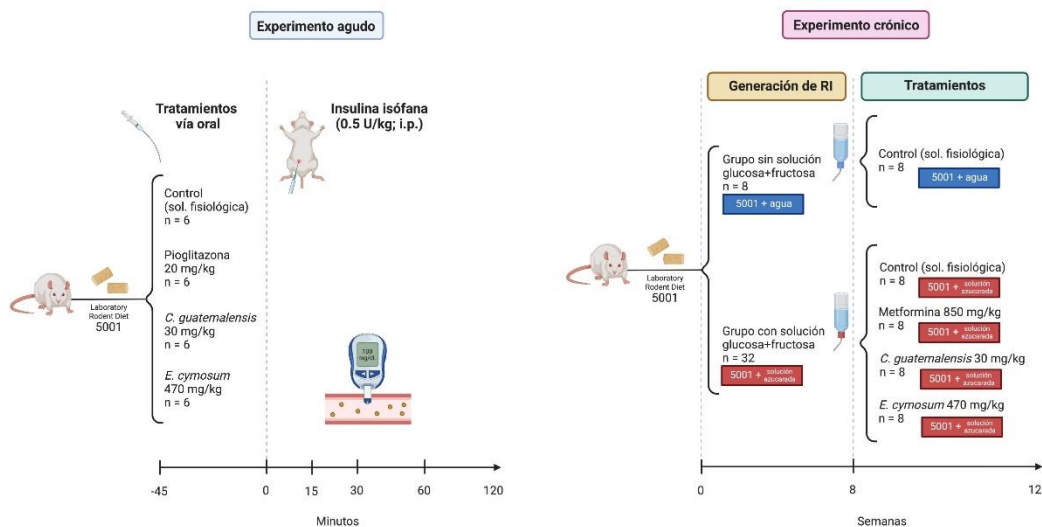
1986 *Croton guatemalensis* y *Eryngium cymosum* son dos plantas utilizadas en la medicina tradicional  
1987 centroamericana y mexicana para el tratamiento de la diabetes [1,2]. Estudios anteriores no  
1988 publicados realizados por el laboratorio de Etnofarmacología (UNAM) revelaron el potencial efecto  
1989 sensibilizador a la insulina de ambas especies. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue  
1990 verificar dicho efecto sensibilizador agudo en pruebas de tolerancia a insulina (PTI) y determinar el  
1991 impacto de su administración crónica en la vía de señalización a la insulina (pAkt), con la finalidad  
1992 de corroborar que su continuo uso promueve un mejoramiento en la función de la insulina.

1993

1994 **Materiales y métodos**

1995 Para el experimento agudo, se realizaron PTI en 24 ratas Wistar sanas (n=6 por grupo) administrando  
1996 vía oral solución fisiológica, pioglitazona (20 mg/kg), extracto etanol-agua de *C. guatemalensis* (30  
1997 mg/kg) o extracto acuoso de *E. cymosum* (470 mg/kg) y, 45 min después, insulina isófona (0.5 U/kg;  
1998 i.p.). Por otro lado, para el experimento crónico, se extrajeron los hígados y músculos gastrocnemios  
1999 de 40 ratas Wistar (n=8 por grupo; 4 en ayuno y 4 en estado posprandial) administradas con solución  
2000 fisiológica, metformina (850 mg/kg) o los extractos a las dosis previamente mencionadas durante  
2001 cuatro semanas, las cuales habían recibido un tratamiento previo de una solución de 8.8% de glucosa  
2002 y 5.2% de fructosa en el agua de bebida con el objetivo de generar resistencia a la insulina (RI). Los

2003 tejidos extraídos fueron posteriormente procesados y analizados por western blot para cuantificar los  
 2004 niveles de pAkt en ambos estados metabólicos.  
 2005



2006 **Figura 1. Xxxx**  
 2007

2008 **Resultados y discusión**

2009 A diferencia de *C. guatemalensis*, *E. cymosum* potenció el efecto de la insulina al promover un  
 2010 incremento significativo de la AUC inversa de glucosa respecto al control ( $p=0.0027$ ). Por otro lado,  
 2011 *C. guatemalensis* reestableció la respuesta de la insulina al promover un incremento significativo de  
 2012 pAkt 3 veces en estado posprandial en hígado ( $p=0.0101$ ) respecto al control con RI (1.8 veces;  
 2013  $p=1375$ ), mientras que *E. cymosum* no ejerció ningún efecto sobre este órgano. En músculo, *E.*  
 2014 *cymosum* presentó un mejor efecto al reestablecer la expresión de pAkt en ayuno ( $p=1959$ ) respecto  
 2015 al control sin RI y al aumentar 2.4 veces pAkt en estado posprandial ( $p=0267$ ) respecto al control con  
 2016 RI (0.98 veces;  $p=8704$ ).  
 2017

2018 **Conclusión**

2019 Los resultados obtenidos mostraron evidencia que indica que *C. guatemalensis* y *E. cymosum*  
 2020 promueven un mejoramiento tejido-específico de la función de la insulina, sugiriendo que uno de los  
 2021 mecanismos implicados en su efecto terapéutico es disminuir la RI, la condición fisiopatológica  
 2022 central de la diabetes tipo 2.  
 2023

2024 **Financiación y agradecimientos**

2025 Al Posgrado en Ciencias Biológicas de la UNAM, a CONAHCYT y al apoyo económico brindado  
 2026 por los proyectos PAPIIT-DGAPA IN213222 y PAPIME-DGAPA PE206523.  
 2027

2028 **Referencias**

2029 [1] Andrade-Cetto, A., Cruz, E., Cabello-Hernández, C., & Cárdenas-Vázquez, R. (2019). *ECAM*,  
 2030 2019: 1–7.  
 2031 [2] Espinoza-Hernández, F., Andrade-Cetto, A., Escandón-Rivera, S., Mata-Torres, G., & Mata, R.  
 2032 (2021). *J Ethnopharmacology*, 279: 114339.  
 2033  
 2034  
 2035

2036  
2037  
2038  
2039  
2040  
2041  
2042  
2043  
2044  
2045  
2046  
2047  
2048  
2049  
2050  
2051  
2052  
2053  
2054  
2055  
2056  
2057  
2058  
2059  
2060  
2061  
2062  
2063  
2064  
2065  
2066  
2067  
2068  
2069  
2070  
2071  
2072  
2073  
2074  
2075  
2076  
2077  
2078  
2079  
2080  
2081  
2082

## 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\*

<sup>1</sup>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](mailto: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.

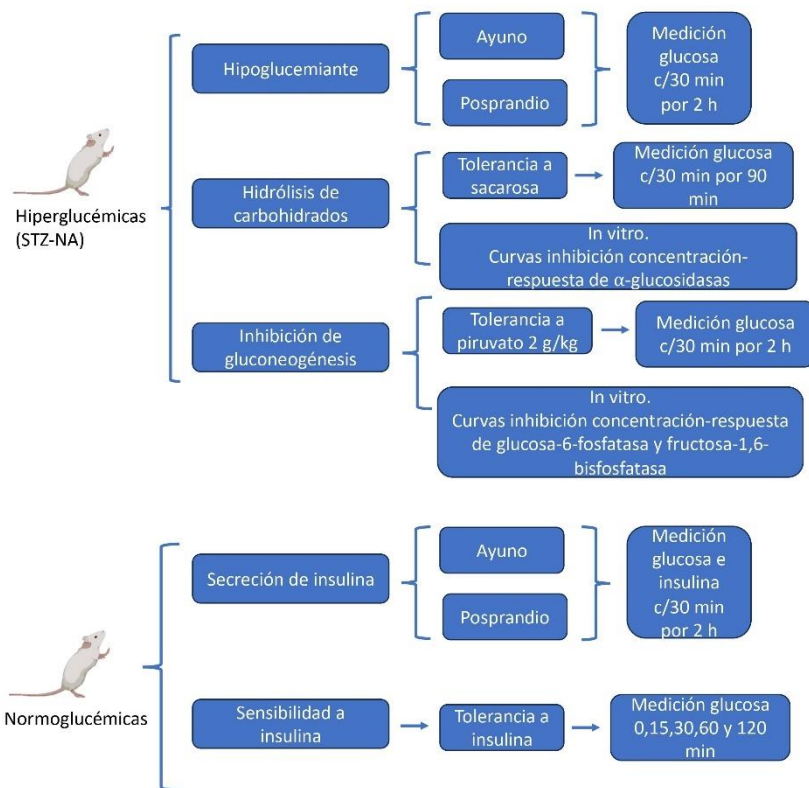
**Palabras claves:** etnofarmacología, plantas medicinales, diabetes

### Introducción

El grupo de trabajo del laboratorio de Etnofarmacología (UNAM) reportó el uso de la corteza de *Eysenhardtia 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. Posteriormente, se evaluó su efecto en los siguientes mecanismos (figura suplementaria): 1) la hiperglucemia posprandial generada por la hidrólisis 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.



2083

2084

**Figura 1. xxx**

2085

**Resultados y discusión**

2087

2088

2089

2090

2091

2092

2093

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.

2094

**Conclusión**

2095

2096

2097

2098

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.

2099

**Financiación y agradecimientos**

2100

2101

2102

2103

2104

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

**FALTAN REFERENCIAS**

2105 **Estudio etnobotánico y fitoquímico en los frutos dividivi (*Libidibia coriaria* (Jacq.) Schltld.) y**  
2106 **trupillo (*Neltuma juliflora* (Sw.) Raf.)**

2107 **Falta título en ingles**

2108

2109

Mileidys Sierra Julio <sup>1+</sup>, Deysis Galván Ayala <sup>2</sup>, Leanis Pitre Ruiz <sup>3</sup>

2110

2111

1. Docente programa Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad de La Guajira.

2112

2. Docente Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas

2113

programa de Biología, Universidad de La Guajira,

2114

3. Docente Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad de La Guajira

2115

Grupo de investigación Biotecnología,

2116

Riohacha, La Guajira, Colombia

2117

\*e-mail: [mmercedessierra@uniguajira.edu.co](mailto:mmercedessierra@uniguajira.edu.co)

2118

2119

2120

2121

### **Abstract**

2122

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.

2123

2124

2125

**KeyWords:** Phytochemical screening, Ethnobotany, Native plants, Secondary metabolites

2126

2127

2128

### **Resumen**

2129

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

2130

Trupillo y aceites esenciales en frutos de Dividivi.

2131

**Palabras claves:** Tamizaje fitoquímico, Etnobotanica, Plantas nativas, Metabolitos secundarios

2132

2133

2134

### **Introducción**

2135

Las plantas con fines medicinales se han utilizado para tratar diferentes tipos de enfermedades [1],

2136

algunas organizaciones internacionales como la Organización Mundial de La Salud a generar respeto

2137

sobre las practicas ancestrales desarrolladas por las culturas, para conservar y recuperar la salud [2].

2138

La etnobotánica ha facilitado el descubrimiento de los compuestos químicos con propiedades

2139

bioactivas los cuales pueden ayudar en la producción de fármacos necesarios para el bienestar del

2140

hombre. Con este estudio se pretende evaluar el punto de vista etnobotánico y fitoquimicos de los

2141

frutos de las especies Dividivi (*Libidibia coriaria*) y Trupillo (*Neltuma juliflora*).

2142

2143

### **Materiales y métodos**

2144

Para el conocimiento etnobotánico se aplicaron las técnicas de observación, diario de campo y

2145

entrevistas estructuradas. Las personas entrevistadas fueron los sabedores y los adultos mayores

2146

La obtención y el análisis fitoquímico colorimétrico de los extractos alcohólicos y **Metanolicos de**

2147

**frutos de las especies de** Dividivi (*Libidibia coriaria*) y Trupillo (*Neltuma juliflora*), se llevo a cabo

2148

en los Laboratorios de Química de la universidad de La Guajira. La toma de muestra fue en Zona

2149

rural municipio de Riohacha) ubicado a los (11°03'3'' N y los 72054' W). Se pesaron 0,05kg del

2150

pulverizado tanto de frutos de Dividivi y Trupillo del punto de muestreo y se añadieron 200 mL de

2151

etanol y metanol a cada uno para la obtención de los extractos etanolicos y metanolicos. A los

2152

extractos vegetales se les realizó un tamizaje fitoquímico con tres repeticiones y tres replicas por

2153

prueba siguiendo la metodología descrita por Guzmán [3] con algunas modificaciones. Los fenoles

2154

2155 totales se determinan mediante el método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu usando el ácido  
 2156 gálico como material de referencia.

2157

2158 **Resultados y discusión**

2159 Las entrevistas arrojaron 4 enfermedades tratadas por el Dividivi y Trupillo, donde el fruto del  
 2160 Dividivi es usado para controlar enfermedades vaginales, cicatrizante labial, amigdalitis y  
 2161 hemorroides, mientras que el fruto del Trupillo es usado para tratar la amigdalitis.

2162 Al realizar la marcha fitoquímica para la identificación de metabolitos secundarios, se logró  
 2163 identificar la presencia de fenoles, glucósidos, alcaloides, flavonoides y azúcares reductores en todos  
 2164 los extractos, mientras que las saponinas solo se evidencio en el fruto de Trupillo y los aceites  
 2165 esenciales para Dividivi.

2166 Las dos especies de plantas trabajadas se usan como fuentes alimenticias, medicinal y cosmético por  
 2167 parte de las comunidades Wayuu. La información etnobotánica sobre los usos que se le dan a estas  
 2168 plantas con cuerda con la investigación realizadas en las comunidades rural del departamento de La  
 2169 Guajira por Rosado, (2009) [3] en donde indica que los frutos de las dos especies tienen acciones  
 2170 antiterapéuticas como son antiinflamatoria, desparasitantes, alivia dolores corporales y ayuda con la  
 2171 conjuntivitis. El contenido de fenoles totales en el extracto etanólico fue de 11,23% y extractos  
 2172 metanólicos es de 16,81% para el Dividivi. En el caso del Trupillo para los extractos etanólico 11,63%  
 2173 y extractos metanólicos 15,67% por la metodología indicada se muestra que es mayor en los extractos  
 2174 metanólicos a diferencia de los etanólicos, lo cual demuestra que posee un gran potencial en  
 2175 antioxidantes.

2176

2177 **Tabla1.** Resultado del tamizaje fitoquímico de frutos de Trupillo y Dividivi (Zona urbana municipio  
 2178 de Riohacha).

2179

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

2180

2181 (EEF) Extracto Etanólico de Frutos; (EMF) Extracto Metanólico de Frutos; (- No detectado); (+

2182 Presencia escasa); (++) Presencia relativamente abundante); (+++ Presencia abundante)



2183

2184 **Conclusión**

2185 La metodología empleada favoreció la detección de varios grupos de metabolitos siendo más  
2186 abundantes los fenoles/taninos, carbohidratos/glucósidos, flavonoides, azúcares reductores y  
2187 alcaloides.

2188 La concentración de fenoles totales en el Dividivi es de 12,23% y para el Trupillo 15,67% en los  
2189 extractos etanolicos donde una mayor concentración.

2190 Los saberes tradicionales sobre plantas medicinales permiten la conservación del conocimiento y  
2191 provee información fundamental al momento de seleccionar especies vegetales con fines  
2192 farmacéuticos.

2193

2194 **Financiación y agradecimientos**

2195 Los autores agradecen a la Universidad de La Guajira, por la financiación de esta investigación

2196

2197 **Referencias**

2198 [1] Pelayo, V. D. R. T., García, J. A. L., López, S. L. E., & Helguera, O. E. A. (2018). Estudio  
2199 etnobotánico y evaluación citotóxica de extractos etanólicos de plantas de uso medicinal en  
2200 Tlalchi, Ixhuacán de los Reyes, Veracruz, México. Revista Biológico Agropecuaria Tuxpan,  
2201 6(2. Especial), 34-41.

2202

2203 [2] Toyo-Fernández, B. M. (2021). Estudio etnobotánico y fitoquímico para la promoción del uso  
2204 medicinal del dividivi (*Caesalpinia coriaria* (Jacq.) Willd.). *Ingenium et Potentia*, 3(5), 38-58.

2205

2206 [3] Guzmán Ceferino, J., Silva Belmares, S.Y., López López, LL. I., de la Cruz Galicia, Ma.G.,  
2207 Solís Salas, L. Ma & Durán Mendoza, T. (2016). Análisis fitoquímico cualitativo y actividad  
2208 antioxidante de extracto crudo metanólico de hoja *Solanum marginatum*. *Investigación y*  
2209 *Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos* Vol. 1, No.1 (2016) 521-525.  
2210 <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume1/1/4/89.pdf>.

2211

2212 [4] Rosado, J. y Moreno, M. (2010). *Farmacopea guajira: el uso de las plantas medicinales*  
2213 *xerofíticas por la etnia wayuu*. Universidad de La Guajira, Riohacha-La Guajira, Colombia.

2214

2215

2216 ***In silico* analysis of the Estragole and their derivatives obtained by biotransformation with *E. coli***  
2217 **Análisis *in silico* del Estragol y sus derivados obtenidos por biotransformación con *E. coli***  
2218 Corregir el título en español e inglés  
2219

2220 Aguirre-Crespo FJ\*<sup>1</sup>, Morales-Carrillo MC<sup>1</sup>, Mena-Ortiz KC<sup>1</sup>, Méndez-Flores KY<sup>1</sup>, Hernández-  
2221 Núñez E<sup>2</sup>, Jiménez-González FJ<sup>3</sup>  
2222

2223 <sup>1</sup>Facultad de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad Autónoma de Campeche, Campeche,  
2224 México.

2225 <sup>2</sup>CINVESTAV-Mérida, Yucatán, México. <sup>3</sup>Grupo Polifenoles, Escuela de Tecnología Química,  
2226 Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia.

2227 \*e-mail: [fjaguirr@uacam.mx](mailto:fjaguirr@uacam.mx)  
2228

### 2229 **Abstract**

2230 *In silico* phytochemical study of basil allows for the assessment of metabolic and pharmacological  
2231 aspects, among others. Estragole and their oxidized derivatives (via *E. coli* and CYPs) interact with  
2232 molecular targets in the skin, gut, and/or brain. Oxidation decreases absorption, induces elimination,  
2233 and interactions with allopathic drugs.

2234 **Keywords:** Biotransformation, Estragole, *In silico*  
2235

### 2236 **Resumen**

2237 El estudio fitoquímico *in silico* de la albahaca permite valorar aspectos metabólicos y farmacológicos.  
2238 El Estragol y sus derivados oxidados (vía *E. coli* y CYP's) interaccionan con dianas moleculares en  
2239 piel, TGI y/o BHE. La oxidación disminuye la absorción, favorece la eliminación y las interacciones  
2240 con fármacos alopáticos.

2241 **Palabras clave:** Biotransformación, Estragol, *In silico*  
2242

### 2243 **Introducción**

2244 *O. basilicum* L. (Albahaca; Lamiáceas); su aceite esencial es insumo en gastronomía y salud dada su  
2245 acción antiséptica, antiinflamatoria y analgésica, lo cual se ha relacionado al contenido de Estragol y  
2246 fenilpropanoides, entre otros. Mediante la transformación del Estragol por *E. coli* se obtuvieron *trans*-  
2247 4-metoxicinamaldehído y 4metoxibenzaldehído [1], el 1'-hidroxiestragol y el 1'sulfoxiestragol son  
2248 productos del metabolismo por citocromos [2]. Actualmente se realizan estudios farmacocinéticos y  
2249 toxicológicos *in silico* [3] y pueden ser aplicados a la albahaca. Se busca analizar los metabolitos  
2250 descritos para la identificación de potenciales interacciones con dianas moleculares, mediante el  
2251 empleo de plataformas de código abierto.  
2252

### 2253 **Materiales y métodos**

2254 Se obtuvo el código SMILE de cada metabolito descrito en Pubchem y se empleó en la predicción de  
2255 las propiedades fisicoquímicas: coeficiente de partición (LogP), peso molecular (PM), volumen  
2256 molecular (VM), superficie total polar (TSPA), donadores y aceptores de protones (nON, nOHNH)  
2257 mediante el uso de Molinspiration. La predicción de las propiedades farmacocinéticas y toxicológicas  
2258 se realizó con admetSAR para la determinación de las probabilidades (*P*) de interacción como sustrato  
2259 o inhibidores de citocromos, entre otras dianas moleculares.  
2260

### 2261 **Resultados y discusión**

2262 El Estragol y sus derivados presentan bajo PM (136.15→244.26 g/mol), VM (128.57→202.58 Å<sup>3</sup>),  
2263 TPSA (9.23→81.21 Å), logP (1.95→2.79) y una biodisponibilidad de ±55%. Atraviesan piel (log  
2264 Kp= -4.8→-6.8 cm/s), tracto gastrointestinal (TGI) y barrera hematoencefálica (BHE).  
2265

2266 El Estragol, *trans*-4-metoxicinamaldehído y 4metoxibenzaldehído presentan riesgos mutagénicos,  
2267 tumorogénicos, irritantes e interacciones con más de 600 proteínas blanco entre las que se destacan  
2268 las enzimas (n=126; 21%), quinasas (n=113; 18.9%) y liasas (n=42; 7%), principalmente.

2269

2270 Las interacciones más altas se registran entre el *trans*-4metoxicinamaldehído con el factor VII de la  
2271 coagulación (alteración de la iniciación del sistema de coagulación), la anhidrasa carbónica IX  
2272 (acidificación de la matriz extracelular e inducción de la expresión de factores proangiogénicos,  
2273 inmunidad celular y agresividad tumoral) y la subunidad p65 del NF-kB (incremento de la actividad  
2274 transcripcional asociada a inflamación y cáncer).

2275

2276 Finalmente, el Estragol interacciona con las enzimas CYP11B1 y CYP11B2, en el *trans*-4-  
2277 metoxicinamaldehído se incrementa 2.83 veces la probabilidad de metabolismo por CYP1B1,  
2278 CYP2A6 y CYP1A1; para el 4metoxibenzaldehído se registra un metabolismo cuatro veces menor  
2279 CYP2A6. El Estragol y derivados pueden actuar como sustrato o inhibidores de los CYP, estos oxidan  
2280 gran cantidad de sustancias endógenas, xenobióticos y más del 90% de los fármacos.

2281

### 2282 **Conclusión**

2283 El Estragol presenta biodisponibilidad oral o tópica y sus derivados interaccionan con dianas  
2284 moleculares en piel, TGI y/o BHE. La oxidación por CYP favorece la eliminación e interacciones  
2285 farmacocinéticas y farmacodinámicas con fármacos alopáticos. Se requieren estudios para el uso  
2286 seguro de *O. basilicum* y derivados.

2287

### 2288 **Financiación y agradecimientos**

2289 A la FCQB-UACAM y a la EQ-UTP por el apoyo para el desarrollo del presente trabajo.

2290

### 2291 **Referencias**

2292 [1] Espinosa YK, Tafur C, Jiménez-González FJ.

2293 Biotransformación del Estragol mediada por *Escherichia coli*. [Tesis Tecnología Química].  
2294 Colombia, Universidad Tecnológica de Pereira. 2012.

2295

2296 [2] Dusemund B, Rietjens IM, Abraham K, Cartus A, Schrenk D. Undesired plant-derived  
2297 components in food. In Schrenk D & Cartus A. *Chemical contaminants and residues in food*. 2<sup>nd</sup>  
2298 Edition. Woodhead Publishing. 2017. p. 379-424.

2299

2300 [3] Durán-Iturbide NA, Díaz-Eufracio BI, Medina-Franco JL. *In silico* ADME/Tox profiling of  
2301 natural products: A focus on BIOFACQUIM. *ACS Omega*, 2020. 5(26), 16076-16084.

2302

2303

2304

2305 **Compuestos farmacológicos y fitoquímicos del *Heliotropium indicum* y su aplicación medicinal**

2306

2307 Pharmacological and phytochemical compounds of *Heliotropium indicum* and their medicinal  
2308 application

2309

2310

2311 Johanna Marcela Moscoso Gama<sup>1</sup>, Julián David Torres Ovalle<sup>2</sup>, Alfredo Torres García<sup>1</sup>

2312

2313 1. Doctorado Ciencia Aplicada. Universidad Antonio Nariño. 2. Bacteriólogo y Laboratorista  
2314 Clínico. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. Semillero Neonature.

2315 \*e-mail: jsocorro32@uan.edu.co

2316

2317

2318 **Abstract**

2319 *Heliotropium indicum*, better known as "scorpion tail" or "Indian heliotrope," is very common in  
2320 tropical and subtropical countries. Its main components are pyrrolizidine alkaloids, which have  
2321 pharmacological potential for treating various pathologies. The main alkaloid is Indicine N-oxide,  
2322 which has been tested in different types of cancer.

2323 **KeyWords:** *Heliotropium indicum*, pyrrolizidine alkaloids, volatile oils

2324

2325 **Resumen:**

2326 El *Heliotropium indicum*, más conocido como “cola de alacrán” o “Heliotropio indio” es muy  
2327 común en países tropicales y subtropicales, sus componentes principales son los alcaloides de  
2328 pirrolizidina, que tienen un potencial farmacológico para tratar diferentes patologías. El alcaloide  
2329 principal es el N-óxido de Indicina que se ha probado en diversos tipos de cáncer.

2330 **Palabras claves:** *Heliotropium indicum*, alcaloides de pirrolizidina, aceites volátiles.

2331

2332 **Introducción**

2333 El interés por descubrir nuevos fármacos que permitan utilizar sustancias naturales y sus  
2334 componentes principales ha crecido en los últimos años, esto ha derivado en el estudio de plantas  
2335 medicinales en la ciencia moderna, abriendo la posibilidad de conocer nuevos compuestos capaces  
2336 de mejorar la situación actual de la humanidad en cuanto a medicamentos se refiere. El uso de  
2337 plantas medicinales puede ser terapéutico, neoadyuvante o adyuvante en tratamientos  
2338 convencionales utilizados actualmente. *Heliotropium indicum*, tiene propiedades medicinales,  
2339 además de altas concentraciones de diferentes compuestos tales como los alcaloides de  
2340 pirrolizidina, ésteres, ácidos néricos, ácidos volátiles y aminas [1].

2341

2342 **Materiales y métodos**

2343 El género *Heliotropium* comprende más de 250 especies. *Heliotropium indicum* posee una actividad  
2344 farmacológica importante con actividad anticancerígena, actividad antiinflamatoria, actividad anti-  
2345 cataratas, antimicrobiana y actividad anti tuberculosa, por lo tanto se realizó una búsqueda  
2346 sistemática, en diferentes bases de datos para documentar de los principios activos más importantes  
2347 de esta planta teniendo en cuenta la zona en la que se encuentran, ya sea hoja, tallo, flor, raíz [2].

2348

2349 **Resultados y discusión**

2350 Gracias a la revisión documental se encontró que el *Heliotropium indicum* contiene varios principios  
2351 activos tales como:

2352

2353 Indicina y la heliotrina, clasificados como alcaloides pirrolizidinicos, los cuales tienen alta efectividad  
2354 en estudios realizados con diferentes tipos de cáncer.

2355

2356 Quercetina, kaempferol e isorhamnetina son flavonoides los cuales poseen propiedades  
2357 antioxidantes y antiinflamatorias.

2358

2359 Las lactonas sesquiterpénicas, como la 7hidroxycrisamolida, posee efectos antiinflamatorios. La  
2360 mayoría de estos compuestos se encuentran en las hojas de la planta [3].

2361

### 2362 **Conclusión**

2363 Se puede concluir que *Heliotropium indicum* es una fuente potencial de compuestos químicos con  
2364 actividades biológicas prometedoras. No obstante, en la actualidad los ensayos clínicos son escasos,  
2365 lo que dificulta su traslado a la práctica clínica habitual, siendo necesario la realización de estudios  
2366 adicionales.

2367

### 2368 **Financiación y agradecimientos**

2369 Agradecimientos a la Universidad Antonio Nariño y a la Universidad Colegio Mayor de  
2370 Cundinamarca.

2371

### 2372 **Referencias:**

2373 [1] Aboelmagd, Mohamed, Khaled Elokely, Mohamed A. Zaki, Ataa Said, Eman G. Haggag,  
2374 and Samir A. Ross. 2018. "Anti-Inflammatory of Pyrrolizidine Alkaloids from *Heliotropium*  
2375 *Digynum*." *Medicinal Chemistry Research* 27(4):1066–73. doi: 10.1007/s00044-017-2128-y.

2376

2377 [2] Chunthorng-Orn, Jitpisute, Bhanuz Dechayont, Pathompong Phuaklee, Onmanee  
2378 Prajuabjinda, Thana Juckmeta, and Arunporn Itharat. 2016. "Cytotoxic, AntiInflammatory and  
2379 Antioxidant Activities of *Heliotropium Indicum* Extracts." *Journal of the Medical Association of*  
2380 *Thailand = Chotmai het Thangphaet* 99 Suppl 4:S102-9.

2381

2382 [3] Dash, G. K., and M. S. Abdullah. 2013. "A Review on *Heliotropium Indicum* L.  
2383 (*Boraginaceae*)." *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research* 4(4):1253–58.

2384

2385

2386

2387

2388 **Plantas medicinales empleadas para el tratamiento de afecciones de la mujer e Importancia**  
2389 **cultural en comunidades afrodescendientes de Barbacoas Nariño.**

2390  
2391 Medicinal plants used for the treatment of women's conditions and Cultural importance in Afro-  
2392 descendant communities of Barbacoas Nariño.

2393  
2394 Ana Camila Valencia. Asesora: Ayda Lucia Patiño

2395  
2396 Departamento de Biología, Universidad de Nariño

2397 \*e-mail: [anacami1742000@gmail.com](mailto:anacami1742000@gmail.com)

2398

2399 **Abstract**

2400 Through semi-structured interviews and ethnobotanical tours with 15 knowers, who shared their  
2401 knowledge about medicinal plants used to treat women's conditions, 39 medicinal species were  
2402 identified, grouped into 25 botanical families; Lamiaceae was the most representative along with 8  
2403 species; but the species with the greatest ICU and IVU belongs to the Acanthaceae family;  
2404 *Trichanthera gigantea*, and the most used organ the adult leaves with 55%.

2405 **KeyWords:** Afrobarbacoanos, women, medicinal plants

2406

2407 **Resumen**

2408 Mediante entrevistas semiestructuradas y recorridos etnobotánicos con 15 sabedores, quienes  
2409 compartieron sus conocimientos sobre plantas empleadas para tratar afecciones de la mujer, se  
2410 identificaron 39 especies medicinales agrupadas en 25 familias botánicas. La familia Lamiaceae fue  
2411 la más representativa con 8 especies; pero la especie con mayor ICU e IVU pertenece a la familia  
2412 Acanthaceae; *Trichanthera gigantea*, y el órgano más empleado las hojas adultas con 55%.

2413 **Palabras claves:** Afrobarbacoanos, mujeres, plantas medicinales

2414

2415 **Introducción**

2416 En Barbacoas existen sabedores que reconocen la diversidad de especies medicinales usadas en el  
2417 tratamiento de afecciones de la mujer; así como en complicaciones maternas, que es la segunda  
2418 causa de muertes en el territorio, según el Instituto Departamental de Salud de Nariño (IDSN,2020).  
2419 Sin embargo, la transmisión de estos saberes a las jóvenes generaciones se ha visto afectada, por la  
2420 evidente indiferencia frente a su propia identidad y el desuso de los saberes propios (Ballesteros &  
2421 Reyes, 2015). En este sentido, los estudios sobre plantas medicinales y conocimiento ancestral son  
2422 incipientes, pese al rico acervo que rodea al municipio [1].

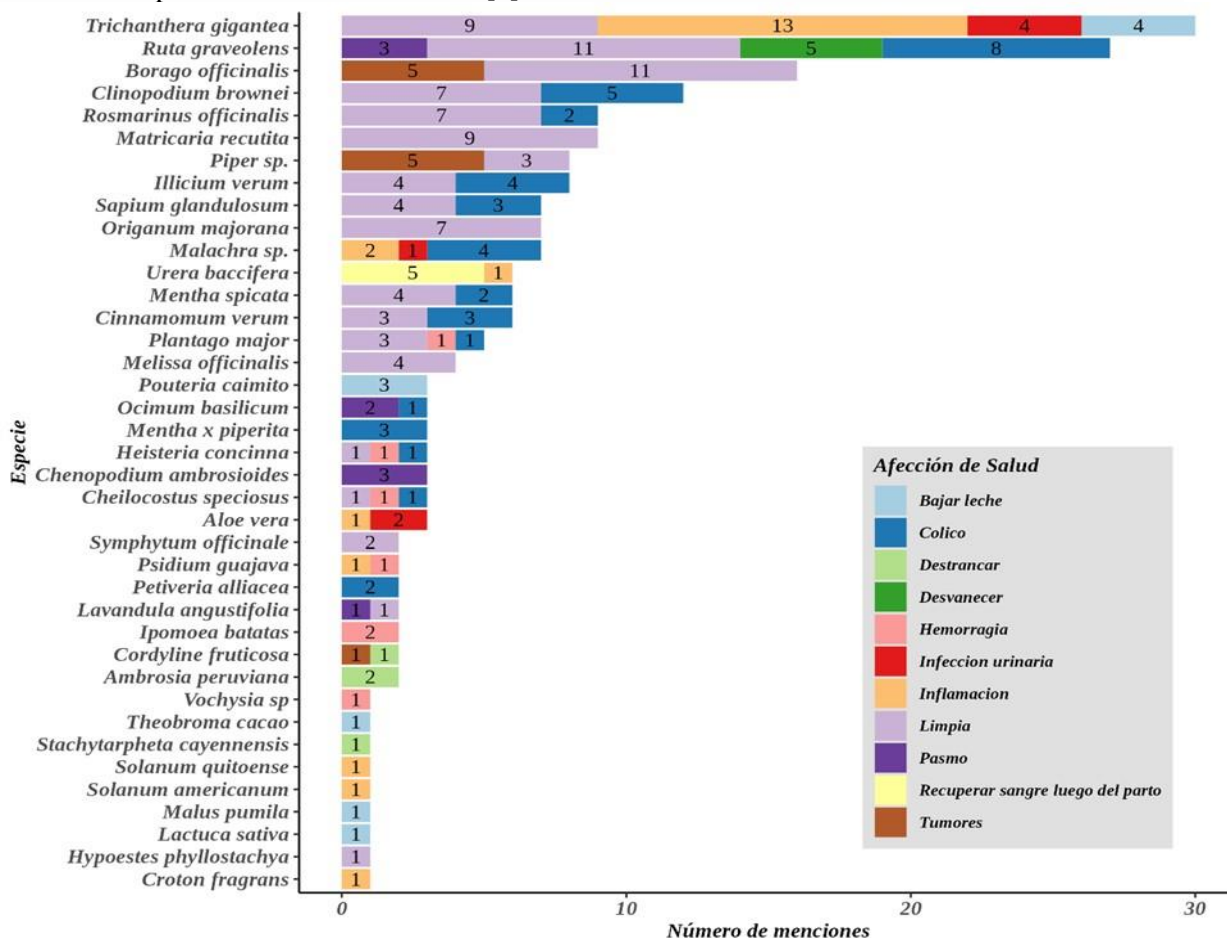
2423

2424 **Materiales y métodos**

2425 El municipio de Barbacoas está ubicado al sur occidente del país, en el departamento de Nariño, hace  
2426 parte de la subregión del Telembí del Pacífico Nariñense (Cabezas, 2019). El trabajo de campo se  
2427 realizó en el año 2022, en las veredas de Telpí, Teranguará, y La Humildad durante los meses de  
2428 agosto y septiembre, luego de un acercamiento previo con sabedores locales sin distinción de género;  
2429 ya que según Asoparupa (2012), el conocimiento medicinal en el Pacífico es compartido por hombres  
2430 y mujeres, este acercamiento fue facilitado por la Mesa Municipal de Barbacoas que garantizó la  
2431 aprobación de la investigación. Se indagó sobre personas que gozaran de prestigio en su comunidad  
2432 por el conocimiento en plantas medicinales; preferiblemente nativas del lugar, mayores de 35 años y  
2433 que, además, hayan permanecido en el territorio la mayor parte de su vida. Una vez seleccionados  
2434 los sabedores locales se procedió a dirigirles una encuesta semiestructurada mediante una entrevista  
2435 para generar un ambiente de confianza. Posteriormente, se tuvo en cuenta las especies nombradas por  
2436 más del 70% de los entrevistados para calcular el Índice de valor de uso(IVU) y el Índice de  
2437 importancia cultural(ICU) Finalmente, como insumo para las instituciones educativas del municipio,  
2438 se elaboró una guía de campo.

2439 **Resultados y discusión**

2440 Las entrevistas realizadas a los sabedores permitieron identificar 39 plantas medicinales, agrupadas  
 2441 en 25 familias, que tratan 11 afecciones: bajar leche, cólico, desvanecer (eliminación de residuos  
 2442 posparto cuando no hubo una limpia adecuada), hemorragia, tumores, pasmo, destrancar (romper  
 2443 ataduras provenientes de maleficios), recuperar sangre luego del parto, limpia (eliminación de los  
 2444 residuos de sangre producto de la gestación después del parto), inflamación e infección urinaria  
 2445 (Figura 1). La familia con mayor representatividad fue Lamiaceae, esto concuerda con los estudios  
 2446 de Sánchez (2017); Padilla & Bolaño (2019) y Zambrano et al. (2015). La familia Lamiaceae es  
 2447 numerosa dentro de las angiospermas (Salazar et al., 2021), contiene especies aromáticas,  
 2448 cosmopolitas; pueden ser cultivadas o crecen como malas hierbas (Angulo et al., 2012), algunas  
 2449 producen aceites esenciales, propiedades estimulantes y fenoles con un impacto positivo en la salud  
 2450 humana (Lemjallad et al., 2019). Por su parte, *Trichanthera gigantea* presentó el mayor número de  
 2451 usos y menciones en las tres comunidades. Sus usos concuerdan con los descritos por Delgado et al.  
 2452 (2006), quienes concluyen que una buena lactancia depende de los cuidados que haya tenido la madre  
 2453 durante la gestación, consumiendo aguas preparadas con plantas, adicionalmente, el consumo de  
 2454 plantas mediante diferentes métodos de preparación, constituye un factor importante, puesto que  
 2455 genera una serie de efectos en la salud del paciente. En el caso de afecciones de la mujer, los efectos  
 2456 principales son antiinflamatorios, analgésicos y estimulantes. Finalmente se evidencia cierto grado de  
 2457 resistencia por parte de las jóvenes generaciones hacia el aprendizaje ancestral, junto con el notable  
 2458 desinterés por este tipo de conocimientos, debido a que son seducidos por la vida moderna y dejan en  
 2459 el olvido sus profundas raíces milenarias [3].



2460 **Figura 1.** Consenso de sabedores de las veredas Telpí, La Humildad y Teranguará sobre los usos de  
 2461 las plantas medicinales en el tratamiento de afecciones de la mujer.  
 2462

2463 **Conclusión**

2464 Existe similitud en usos de plantas medicinales entre las veredas, pero, sus usos trascienden a  
2465 territorios a cientos de kilómetros de distancia. Entonces el uso de plantas medicinales no se trata  
2466 solo de actos de fe derivados de la cultura, sino que corresponde a una suerte de ensayo y error.

2467

2468 **Financiación y agradecimientos**

2469 Agradezco a la comunidad Barbacoana de las veredas Telpí, Teranguará y La Humildad por haber  
2470 permitido el desarrollo de la investigación, al departamento de Biología, profesores, asesores y  
2471 jurados de la Universidad de Nariño por su acompañamiento y compromiso en el desarrollo de este  
2472 trabajo de grado.

2473

2474 **Referencias**

2475 [1] Instituto Departamental de Nariño (2020). Boletín Epidemiológico. (p 598). Pasto,  
2476 Colombia.[https://idsn.gov.co/images/documentos/epidemiologia/boletines/1.Bolet%C3%ADn\\_IBS\\_2020.pdf](https://idsn.gov.co/images/documentos/epidemiologia/boletines/1.Bolet%C3%ADn_IBS_2020.pdf)

2477

2478 [2] Cabezas, F. (2019). Barbacoas enigmática extraordinaria y paradójica (p. 780).  
2479 Colombia.MADOX PRINT.

2480

2481 [3] Lemjallad, L., Chabir, R., Kandri, Y., El Ghadraoui, L., Ouazzani, F. & Errachidi, F. (2019).  
2482 Improvement of Heliculture by Three Medicinal Plants Belonging to the Lamiaceae Family. The  
2483 Scientific World Journal 19(2), 1-7. <https://doi.org/10.1155/2019/2630537>

2484

2485

2486

2487

2488



2489 **Apropiación social del conocimiento sobre la fitoquímica de Baja California Sur**

2490

2491 Social appropriation of knowledge about the phytochemistry of Baja California Sur”

2492

2493 Ardila Poveda, Leidy Solange<sup>1\*</sup>, Trejo Berumen Karla Suzeth<sup>2</sup>

2494

2495 1. Posdoctorante Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología CONAHCYT – 2. Centro

2496 de Investigaciones Biológicas del Noreste S.C. CIBNOR,

2497 \*e-mail: lsardilap@gmail.com

2498

2499 **Abstract**

2500 Social appropriation of knowledge about the phytochemistry of Baja California Sur. Different

2501 phytogeographic units that show different compositions provide diverse environmental services.

2502 Through participatory Action Research (IAP) with rural communities with a high degree of social

2503 backwardness, the aim it's to develop innovative products for business based on the social

2504 appropriation of regional phytochemical knowledge.

2505 **Keywords:** Phytogeographic units, phytochemical, traditional knowledge

2506

2507 **Resumen**

2508 Diferentes unidades fitogeográficas que muestran diferente composición de especies, proveen

2509 diversos servicios ambientales. Por medio de una Investigación Acción participativa IAP con

2510 comunidades rurales con alto grado de rezago social, se pretende el desarrollo de productos de

2511 innovación, basados en la apropiación social del conocimiento de la fitoquímica regional.

2512 **Palabras claves:** Unidades fitogeográficas, fitoquímica, conocimiento tradicional.

2513

2514

2515 **Introducción**

2516 El vasto conocimiento de las etnias centenarias Guaycuras, Cochimíes y Pericúes sobre su hábitat,

2517 permitió el desarrollo de diversos grupos familiares en áreas hostiles de Baja California Sur.

2518 Diferentes unidades fitogeográficas con diferente composición de especies, proveían diferente oferta

2519 de servicios ambientales que aprovechaban con su forma de vida nómada. El desarrollo de productos

2520 de innovación o servicios a partir de estos conocimientos, de los experimentados por grupos

2521 misionales, durante la colonización y de los rancheros poscoloniales. pueden contribuir a mejorar la

2522 calidad de vida de los pobladores de Zonas de Atención Prioritaria de la entidad.

2523

2524 **Materiales y métodos:** Se realiza una investigación acción participativa [1] con las comunidades de

2525 El Dátil (Desierto del Vizcaíno), San Francisco de la Sierra en Mulegé y Los Corrales (Sierra de La

2526 Giganta) en Loreto. Con Palo Bola y San Buto en Comondú y Puerto Chale (Llanos del Magdalena)

2527 en La Paz. También con Caduaño (Sierra de La Laguna) en Los Cabos, en esta se busca establecer el

2528 potencial de cultivo y de producción de la vegetación y se analiza su conservación. Además, se

2529 vinculan grupos de investigación de estudiantes de 3er ciclo de preparatoria de los Colegios de

2530 Bachilleres COBACH de Mulegé, Loreto, Cd Constitución, La Paz y San José del Cabo

2531 respectivamente, debido a que otro fenómeno que presentan estas zonas es el proceso de migración

2532 de jóvenes a ciudades de la entidad [2].

2533

2534 **Resultados y discusión**

2535 La presencia de Cardones (*Pachycereus pringlei*) endémica del desierto Sonorense caracteriza la

2536 península excepto en zonas hipersalinas como en el Dátil, su uso es extendido como comestible,

2537 desinfectante y con efecto regenerativo. La Pitahaya tanto la agria como la dulce (*Stenocereus* spp),

2538 son consumidas directamente, así como la gobernadora (*Larrea tridentata*) presenta diversos usos

2539 generalizados como, desodorante, desinfectante, desintoxicante. La raíz de diferentes especies de  
 2540 choya (*Cylindropuntia spp*) se usa ampliamente para bajar la fiebre, en algunos casos mezclado con  
 2541 corteza de Mezquite (*Prosopis spp*). Las dos especies de Lomboy (*Jatropha spp*) aunque tienen una  
 2542 distribución sectorizada son usadas como regenerativo y desinflamante. Por otro lado, algunas  
 2543 especies El datilillo (*Agave datylio*) que era ampliamente consumido tatemado y sus flores hacían  
 2544 parte de las sopas y ensaladas ahora se encuentra protegido, al igual que las Biznagas (*Ferocactus*  
 2545 *spp*) de las que se produjeron dulces. El ciruelo del monte (*Cyrtocarpa edulis*) y exclusivo del Istmo  
 2546 de La Paz del que actualmente se producen, dulces enchilados de sus frutos, pero se desaprovecha la  
 2547 semilla que era consumida en forma de harina por los Pericúes, así como, otras especies que proveían  
 2548 de alimento a antiguos pobladores durante el resto del año. [3].  
 2549

2550 **Figura 1.** Relación entre la pertenencia de las comunidades a diferentes áreas fitogeográficas y la  
 2551 preparatoria más próxima. Las comunidades resaltadas ya comenzaron con el desarrollo  
 2552 metodológico.



2553  
 2554

2555 **Conclusión**

2556 El cultivo de algunas plantas nativas de diferentes unidades fitogeográficas puede contribuir a mejorar  
 2557 los ingresos a partir del desarrollo de productos de innovación. Existen usos generalizados para la  
 2558 salud y la alimentación, sin embargo, usos prehispánicos se han perdido, por ejemplo, el uso de las  
 2559 semillas como harinas.  
 2560

2561 **Financiación y agradecimientos**

2562 Agradecimientos al Consejo Nacional de Humanidades Ciencia y Tecnología CONAHCYT por la  
 2563 beca de posdoctorado otorgada. Al Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste CIBNOR por  
 2564 su apoyo en el desarrollo metodológico. A Sistema Estatal para el Desarrollo Integral de la Familia  
 2565 (D.I.F) por el apoyo en el desarrollo de talleres con las comunidades. A Colegio de Bachilleres  
 2566 COBACH por su disposición e interés en el desarrollo del presente proyecto.  
 2567

2568 **Referencias**

2569 [1] Alberich, T. (2008). IAP, Redes Y Mapas Sociales: Desde La Investigación a La Intervención  
 2570 Social. Portuaria Huelva, 8(1), 131–151.  
 2571  
 2572 [2] Geilfus, Frans. (2009). 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación,  
 2573 monitoreo y evaluación. IICA.

2574 [3] Ardila Poveda, L., Mercado, M. C., & Breceda, A. (2021). Fichas de flora del Jardín  
2575 Etnobiológico de Baja California Sur. Centro de Investigaciones Biológicas Del Noroeste.  
2576 <https://www.cibnor.gob.mx/guyiaqui/flora.html>  
2577  
2578

2579 **Etnobotánica, fitoquímica y farmacología de *Cnidoscolus multilobus* (Pax) I.M. Johnst**

2580

2581 Ethnobotany, phytochemistry and pharmacology of *Cnidoscolus multilobus* (Pax) I.M. Johnst

2582

2583 Oscar Antonio Sánchez-Aguirre<sup>1</sup>, Sandra Stefany Espinosa-Tapia<sup>2</sup>, Yessenia Estefania Maldonado-

2584 Chaca<sup>2</sup>, Lisseth Nathaly Morocho-Cely<sup>2</sup>, Mayra Stefania Montalvan-Ruilova<sup>2</sup>, María Antonia Soto-

2585 Granda<sup>2</sup>.

2586

2587 <sup>1</sup>Centro de Investigaciones Biomédicas, Universidad Veracruzana, México. <sup>2</sup>Departamento de

2588 Química, Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador.

2589 \*e-mail: [oskar.aguirre92@gmail.com](mailto:oskar.aguirre92@gmail.com)

2590

2591 **Abstract**

2592 *C. multilobus* has various medicinal uses and is characterized by containing pentacyclic triterpenes.

2593 Its antibacterial, antioxidant, and anticancer activities have been demonstrated.

2594 **KeyWords:** ethnobotany, phytochemistry, pharmacology

2595

2596 **Resumen**

2597 *C. multilobus* posee diversos usos medicinales, se caracteriza por contener triterpenos pentacíclicos

2598 y se ha demostrado su actividad antibacteriana, antioxidante y anticancerígena.

2599 **Palabras claves:** etnobotánica, fitoquímica, farmacología

2600

2601 **Introducción**

2602 *Cnidoscolus multilobus* (Pax) I.M. Johnst (Euphorbiaceae) conocida popularmente como mala mujer,

2603 es nativa de México y es utilizada para una gran variedad de enfermedades. Por lo que, resulta de

2604 interés conocer sus propiedades e investigar su efectividad. El objetivo de este trabajo es realizar una

2605 revisión bibliográfica de la etnobotánica, fitoquímica y farmacología de la especie.

2606

2607 **Materiales y métodos**

2608 Se consultaron el Atlas de la Medicina Tradicional Mexicana y bases de datos especializadas como

2609 PubMed, SCIFINDER, ScienceDirect, Google Scholar, entre otras.

2610

2611 **Resultados y discusión**

2612 *C. multilobus* ha tenido una fuerte aceptación en la población mexicana por sus propiedades

2613 medicinales en la que destaca su uso como analgésico bucal, antirreumático, inflamación de ovarios,

2614 inducción de la lactación y como anticancerígeno. Entre otras afecciones para las que se recomienda

2615 su uso están sangrados de la nariz, diabetes, hipertensión, sarampión, erisipela, para los riñones y la

2616 vista, así como para la mordedura de víboras. *C. multilobus* presenta un número escaso de

2617 investigaciones relacionadas a su composición química. De esta especie se aislaron acetato de

2618 moretenilo, acetato de lupeol, moretenona,  $\beta$ -sitosterol obtenidos a partir del extracto de acetona de

2619 las partes aéreas [1]. Estudios acerca de la composición química del género *Cnidoscolus* reportan la

2620 presencia de flavonoides, triterpenos, cumarinas, taninos y esteroides en diferentes extractos. En

2621 cuanto a sus propiedades farmacológicas el extracto etanólico de las hojas ha mostrado actividad

2622 antibacteriana frente a la cepa Gram (+) *S. mutans* a 15.6  $\mu\text{g/mL}$  [2]. Por otro lado, la actividad

2623 antioxidante del extracto etanol-agua 70:30 de las hojas ha sido evaluado frente al radical libre DPPH

2624 el cual ha mostrado una notable inhibición del 84.21 % a 1 mg/mL. También han sido estudiadas sus

2625 propiedades anti-proliferativas y citotóxicas frente a la línea celular HeLa (cáncer cervical) el cual ha

2626 presentado una  $\text{IC}_{50}$  de 129.97  $\mu\text{g/mL}$  mostrando daños celulares a partir de los 250  $\mu\text{g/mL}$  lo que

2627 indica que el extracto tiene un efecto sobre la proliferación de las células HeLa mediante un  
2628 mecanismo citotóxico [3].

2629

### 2630 **Conclusión**

2631 Se ha demostrado su actividad antioxidante, antibacteriana, antiproliferativa y citotóxica asociada a  
2632 sus usos contra problemas bucales, inflamación y anticancerígeno. Sin embargo, se desconoce el o  
2633 los compuestos involucrados de estos efectos lo que genera una gran oportunidad de estudio para  
2634 conocer a fondo las propiedades fitoquímicas y farmacológicas de la especie.

2635

### 2636 **Referencias**

2637 [1] Delgado G, Hernández J, Ríos, Y, Aguilar I. (1994). Pentacyclic triterpenes from *Cnidoscolus*  
2638 *multilobus*. *Planta Med.* 13: 139-156.

2639

2640 [2] Rosas-Piñón Y., Mejía A, Díaz-Ruíz G., Aguilar M, Sánchez-Nieto S, Rivero-Cruz J. (2012).  
2641 Ethnobotanical survey and antibacterial activity of plants used in the Altiplane region of Mexico for  
2642 the treatment of oral cavity infectious. *J Ethnopharmacol.* 141(1): 860-865.

2643

2644 [3] Sánchez O., Juárez E, Montoya E, Vázquez M, Colorado R, Sánchez A, Márquez M, Hernández  
2645 D. Antioxidant potential of *Cnidoscolus multilobus* (Pax) IM Johnst and its antiproliferative and  
2646 cytotoxic effect on cervical cancer. *Eur J Integr Med.* 53: 102134.

2647

2648

2649 **Mezclas herbolarias de la medicina tradicional en el suroriente de El Tambo, Cauca,**  
2650 **Colombia**

2651  
2652 Herbal mixtures of traditional medicine in the southeast of El Tambo, Cauca, Colombia

2653  
2654  
2655 Yordy Werley Polindara Moncayo

2656  
2657 Semillero de Investigación en Etnobiología-SIE, Grupo de Etnobotánicos Latinoamericano-GELA,  
2658 Doctorado en Etnobiología y Estudios Bioculturales, Departamento de Biología, Universidad del  
2659 Cauca

2660 \*e-mail: [yordwerd@unicauca.edu.co](mailto:yordwerd@unicauca.edu.co)

2661  
2662 **Abstract**

2663 The southeast of El Tambo, Cauca, Colombia is a biodiverse region of Tropical Dry Forest (BsT),  
2664 which presents 101 species of medicinal plants, which are managed, conserved, and mixed by  
2665 traditional medicine specialists, who are recognized as knowledgeable by the Afro-descendant  
2666 residents and peasants of the area.

2667 **KeyWords:** medicinal plants, traditional knowledge, medical practices.

2668  
2669 **Resumen**

2670 El suroriente de El Tambo, Cauca, Colombia es una región biodiversa de Bosque seco Tropical (BsT),  
2671 que resguarda 101 especies de plantas medicinales, las cuales, son manejadas, conservadas y  
2672 mezcladas por especialistas de la medicina tradicional, quienes son reconocidos como sabedores por  
2673 los pobladores afrodescendientes y campesinos de la zona.

2674 **Palabras claves:** plantas medicinales, conocimientos tradicionales, prácticas médicas.

2675  
2676  
2677 **Introducción**

2678 Las mezclas de plantas por parte de los pueblos y comunidades locales del continente americano,  
2679 sigue siendo una práctica médica poco documentada desde el siglo XIV, debido a que la etnobotánica,  
2680 etnofarmacología y etnobiología, se han centrado en analizar propiedades terapéuticas individuales  
2681 de especies de plantas conservadas por pueblos indígenas mayoritariamente, y no, en aquellos  
2682 denominados como campesinos y afrodescendientes. Relaciones de complejidad cultural y biológica  
2683 que deben abordarse para entender ¿cómo se construyen las mezclas herbolarias desde conocimientos  
2684 especializados de la medicina tradicional de la zona sur de El Tambo? donde estos pueden tener  
2685 múltiples denominaciones, como, preparados, mezclas, fórmulas, compuestos y recetas [1].

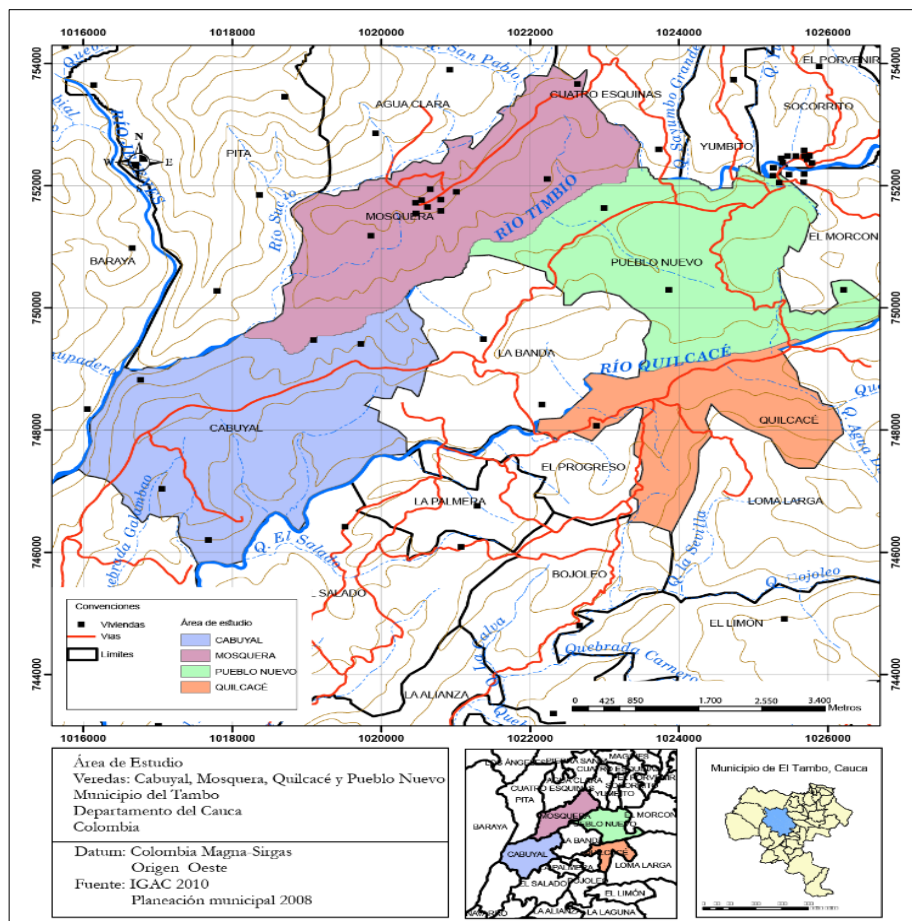
2686  
2687 **Materiales y métodos**

2688 Mediante una investigación etnobotánica cualitativa (entrevistas estructuradas y abiertas) y  
2689 cuantitativa (índice de versatilidad farmacológica-IVF y significancia cultural CSI), técnicas como  
2690 las historias de vida que se enmarcan en el quehacer etnográfico, la Investigación-Acción-Participante  
2691 (IAP), el código de ética de la Sociedad Latinoamericana de Etnobiología-SOLAE, el Comité de Ética  
2692 de la Universidad del Cauca y el diálogo de saberes, se documentaron especies de plantas medicinales  
2693 que constituyen mezclas terapéuticas con valor cultural que han sido elaboradas por especialistas de  
2694 la medicina tradicional, tales fueron, dos parteras, un sobandero, una curandera y una médica  
2695 tradicional con quienes se realizaron recorridos de colectas etnobotánicas en las veredas: Ciprés  
2696 Pueblo Nuevo (892 m s.n.m.), Cabuyal (924 m s.n.m.), Quilcacé (896 m s.n.m.) y Mosquera (1033 m  
2697 s.n.m.), previa autorización de las Juntas de Acción Comunal y el Consejo Comunitario El SAMAN  
2698 [2].

2699  
 2700  
 2701  
 2702  
 2703  
 2704  
 2705  
 2706  
 2707  
 2708  
 2709  
 2710  
 2711  
 2712  
 2713  
 2714  
 2715  
 2716  
 2717  
 2718  
 2719  
 2720  
 2721  
 2722  
 2723  
 2724  
 2725  
 2726  
 2727  
 2728  
 2729  
 2730  
 2731  
 2732  
 2733  
 2734  
 2735  
 2736  
 2737  
 2738  
 2739  
 2740  
 2741  
 2742  
 2743  
 2744  
 2745  
 2746  
 2747  
 2748

### 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 Montaña Fuentes

2749 **Conclusión**

2750 Las relaciones entre las hierbas de arco, árnicas y desvanecedoras con el conocimiento especializado  
2751 de la medicina tradicional, permitió entender las mezclas herbolarias como construcciones  
2752 bioculturales únicas que varían de acuerdo a la red del conocimiento conformada por parteras,  
2753 sobanderos, médicos tradicionales y curanderos.

2754

2755 **Financiación y agradecimientos**

2756 Grupo de Investigación de Etnobotánicos Latinoamericano-GELA, Semillero de Investigación en  
2757 Etnobiología-SIE con ID 4467, al proyecto con ID: 4747 “biodiversidad a nivel local para la  
2758 conservación biocultural en el departamento del Cauca” y a la Facultad de Ciencias Naturales,  
2759 Exactas y de la Educación-FACNED de la Universidad del Cauca. A los especialistas de la medicina  
2760 tradicional del suroriente del El Tambo, Cauca, Colombia, Institución Educativa Ciprés Pueblo  
2761 Nuevo, Junta comunal el SAMAM y el Hospital del municipio de El Tambo, Cauca.

2762

2763 **Referencias**

2764 [1] Linares, E., and Bye Jr, R. A. (1987). A study of four medicinal plant complexes of Mexico and  
2765 adjacent United States. *Journal of ethnopharmacology* 19(2): 153-183.

2766

2767 [2] Sanabria Diago O.L., Hernández Bernal E., and Polindara Moncayo Y. W. 2022. Manual de  
2768 Etnobotánica para Colectas en Campo. Doctorado en Etnobiología y Estudios Bioculturales, First  
2769 edition. University of Cauca.

2770

2771 [3] Polindara Moncayo, Y. W., and Sanabria Diago, O. L. (2022). Plants and conservation practices  
2772 of traditional medicine in the southeast of El Tambo, Cauca, Colombia. *Botanical Sciences*, 100 (4):  
2773 935-959.

2774

2775

2776



2777  
2778  
2779  
2780  
2781  
2782  
2783  
2784  
2785  
2786  
2787  
2788  
2789  
2790  
2791  
2792  
2793  
2794  
2795  
2796  
2797  
2798  
2799  
2800  
2801  
2802  
2803  
2804  
2805  
2806  
2807  
2808  
2809  
2810  
2811  
2812  
2813  
2814  
2815  
2816  
2817  
2818  
2819  
2820  
2821  
2822  
2823  
2824  
2825  
2826  
2827

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

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

Feliza Ramón Farias<sup>1</sup>, Enrique Ibarra Lacllette<sup>2</sup>, Marina Guevara Valencia<sup>1</sup> José Antonio Guerrero Analco<sup>2</sup> y Juan Luis Monribot Villanueva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Veracruzana, <sup>2</sup>INECOL, A. C.

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

**Abstract:** (50 palabras) (no estructurado)

**FALTA**

---

**KeyWords:** Ethnobotany, phytochemistry, pharmacology

### 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 obtuvo 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, arábidopsis 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 vanílico están presentes en mayor concentración en *C. lechleri* que en *C. draco*. Procianidina B12 y el ác. vanílico, 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. lechleri* 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

2828 metabolitos secundarios y la interacción de los mismos determina la actividad biológica. Los  
2829 resultados obtenidos indican que el látex de las dos especies no es tóxico

2830  
2831  
2832  
2833  
2834  
2835  
2836  
2837  
2838  
2839



2840  
2841 **Fig. 1.** Árbol y látex de *Croton draco* var. *draco*

2842

2843 **Conclusión:** Se confirma que la etnobotánica, fitoquímica y farmacología de ambas especies es  
2844 semejante; comparten una gran cantidad de metabolitos secundarios, como la taspina, el alcaloide  
2845 que ha sido relacionado con el efecto cicatrizante y antitumoral, o las proantocianidinas. El látex es  
2846 la parte más usada de las plantas.

2847 **Financiación y agradecimientos:** A la Biol. Elsa Rengifo Salgado por la donación del látex de  
2848 *Croton lechleri*.

2849 **Referencias:**

- 2850 1. Alamillo V. J. A. Evaluación del efecto antitumoral del extracto acuoso del látex de *Croton*  
2851 *draco* var. *draco* Cham. & Schltl y *Croton lechleri* Muell. Arg. sobre líneas celulares  
2852 derivadas de cáncer. Tesis de Maestría. Universidad Veracruzana. México  
2853 2. Salatino A., Faria M. L & Negri G. 2007. Traditional uses, Chemistry and Pharmacology of  
2854 *Croton* species (Euphorbiaceae). J. Braz. Chem. Soc.; 18: 11-33.  
2855 3. Ramón F. F. 2009. Variaciones en la anatomía de la corteza y en la producción de  
2856 metabolitos secundarios, de dos poblaciones de *Croton draco* Schltl. & Cham. en el estado  
2857 de Veracruz, Méx.

2858  
2859  
2860  
2861  
2862  
2863  
2864  
2865  
2866  
2867  
2868  
2869  
2870

2871 **Seleccione el área temática:**

- Etnobotánica y Etnofarmacología de plantas medicinales.   X
- Fitoquímica y actividad biológica in vitro de compuestos bioactivos a partir de plantas medicinales.
- Metodologías y técnicas analíticas avanzadas aplicadas a productos naturales.
- Control de calidad, desarrollo e innovación de productos naturales.
- Química Medicinal, Síntesis Orgánica de productos naturales, relaciones estructura-actividad (SAR-QSAR).

- Biotecnología aplicada al mejoramiento genético, cultivo, conservación y propagación de plantas medicinales. \_\_\_\_\_
- Ómicas aplicadas a la obtención de principios bioactivos de plantas medicinales. \_\_\_\_\_
- Aplicaciones terapéuticas, ensayos preclínicos y clínicos con plantas medicinales. \_\_\_\_\_
- Recursos genéticos de plantas medicinales, normativa y aspectos legales. \_\_\_\_\_
- Plantas medicinales, biocomercio y desarrollo local sostenible. \_\_\_\_\_
- Historia, Antropología y estudios sociales de las plantas medicinales. \_\_\_\_\_

2872

2873

2874 **Modalidad:** Oral \_\_\_\_\_ Póster  X  \_\_\_\_\_

2875

2876

2877 **Trabajo de:** Pregrado \_\_\_\_\_ Postgrado \_\_\_\_\_ . Otro \_\_\_\_\_

2878

2879

2880

2881 **SABERES ETNOBOTÁNICOS DE ESPECIES MEDICINALES EN EL CORREGIMIENTO**  
 2882 **DE SANTA CECILIA, MUNICIPIO DE PUEBLO RICO, RISARALDA**  
 2883 **ETHNOBOTANICAL KNOWLEDGE OF MEDICINAL SPECIES IN THE**  
 2884 **CORREGIMIENTO DE SANTA CECILIA, MUNICIPALITY OF PUEBLO RICO,**  
 2885 **RISARALDA**

2886

2887 **Autores:** José Ferney Bustamante Ospina\* y Carolina María López Flórez\*\*

2888 **Afiliación:** \* Investigador UNISARC \*\* Docente Facultad Ciencias Agrarias y Programas  
 2889 Especiales de UNISARC.

2890 **\*e-mail:** [jose.bustamante@unisarc.edu.co](mailto:jose.bustamante@unisarc.edu.co)

2891

2892

2893 **Abstract:** (50 palabras) (no estructurado)

2894 The present work ethnobotanically characterized the medicinal plants present in the Afro community  
 2895 of the corregimiento of Santa Cecilia, highlighting the need to rescue traditional knowledge and the  
 2896 native plant resource. 82 species used for 82 medical uses were reported. 27 species were introduced  
 2897 and 55 native.

2898

2899 **KeyWords:** Ethnobotany, native medicinal plants, introduced medicinal plants, local communities.

2900

2901 **Resumen:** (50 palabras)

2902

2903 El presente trabajo caracterizó etnobotánicamente las plantas medicinales presentes en la comunidad  
 2904 afro del corregimiento de Santa Cecilia, resaltando la necesidad de rescatar los saberes tradicionales  
 2905 y el recurso vegetal autóctono. Se reportaron 82 especies empleadas para 82 usos médicos. 27  
 2906 especies fueron introducidas y 55 nativas.

2907

2908 **Palabras claves:** Etnobotánica, plantas medicinales nativas, plantas medicinales introducidas,  
 2909 comunidades locales.

2910

2911

2912 **Introducción:** (100 palabras)

2913

2914 La etnobotánica se centra en el estudio de las relaciones de las personas con las plantas desde una  
2915 perspectiva histórica, facilitando el rescate de los saberes tradicionales [1]. En Colombia, los estudios  
2916 etnobotánicos se han orientado a comunidades campesinas y étnicas. Para el análisis de datos  
2917 etnobotánicos se emplean índices cuantitativos como el IVU y el UST, que muestran el nivel de  
2918 adopción y el potencial de uso de las especies vegetales usadas por una comunidad. El objetivo del  
2919 presente trabajo fue caracterizar etnobotánicamente las plantas medicinales en la comunidad afro del  
2920 corregimiento de Santa Cecilia.

2921

### 2922 **Materiales y métodos**

2923 Se ejecutaron 16 encuestas semiestructuradas con información técnica y socioeconómica de las  
2924 especies medicinales halladas en las parcelas de los entrevistados. Se evaluó el nivel de adopción de  
2925 las especies nativas e introducidas mediante el IVU (Índice de Valor de Uso) y el UST (Nivel de Uso  
2926 Significativo Tramitil). Para el cálculo del IVUs, el manejo de la información disponible se hizo con  
2927 el enfoque de sumatoria de usos. Por su parte, se considera que el nivel de aceptación cultural es  
2928 significativo, cuando supera el 20%. Por debajo de este valor se considerará que la especie está en  
2929 desuso.

2930

2931 Asimismo, se realizó un análisis de redes complejas utilizando el programa Gephi 9.0 para conocer  
2932 las interacciones presentes entre las plantas y sus usos. Las propiedades evaluadas fueron: grado,  
2933 centralidad y heterogeneidad.

2934

2935 La identificación de las especies se realizó de acuerdo al APG IV.

2936

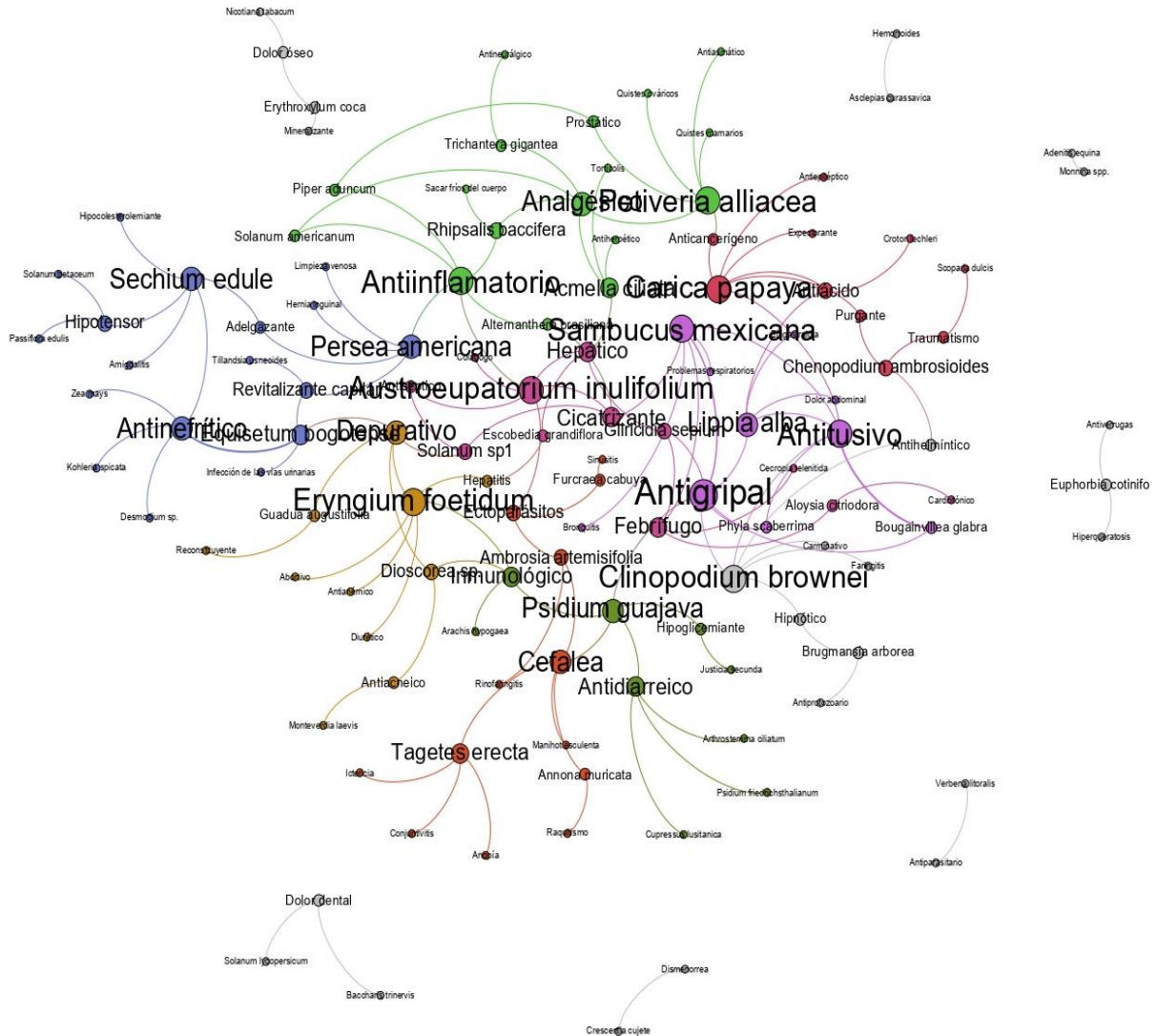
### 2937 **Resultados y discusión**

2938 Se reportaron 111 especies de las cuales 82 estaban orientadas a aplicaciones medicinales, de las  
2939 cuales 27 son introducidas y 55 son nativas. 29 especies restantes se destinaban a otro tipo de usos.  
2940 Las especies con los mayores IVU y UST, correspondientes también a las de mayor centralidad,  
2941 fueron: *Eryngium foetidum* (12 usos), *Petiveria alliacea* (11), *Plantago major* (9), *Lippia alba*,  
2942 *Alternanthera ficoidea*, *Cymbopogon citratus* con 7 usos cada una y *Tagetes erecta* (5). Mientras que  
2943 57 plantas tuvieron un uso más restringido y una adopción menos generalizada dentro de los  
2944 miembros de la comunidad. Las especies fueron empleadas para 82 usos médicos. Los usos reportados  
2945 más representativos fueron: antigripal (15 especies), hipocolesterolemia (11), epigastralgia y  
2946 tranquilizante (9) y antihelmíntico y cefalea (8). Otros usos mencionados fueron: alimenticio,  
2947 espiritual, artesanal, condimento, bebidas alcohólicas, cosmética, forraje, refrescante, melífera y  
2948 ornamental.

2949

2950 En comparación a otros estudios realizados en el departamento [2], en este trabajo se destacó la alta  
2951 adopción de las especies medicinales nativas, explicado en parte por la ubicación de la comunidad  
2952 evaluada en el Chocó Biogeográfico, una de las zonas con altas tasas de endemismo y uno de los Hot  
2953 Spots de la biodiversidad [3].

2954



2955

2956

**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.

2957

2958

2959

**Conclusión**

2960

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.

2961

2962

2963

2964

2965

**Financiación y agradecimientos**

2966

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.

2967

2968

2969

2970

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.

2971

2972

2973  
2974  
2975  
2976  
2977  
2978  
2979  
2980  
2981  
2982  
2983  
2984  
2985  
2986  
2987

**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.

2988 **Efecto del brebaje de Ayahuasca y Aguacoya sobre el comportamiento de *Mus musculus* var**  
2989 ***albinus* con estrés inducido.**

2990  
2991 Effect of Ayahuasca and Aguacoya beverage on the behavior of *Mus musculus* var *albinus* with  
2992 induced stress.

2993  
2994 Karyn Olascuaga-Castillo\*; Dan Altamirano-Sarmiento; Cyntia Blanco-Olano; Elena Cáceres  
2995 Andonaire; Julio Alcántara-Carrera; Alberto Castillo-Terán, Marcelo Ramírez Revoredo, Darío  
2996 Saavedra Diaz.

2997  
2998 Laboratorio de Farmacología Básica, Escuela de Medicina Humana. Universidad Privada Antenor  
2999 Orrego. Trujillo. Perú.

3000 \*e-mail: aly1782@gmail.com

3001

3002 **Abstract**

3003 The Ayahuasca and Aguacoya beverage was studied on the behavior of mice with stress induced by  
3004 forced swimming after the administration of Ayahuasca and Aguacoya beverage. Open Field and  
3005 Elevated Cross tests were applied, the Ayahuasca 20mg/kg and Aguacoya 260mg/kg groups  
3006 presented significant dose-dependent effects on stress and exploratory behavior.

3007 **KeyWords:** *Banisteriopsis caapi*; *Echinopsis pachanoi*; Elevated Cross; Open Field; *Psychotria*  
3008 *viridis*

3009

3010 **Resumen**

3011 Se estudió el brebaje de Ayahuasca y Aguacoya sobre el comportamiento de ratones con estrés  
3012 inducido por nado forzado posterior a la administración del brebaje de Ayahuasca y Aguacoya. Se  
3013 aplicaron pruebas de Campo Abierto y Cruz Elevada, los grupos Ayahuasca 20mg/kg y Aguacoya  
3014 260mg/kg presentaron efectos significativos dependiente de dosis sobre el estrés y conducta  
3015 exploratoria.

3016 **Palabras claves:** *Banisteriopsis caapi*; Campo Abierto; Cruz Elevada; *Echinopsis pachanoi*,  
3017 *Psychotria viridis*

3018

3019 **Introducción**

3020 Ayahuasca es una bebida psicoactiva preparada a partir de hojas de *Psychotria viridis* y la corteza de  
3021 *Banisteriopsis caapi*; esta decocción debe sus efectos a la presencia de N, N-dimetiltriptamina  
3022 (DMT), provenientes de *P. viridis*, y  $\beta$ -carbolicinas (harmina, harmalina, y tetrahydroharmina (THH)),  
3023 de *B. caapi*. *Echinopsis pachanoi* (Aguacoya) es un cactus psicoactivo con un alto contenido de  
3024 mescalina (MS), conocido por su potente actividad alucinógena, que ha sido usada por curanderos  
3025 sudamericanos desde tiempo ancestrales. El estudio de brebajes preparados según las pautas de usos  
3026 tradicionales representa un reto para establecer respuestas sobre el comportamiento de roedores con  
3027 estrés inducido. [1] [2].

3028

3029 **Materiales y métodos**

3030 Para la preparación del brebaje de Ayahuasca se consultó nativos de la región San Martín. Perú. Se  
3031 pesó 200 gr de *B. caapi* y 20 gr de *P. viridis*, (10:1), se lavaron e hirvieron en 2L de agua destilada  
3032 hasta alcanzar un volumen de 20 ml. El brebaje de aguacoya, se preparó rebanando los tallos de los  
3033 cactus en fresco para posteriormente realizar una decocción a fuego lento por un periodo de 8 horas.  
3034 Se formaron 07 grupos siguiendo el siguiente diseño: G1: Blanco (sin inducción de estrés/sin  
3035 administración brebajes), G2: el estrés fue inducido a este y los siguientes grupos por la técnica de  
3036 nado forzado (tiempo de nado máximo 5 minutos; temperatura del agua: 23°C-25°C); a todos los  
3037 grupos se administró dosis única de brebajes de la siguiente manera; G3: Ayahuasca 10mg/kg pc; G4:  
3038 Ayahuasca 20mg/kg pc; G5: Aguacoya 87mg/kg pc; G6: Aguacoya 173 mg/kg pc; G7: Aguacoya

3039 260 mg/kg pc. La respuesta sobre el comportamiento fue evaluada en la prueba de campo abierto y  
 3040 Laberinto de Cruz Elevada 45 y 90 minutos después de la inducción de estrés y administración del  
 3041 brebaje rrespectivamente. Se usó el programa SPSS v.25.0, luego de las pruebas de normalidad se  
 3042 aplicó ANOVA y T-student (significancia  $p \leq 0.05$ ) [3].

3043

3044 **Resultados y discusión**

3045 **Tabla 1:** efecto de lo Brebajes de Ayahuasca y Aguacoya en las pruebas de Campo Abierto y Cruz  
 3046 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		143.7±0.8	192.4±2.4	
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	0.00	187.5±1.9	199.2±1.9	0.03
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	

3047 B.A: Brebaje de Ayahuasca B.Ag: Brebaje de Aguacoya

3048

3049 En la tabla 1 se aprecia que en la prueba de campo abierto el tiempo que se mantienen cercano a las  
 3050 paredes del laberinto es mayor cuanto más alto sea sus niveles de estrés (G2 presenta los tiempos más  
 3051 altos) sin embargo, con el Brebaje de ayahuasca a 20mg/kg pc se obtuvo el menor tiempo (Outter) y  
 3052 mayor conducta exploratoria (inner), con 391.5± 2.2 seg. y 61.4±3.7 seg respectivamente. En el caso  
 3053 del brebaje de aguacoya los resultados más prometedores se obtuvieron a una dosis de 260 mg/kg  
 3054 siendo 213.6±3.5 seg y 68.7±1.6 el de menor tiempo en las paredes del laberinto (Outter) y mayor  
 3055 conducta exploratoria (inner) respectivamente.

3056

3057 Los resultados fueron estadísticamente significativos ( $p \leq 0.05$ ), para ambas pruebas, estos valores  
 3058 pueden explicarse por el efecto de DMT, betacarbolinas y mescalina sobre los centros  
 3059 dopaminérgicos, noradrenérgicos y serotoninérgicos asociados a los centros de recompensa, en el  
 3060 sistema límbico, encargados de modular el comportamiento, post depleción de neurotransmisores  
 3061 inducidos por el sistema de natación forzada. [3].

3062

3063 **Conclusión**

3064 Se concluye que el Brebaje de Ayahuasca a 20mg/kg pc y el de Aguacoya a 260mg/kg pc tienen  
 3065 efectos dosis-dependiente significativos sobre el comportamiento en *Mus musculus* var albinus  
 3066 posterior a la inducción de estrés por natación forzada, en las pruebas de Campo Abierto y Laberinto  
 3067 de Cruz Elevada.

3068

3069



3070  
3071  
3072  
3073  
3074  
3075  
3076  
3077  
3078  
3079  
3080  
3081  
3082  
3083  
3084  
3085  
3086  
3087  
3088  
3089

**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.

3090 **Potencial hipoglicemiante de *Justicia secunda*, *Mirabilis jalapa* y *Solanum nigrum* en ratones**  
3091 **con diabetes experimental**

3092  
3093 Hypoglycemic potential of *Justicia secunda*, *Mirabilis jalapa* and *Solanum nigrum* in mice with  
3094 experimental diabetes

3095  
3096 Cyntia Blanco-Olano\*; Karyn Olascuaga-Castillo; Dan Altamirano-Sarmiento; Elena  
3097 Cáceres Andonaire; Alexis Padilla-Tapia; Johnny Puño-alemán; Michelle Abanto-Zavaleta

3098  
3099 Universidad Privada Antenor Orrego

3100 \*e-mail: [cblancool@upao.edu.pe](mailto:cblancool@upao.edu.pe)

3101  
3102 **Abstract**

3103 Diabetes mellitus (DM) is one of the most serious health problems worldwide. The work evaluated  
3104 the hypoglycemic activity of the dry extract of *Justicia secunda*, *Mirabilis jalapa* and *Solanum*  
3105 *nigrum*. A better hypoglycemic response was obtained in the groups that had the highest concentration  
3106 of extract administered.

3107 **KeyWords:** Diabetes, Hypoglycemic activity, Pharmacological study

3108  
3109 **Resumen**

3110 La diabetes mellitus (DM) es uno de los problemas de salud más graves a nivel mundial. El trabajo  
3111 se evaluó la actividad hipoglicemiante del extracto seco de *Justicia secunda*, *Mirabilis jalapa* y  
3112 *Solanum nigrum*. Se obtuvo mejor respuesta hipoglicemiante en los grupos que tuvieron mayor  
3113 concentración de extracto administrado.

3114 **Palabras claves:** Diabetes, Actividad hipoglicemiante, Estudio farmacológico

3115  
3116 **Introducción**

3117 A lo largo de los años, los extractos de plantas se han utilizado a gran escala tanto en la prevención  
3118 como en el tratamiento de diversas enfermedades, entre ellas, la diabetes, esta enfermedad se  
3119 considera un importante problema de salud pública y es una de las cuatro enfermedades no  
3120 transmisibles prioritarias en las que se debe actuar. Dada la creciente conciencia sobre el papel de los  
3121 productos naturales en la prevención y el tratamiento de enfermedades y el escaso conocimiento  
3122 científico sobre las especies mencionadas, este trabajo tiene como objetivo proporcionar  
3123 conocimiento y promover el valor de dichas especies. [1].

3124  
3125 **Materiales y métodos**

3126 Las especies estudiadas fueron obtenidas en mercados de Trujillo. Se procedió a la separación y  
3127 limpieza de las hojas, para su posterior secado y pulverizado. Se prepararon los extractos etanólicos  
3128 al 70% mediante maceración. Se filtró con papel Whatman 40 y se llevó a concentración a 55°C en  
3129 baño María (para su evaporación parcial en un 80% del volumen inicial), se determinó el contenido  
3130 de sólidos totales y a partir del mismo se prepararon diferentes dosis para su posterior administración.  
3131 Para la determinación del efecto hipoglicemiante in vivo se utilizaron 60 ratones blancos, divididos  
3132 en 6 grupos de 10, incluidos el control sano (grupo I); control diabético (grupo II), dos grupos tratados  
3133 con los extractos vegetales a dosis, 400 y 800 mg/kg peso corporal. Se indujo diabetes experimental  
3134 con aloxano 120mg/kg pc. vía IP. Las mediciones de glicemia se realizaron durante los 21 días de  
3135 aplicación del estudio. [2].

3136

3137

3138

3139

3140 **Resultados y discusión**

3141 En los resultados se puede observar que el efecto hipoglicemiente guarda relación directa con la  
 3142 concentración del extracto, ya que en las 3 especies vegetales se observa que a la dosis de 800mg/Kg  
 3143 pc. Los niveles de glucosa disminuyen de forma significativa. Para el caso del extracto de *Justicia*  
 3144 *secunda* mostró un control de la hiperglicemia dependiente de la concentración llegando a niveles de  
 3145 glicemia de 129.5±1.9 mg/dL. El extracto de *Mirabilis jalapa* mostró un control de la hiperglicemia  
 3146 dependiente de la concentración evidenciando niveles de glicemia de 122.3±2.1 mg/dL. Sin embargo,  
 3147 mejores resultados se evidenciaron en el extracto de *Solanum nigrum* evidenciándose un papel  
 3148 relevante en el control de la hiperglicemia dependiente de la concentración (99.6±2.1 mg/dL), por lo  
 3149 tanto, los extractos de las especies vegetales estudiadas mostraron la capacidad regular los niveles de  
 3150 glicemia, lo que a su vez da indicio de que estas especies vegetales contienen metabolitos activos  
 3151 capaces de modular el mecanismo de la glucosa al enlentecer la actividad de la α-glucosidasa, que  
 3152 tiene un papel importante en la disminución de la hiperglucemia posprandial, así como también en la  
 3153 reducción de especies reactivas de oxígeno (ROS). [3].  
 3154

3155 **Tabla 01:** Evaluación del efecto hipoglicemiente de *Justicia secunda*, *Mirabilis jalapa* y *Solanum*  
 3156 *nigrum* en *Mus musculus* var. Albinus. con diabetes experimental inducidos con aloxano  
 3157

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

3158 \*glicemia promedio (mg/dL) (a) Dif. Signif grup. sano p<0.05; (b) Dif. Signif grup diab. p<0.05  
 3159

3160 **Conclusión**

3161 Los datos anteriores nos permiten concluir que los efectos antidiabéticos de los extractos  
 3162 probablemente estén relacionados con su composición fenólica. El potencial biológico de las hojas  
 3163 de *Justicia secunda*, *Mirabilis jalapa* y *Solanum nigrum* estudiadas abre la puerta al aprovechamiento  
 3164 y especies poco exploradas.  
 3165

3166 **Financiación y agradecimientos**

3167 A la Escuela de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo. Perú, por el  
 3168 apoyo en la ejecución y difusión del presente trabajo de investigación.  
 3169

3170 **Referencias**

3171 [1] Sarray DKA, Horiacha LM, Zhuravel IO, Fedosov AI. 2020. HPLC study of phenolic compounds  
 3172 in *Mirabilis jalapa* raw material. *pharmacia*; 67(3):145–52.  
 3173  
 3174 [2] Pirker H, Haselmair R, Kuhn E, Schunko C, Vogl CR. 2012. Transformation of traditional  
 3175 knowledge of medicinal plants: the case of Tyroleans (Austria) who migrated to Australia, Brazil and  
 3176 Peru. *J Ethnobiol Ethnomedicine.*;8:44.  
 3177  
 3178 [3] Kitadi J, Lengbiye E, Gbolo B, Inkoto C, Muanyishay C, Lufuluabo G, et al. 2019. *Justicia*  
 3179 *secunda* Vahl species: Phytochemistry, Pharmacology and Future Directions: A mini-review.  
 3180 *Discovery Phytomedicine.* 6(4): 157-171.

3181 **Evaluación in vitro del efecto anti-*Blastocystis* sp del aceite de *Ricinus communis***

3182

3183

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

3184

3185 Gloria Deicy Muñoz Sánchez <sup>1</sup> Fabiana María Lora Suarez<sup>1,2,3</sup> Nelsy Loango Chamorro<sup>2,3</sup> Jorge

3186

Enrique Gómez Marín<sup>1</sup> José Miguel Sánchez

3187

3188 <sup>1</sup>Grupo de Estudios en Parasitología Molecular (GEPAMO), Universidad del Quindío. <sup>2</sup>Grupo de

3189

Investigación en Ciencias Biológicas y Educación. <sup>3</sup>Programa de Biología. Universidad del Quindío.

3190

\*e-mail: [gdmu2016@gmail.com](mailto:gdmu2016@gmail.com), [flora@uniquindio.edu.co](mailto:flora@uniquindio.edu.co)

3191

3192 **Abstract**

3193

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%.

3196

**KeyWords:** *Ricinus communis*; oil castor; *Blastocystis* sp

3198

3199

3200

**Resumen**

3201

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 parásito, posterior inoculación y adición de las contracciones a evaluadas. Evidenciando un porcentaje de inhibición entre el 41,33 y 666,6%

3205

3206

**Palabras claves:** *Ricinus communis*, Aceite de ricino, *Blastocystis* sp

3207

3208

3209

**Introducción**

3210

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)

3215

3216

3217

3218

3219

**Materiales y métodos**

3220

Se realizó la preparación de aceite de ricino, las cuales fueron diluidas en solución salina estéril 0,9% con Dimetil Sulfoxido al 1% (DMSO), al igual que el metranidazol. 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.

3225

3226

3227

3228

**Resultados y discusión**

3229

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

3230

3231 de las 24 horas pos-tratamiento, hasta un máximo de 72 horas, esto se debe a que es la etapa donde el  
3232 parásito alcanza su máximo nivel de crecimiento. El aceite de ricino logro hacer un efecto en la  
3233 reducción en el número de formas parasitarias con una concentración de 900 µg/ml a las 72 horas  
3234 pos-tratamiento, en el caso de las concentraciones de 50, 12,5 y 7,5 se evidencio una reducción  
3235 significativa después de las 24 horas. Es de anotar que el efecto del aceite de ricino sobre las células  
3236 del parásito, está relacionada con la conformación de su estructura celular y las diferentes formas del  
3237 parásito, en este caso la evaluación es sobre formas vacuolares, las cuales están constituidas por una  
3238 gran vacuola central, donde se evidencia un daño en su estructura después de las 24 horas.  
3239

### 3240 **Conclusión**

3241 Este estudio logro demostrar que el aceite de *Ricinus communis* tiene un efecto antiparasitario sobre  
3242 *Blastocystis spp* desde una concentración 5 µg/ml después de 24 horas post tratamiento.  
3243

### 3244 **Financiación y agradecimientos**

3245 Agradecimientos a la Universidad del Quindío por su apoyo y prestación de las instalaciones en el  
3246 desarrollo del proyecto.  
3247

3248 Agradecimiento al Grupo de investigación GEPAMOL por las asesorías brindadas.  
3249

3250 Agradecimiento al laboratorio El Mana por la financiación de este proyecto.  
3251

### 3252 **Referencias**

3253 Patel VR, Dumancas GG, Kasi Viswanath LC, Maples R, Subong BJJ. Castor Oil: Properties, Uses,  
3254 an Optimization of Processing Parameters in Commercial Production. Lipid Insights [Internet]. 2016  
3255 [cited 2022 Dec 16];9(1):1–12. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/276560912>.  
3256 Medicines Agency E. European Union herbal monograph on *Ricinus communis* L., oleum. [cited  
3257 2023Jul 6]; Available from: [www.ema.europa.eu/contact](http://www.ema.europa.eu/contact) Perosky J, Loton M, xxxx. (2018).  
3258

3259 Noradilah, S.A.; Moktar, N.; Anuar, T.S.; Lee, I.L.; Salleh, F.M.; Manap, S.N.A.A.; Mohtar,  
3260 N.S.H.M.; Azrul, S.M.; Abdullah, W.O.; Nordin, A.; et al. Molecular epidemiology of blastocystosis  
3261 in Malaysia: ¿Does seasonal variation play an important role in determining the distribution and risk  
3262 factors of Blastocystis subtype infections in the Aboriginal community? *Parasit. Vectors* 2017,  
3263  
3264  
3265  
3266  
3267

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

### *Antioxidant activity of Vanilla planifolia from two regions of Mexico*

Olivia Reyna-Sánchez<sup>1</sup>, Rebeca Alicia Menchaca-García<sup>1</sup> Leticia Margarita Cano-Asseleh<sup>1</sup> \*

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana, México.

\*e-mail: [lecano@uv.mx](mailto: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 Reagu 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<sup>+3</sup> a 103.98 µmol Fe<sup>+2</sup>/L, mientras que, para la región de Veracruz, el extracto de vainas beneficiadas inhibió al DPPH en un 17.13% y redujo al Fe<sup>+3</sup> a 116.08 µmol Fe<sup>+2</sup>/L.

Las vainas verdes de Oaxaca presentaron la mayor actividad antioxidante: % inhibición del DPPH 32.52% y FRAP 327.19 µmol Fe<sup>+2</sup>/L; mientras que para Veracruz fue: % inhibición del DPPH 22.30% y FRAP 116.08 µmol Fe<sup>+2</sup>/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

3319 (vainillina, ácido vainílico, el ácido 4-hidroxibenzóico) y flavonoides (crisina, luteolina y apigenina)  
 3320 los cuales tienen reportes de actividad antioxidante.  
 3321

**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 <sup>2+</sup> /L
<i>V. planifolia</i>	Veracruz	Vaina verde <sup>a</sup>	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 <sup>a</sup>	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

3322

3323 **Conclusión**

3324 La especie *V. planifolia* posee actividad antioxidante moderada. El extracto con mayor capacidad  
 3325 antioxidante fue el de vainas verdes de Oaxaca, y para Veracruz, fue el extracto de vainas  
 3326 beneficiadas.

3327

3328 **Financiación y agradecimientos**

3329 Al CONACYT por la beca número 753092 y al proyecto FORDECYT-CONACYT: con número de  
 3330 registro 297484.

3331

3332 **Referencias**

3333 [1] Valko, M., Leibfritz, D., Moncol, J., Cronin, M. T., Mazur, M., & Telser, J. (2007). Free radicals  
 3334 and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *The international journal of*  
 3335 *biochemistry & cell biology*, 39(1), 44-84.

3336

3337 [2] Dudonne, S., Vitrac, X., Coutiere, P., Woillez, M., & Mérillon, J. M. (2009). Comparative study  
 3338 of antioxidant properties and total phenolic content of 30 plant extracts of industrial interest using  
 3339 DPPH, ABTS, FRAP, SOD, and ORAC assays. *Journal of agricultural and food chemistry*, 57(5),  
 3340 1768-1774

3341

3342

3343 **Etnobotánica y fitoquímica del género *Piper* L. para el tratamiento de infecciones vaginales en**  
3344 **Colombia**

3345  
3346 Ethnobotany and phytochemistry of the genus *Piper* L. for the treatment of vaginal infections in  
3347 Colombia

3348  
3349 Alexandra Prada-Cruz, Karen Julieth Muñoz-Peña, Andrés Felipe Orozco-Cardona.

3350  
3351 Universidad del Quindío, Herbario Universidad del Quindío (HUQ), Diplomado en Plantas  
3352 Medicinales, Grupo de Estudio e Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología (GIBUQ).  
3353 \*e-mail: [alepradacruz@gmail.com](mailto:alepradacruz@gmail.com); [kren.m9@gmail.com](mailto:kren.m9@gmail.com); [dipplantasmedicinales@uniquindio.com](mailto:dipplantasmedicinales@uniquindio.com)

3354  
3355 **Abstract**  
3356 Traditionally, medicinal plants have been used to manage women's health; this research seeks to  
3357 contribute to the ethnobotanical and phytochemical knowledge of the genus *Piper* L. for the treatment  
3358 of vaginal infections in Colombia; from a bibliographic review that confirms the use of 31 species  
3359 with antimicrobial properties.

3360 **KeyWords:** Piper, vaginal infections, ethnobotany, phytochemistry

3361  
3362 **Resumen**  
3363 Tradicionalmente se han utilizado plantas medicinales para tratar la salud de la mujer; esta  
3364 investigación busca contribuir al conocimiento etnobotánico y fitoquímico del género *Piper* L. para  
3365 el tratamiento de infecciones vaginales en Colombia; a partir de una revisión bibliográfica que  
3366 confirma el uso de 31 especies con propiedades antimicrobianas.

3367 **Palabras claves:** Piper, Infecciones vaginales, etnobotánica, fitoquímica

3368  
3369 **Introducción**  
3370 El conocimiento de plantas medicinales ha sido resguardado y aplicado por las comunidades en  
3371 tratamientos para el bienestar de la mujer, a esto se han integrado estudios sobre la composición  
3372 química que corroboran las propiedades de principios activos de especies de flora nativa utilizadas  
3373 tradicionalmente. El género *Piper* L. cuenta con 2300 especies, aproximadamente 145 especies están  
3374 distribuidas en Colombia, sus metabolitos secundarios han demostrado gran capacidad antibacteriana,  
3375 antifúngica y antiprotozoaria, que evidencia su potencial para el tratamiento de padecimientos  
3376 comunes y frecuentes, como las infecciones vaginales causadas por enfermedades de transmisión  
3377 sexual y otros microorganismos.

3378  
3379 **Materiales y métodos**  
3380 Este estudio se desarrolló mediante una revisión bibliográfica de forma sistemática, en la que se  
3381 recopiló información científica acerca de: composición química, extracción de compuestos activos y  
3382 divulgación sobre usos medicinales y tradicionales del género *Piper* L.

3383  
3384 Como estrategia de búsqueda se consultaron varias plataformas y bases de datos científicas como  
3385 PubMed, ScienceDirect, Scopus, ResearchGate y CRAI de la Universidad del Quindío, entre otras;  
3386 para las ecuaciones de búsqueda se tuvieron en cuenta palabras claves en español e inglés, ancladas  
3387 al título y al resumen como etnobotánica, fitoquímica, antibacterial, infecciones vaginales, *Candida*;  
3388 estas búsquedas se acompañaron de las palabras Colombia y *Piper*. Posteriormente se usaron criterios  
3389 de selección teniendo en cuenta el año de publicación a partir del 2005, investigaciones únicamente  
3390 de especies de *Piper* L. con distribución en Colombia y que su aplicación estuviera relacionada con  
3391 infecciones por microorganismos en el cuerpo humano.

3392  
3393



3394 **Resultados y discusión**

3395 La búsqueda inicial mostró como resultado 14.403 registros. Luego de filtrar la información se  
3396 seleccionaron 59 publicaciones que cumplieron con todos los criterios de búsqueda, 43  
3397 correspondieron a artículos científicos, nueve trabajos de grado y siete libros. Se recopiló información  
3398 acerca de 31 especies del género *Piper* catalogadas con propiedades antibacterianas, antifúngicas,  
3399 antiprotozoarias, antivirales y/o antiinflamatorias, de estas, 29 son especies nativas, una endémica y  
3400 una cultivada. Las especies con mayor número de reportes fueron *P. aduncum* (17), *P. hispidum* (6),  
3401 *P. marginatum* y *P. umbellatum* (5); Se reconoce que en la región de Los Andes se distribuyen la  
3402 mayoría de las especies registradas.

3403

3404 Nueve especies fueron referenciadas en 21 documentos con acción inhibitoria sobre *Candida*  
3405 *albicans*, cuatro especies para tratar enfermedades de transmisión sexual y específicamente *P.*  
3406 *lanceaefolium* para tratar *Neisseria gonorrhoeae*. Las partes más utilizadas de la planta son  
3407 principalmente hojas y en algunos casos tallos e inflorescencias, empleadas tradicionalmente en  
3408 lavados, emplastos y vaporizaciones. La fitoquímica de las especies encontradas es variable, inter e  
3409 intra específicamente, esto último puede deberse a condiciones climáticas, edáficas, entre otras; Entre  
3410 los constituyentes químicos que les confieren las propiedades antimicrobianas a estas especies, se  
3411 encontraron compuestos como terpenos, alcaloides y flavonoides.

3412

3413 **Conclusión**

3414 Se reconoce el gran potencial etnobotánico y fitoquímico del género *Piper* L. como agente  
3415 antimicrobiano para tratar cepas de hongos, bacterias y protozoos que generan infecciones vaginales  
3416 y se exalta como candidato para proyectar mayor investigación para su uso en el tratamiento de  
3417 infecciones genitourinarias y enfermedades de transmisión sexual.

3418

3419 **Financiación y agradecimientos**

3420 Agradecimientos a la Universidad del Quindío y a su Diplomado en Plantas Medicinales por abrir los  
3421 espacios y canales que permitieron el intercambio de saberes para la construcción de esta  
3422 investigación.

3423

3424 **Referencias**

- 3425 1. Fonnegra, R. & Jiménez, S. Plantas medicinales aprobadas en Colombia. 2ed. Medellín,  
3426 Colombia: Editorial Universidad de Antioquia. 2006. 273 p.
- 3427
- 3428 2. García-Barriga, H. Flora Medicinal de Colombia. Segunda edición. Tercer Mundo editores. 1992,  
3429 Tomos I-III.
- 3430
- 3431 3. Pérez-Arbeláez, E. Plantas útiles de Colombia. Litografía Arco. 1978. 832 p.

3432

3433

3434

3435

3436 **Etnobotánica de cedro negro (*Juglans neotropica*, DIELS.) en comunidades rurales, al**  
3437 **noroeste del municipio de Córdoba, departamento del Quindío, Colombia.**

3438  
3439 Ethnobotany of cedro negro (*Juglans neotropica*, DIELS.) in rural communities, northwest of  
3440 Córdoba municipality, Quindío department, Colombia.

3441  
3442  
3443 Wilmer Antonio Cardona Ocampo<sup>1</sup>, Mannelly Ramírez De Zanabria <sup>1,2</sup> y Nhora Helena Ospina  
3444 Calderón <sup>2,3</sup>

- 3445  
3446 1. Universidad del Quindío, Maestría en Biología Vegetal.  
3447 2. Centro de Estudios e Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología.  
3448 3. Pontificia Universidad Javeriana seccional Cali.  
3449 \*e-mail: wacardonao@uqvirtual.edu.co

3450  
3451 **Abstract**

3452 Cedro Negro (*Juglans neotropica*), is a widely used tree. Taking into account that, in rural  
3453 communities of the Córdoba municipality of the Quindío department, populations of this species  
3454 are located and have not been studied, it was proposed to evaluate its ethnobotany from surveys.  
3455 Its seed is reported as used in hypertension problems, leaves in diabetes, among others.

3456 **KeyWords:** Forest, diseases, medicinal uses.

3457  
3458 **Resumen**

3459 Cedro negro (*Juglans neotropica*), es un árbol muy utilizado. Teniendo en cuenta que, en  
3460 comunidades rurales del municipio Córdoba del departamento del Quindío, se localizan  
3461 poblaciones de dicha especie y no han sido estudiadas, se propuso evaluar su etnobotánica a partir  
3462 de encuestas. Su semilla se reporta como utilizada en problemas de hipertensión, hojas en diabetes,  
3463 entre otros.

3464 **Palabras claves:** Forestal, enfermedades, usos medicinales.

3465  
3466 **Introducción**

3467 La utilización de plantas medicinales para la cura de enfermedades es manejada por muchas culturas,  
3468 donde la Etnobotánica como relación entre el hombre y las plantas, juega un papel primordial desde  
3469 el uso tradicional, la cultura, el ambiente hasta lo económico, ya que sus técnicas de estudio permiten  
3470 registrar la utilidad de la vegetación de una zona de interés o determinar propiedades de diferentes  
3471 especies curativas.

3472  
3473 El Cedro negro (*Juglans neotropica*), es una especie forestal en peligro de extinción de America del  
3474 Sur, que se distribuye desde el norte de la Cordillera de Los Andes, desde Venezuela hasta Bolivia.  
3475 Es un árbol muy utilizado, ya que el 100 % de la planta tiene propiedades medicinales [3], teniendo  
3476 en cuenta que, en comunidades rurales campesinas del municipio de Córdoba del departamento del  
3477 Quindío se localizan poblaciones que no han sido estudiadas, se propuso evaluar su etnobotánica con  
3478 el fin de registrar los usos oficinales de la planta para la localidad.

3479  
3480 **Materiales y métodos**

3481 El estudio se efectuó en zona rural del Paisaje Cultural Cafetero (PCC) en la vertiente de la Cordillera  
3482 Central, sur oriente del departamento del Quindío, municipio de Córdoba en las veredas Jardín Bajo  
3483 y Jardín Alto, con coordenadas 4° 23' 41.82" N | 75° 40' 20.15" W. Se realizó una revisión  
3484 bibliográfica de los diferentes documentos que reportaron usos medicinales de la especie. Se  
3485 sensibilizó a la comunidad sobre la investigación, se hicieron recorridos selectivos donde se evidenció

3486 el árbol y se aplicaron encuestas etnobotánicas sobre el uso medicinal del taxón tanto hombres como  
3487 mujeres campesinas mayores de 18 años, residentes en los predios [1].

3488

### 3489 **Resultados y discusión**

3490 Dentro de la revisión documental se encontró a Cedro negro (*J. neotropica*) como una especie con  
3491 alto valor medicinal, se registra que las hojas son utilizadas en infusiones y decocciones para el  
3492 tratamiento de enfermedades como: la diabetes, infecciones vaginales, respiratorias y gástricas  
3493 incluso para curar llagas y heridas abiertas de la piel. Desde, el saber científico, se reporta que este  
3494 órgano en la planta presenta una bundante cantidad de taninos gálicos y catéquicos, proporcionando  
3495 acciones curativas a los tejidos, faciliando la cicatrización y la juglona actua como antiseptico, anti  
3496 inflamatorio y evita la hemorragia [2]. Sin embargo, para Colombia son escasos las investigaciones  
3497 relacionadas con la utilizacion de la especie en la medicina. A nivel local no existen estudios científicos  
3498 que se relacionen con el uso médico del árbol. En la presente investigación se reporta que la semilla  
3499 es utilizada para problemas hipertensión en la localidad, lo que podria analizarse desde el punto de  
3500 vista científico, ya que el consumo de la nuez presenta altos beneficios curativos debido a la presencia  
3501 de proteina vegetal, vitaminas, fibra, minerales, fitoesteroles y fenólicos [3].

3502

### 3503 **Conclusión**

3504 Las comunidades rurales campesinas objeto de estudio reportaron algún uso medicinal de Cedro  
3505 negro (*Juglans neotropica*), aportando al valor etnobotánico de la especie para Colombia, que debe  
3506 estudiarse desde la fotoquímica y farmacología con el fin de evaluar su viabilidad para la elaboración  
3507 de productos naturales medicinales alternativos complementarios al tratamiento de enfermedades  
3508 crónicas.

3509

### 3510 **Financiación y agradecimientos**

3511 Un profundo agradecimiento a las comunidades de las veredas Jardín bajo y alto del municipio de  
3512 Córdoba Quindío, a mi padre, mi madre y esposa que contribuyeron al desarrollo de la investigación.

3513

3514 A la maestría en ciencias biología-vegetal de la Universidad del Quindío por el apoyo en la  
3515 investigación.

3516

### 3517 **Referencias**

3518 1. Galvis, M. y Torres, M. (2017). Etnobotánica y usos de las plantas de la comunidad rural de  
3519 Sogamoso, Boyacá, Colombia. Revista de Investigación Agraria y Ambiental –Vol 8(2): 187-206.

3520 <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/2045>

3521

3522 2. Juro S. Flores V. Mendoza Y. Del Carpio C. (2010). Efecto cicatrizante de las diferentes  
3523 formas farmacéuticas tópicas elaboradas con el extracto hidroalcohólico de *Juglans neotropica* Diels  
3524 “nogal” en ratones albinos. Folia dermatol. 21 (1): 19-24

3525

3526 3. Ortega, D. (2021). Estudio etnofarmacológico de *Juglans neotropica* (tocte) y sus  
3527 aplicaciones en la industria [tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador] Facultad de Ciencias  
3528 Químicas, Carrera de Química Farmacéutica.

3529

3530

3531

3532

3533

3534 **Flores de la pasión: informe sobre la etnobotánica del género *Passiflora* L. en la ciudad de**  
3535 **Armenia-Quindío, Colombia**

3536  
3537 Passion flowers: report on the ethnobotany of the genus *Passiflora* L. in the city of Armenia  
3538 Quindío, Colombia.

3539 Santiago Montoya-Rubio<sup>1,2</sup>, Valerie Díaz-Cabrera<sup>1</sup>

3540 Universidad del Quindío<sup>1</sup>, *Passiflora* International Society<sup>2</sup>

3541 \*e-mail: santiago.montoyar@uqvirtual.edu.co

3542  
3543  
3544 **Abstract**

3545 Studies have been carried out on the genus *Passiflora*, finding important uses in medicine, economy  
3546 and ornamentation. The edible fruits stand out, with high economic importance. This study focuses  
3547 on compiling ethnobotanical uses in the city of Armenia, Quindío. Surveys and literature review were  
3548 used, identify its multiple socioecological uses.

3549 **KeyWords:** Cultural heritage, Ethnobotany, Medicinal plants.

3550  
3551  
3552 **Resumen**

3553 Se han realizado estudios sobre el género *Passiflora*, encontrando usos importantes en medicina,  
3554 economía y ornamentación. Destacan los frutos comestibles, con alta importancia económica. Este  
3555 estudio se centra en recopilar los usos etnobotánicos en la ciudad de Armenia, Quindío. Se utilizó  
3556 encuestas y revisión bibliográfica, identificando sus múltiples usos socioecológicos.

3557 **Palabras claves:** Etnobotánica, Patrimonio cultural, Plantas medicinales.

3558  
3559 **Introducción**

3560 El principal objetivo de la etnobotánica es el conocimiento sobre plantas y sus utilidades en la cultura  
3561 tradicional (Pardo y Gómez, 2002). En *Passiflora*, se han encontrado utilidades farmacéuticas,  
3562 económicas y culturales importantes para la región. Sin embargo, el género se ha caracterizado por  
3563 sus frutos comestibles como el maracuyá (*Passiflora edulis*) y granadilla (*P. ligularis*), entre 42 frutos  
3564 comestibles para el país, teniendo una alta importancia económica (Hernández y Bernal, 2000;  
3565 Ocampo *et al.*, 2007, 2010; Cuervo-Matamoros, 2020). Por esto, nace el interés de conocer y recopilar  
3566 los conocimientos etnobotánicos del género *Passiflora* L. en la ciudad de Armenia-Quindío.

3567  
3568 **Materiales y métodos**

3569 El departamento del Quindío está ubicado en la región andina, es reconocido por la producción de  
3570 café y su diversidad biológica, albergando cerca del 12% de las especies presentes en Colombia. La  
3571 ciudad de Armenia, se encuentra en el centro-oriente del Quindío, tiene una altitud media de 1551  
3572 msnm, una temperatura media de 22° y un área de 121,40 km<sup>2</sup>. Se realizaron encuestas de manera  
3573 oral y escrita directamente con campesinos y compradores establecidos en las plazas de Mercar y del  
3574 Centro comercial del Café, tiendas naturistas y zonas rurales de la ciudad, en las cuales se recopiló  
3575 información sobre el nivel académico, el conocimiento y el uso dado por los entrevistados a estas  
3576 plantas. Asimismo, se realizó una revisión bibliográfica de artículos científicos y libros, acerca de los  
3577 usos teóricos y propiedades fitoquímicas del género *Passiflora* con el fin de resumir y actualizar la  
3578 información contemplada en este estudio.

3579  
3580 **Resultados y discusión**

3581 Inicialmente, se encontraron varios usos tradicionales de las pasifloras, abarcando desde su consumo  
3582 como alimento hasta su aplicación en medicina y como elementos ornamentales. Durante las  
3583 entrevistas realizadas, se hizo hincapié en la importancia socioecológica de este género de plantas.  
3584 En el caso de la maracuyá (*P. edulis*), se identificó que su principal uso está en la industria alimentaria,

3585 donde se utiliza para crear bebidas y dulces a partir de su fruto. Además, sus componentes bioactivos  
 3586 se aprovechan para obtener extractos con propiedades antioxidantes y antiinflamatorias (Cuervo-  
 3587 Matamoros, 2020). En cuanto a la cholupa (*P. maliformis*), se encontraron diversos usos, como su  
 3588 consumo como fruta fresca y en forma de jugo, pulpa liofilizada, postres y helados. Las hojas  
 3589 contienen un compuesto con propiedades farmacéuticas que se extrae en forma de infusión y se utiliza  
 3590 para aliviar la gastritis (Carvajal *et al.*, 2014). En el caso de la granadilla (*P. ligularis*), se consume  
 3591 fresca y también se utiliza para elaborar dulces y bebidas. Además, las infusiones de sus hojas se  
 3592 emplean para mejorar la circulación sanguínea. Por otro lado, la cáscara de la fruta tiene propiedades  
 3593 antidiarreicas y su infusión se utiliza para tratar la inflamación del hígado (Bussmann y Sharon, 2006).

3594  
 3595 **Tabla 1:** Plantas representativas por los pobladores y sus respectivos usos. Abreviaciones: **MED**  
 3596 (Medicinal), **ORN** (Ornamental), **ALI** (Alimenticio).  
 3597

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

3598  
 3599 **Conclusión**  
 3600 se identificó que el género *Passiflora* tiene múltiples utilidades culturales. En este estudio se  
 3601 recopilamos los conocimientos etnobotánicos que los encuestados destacaron en la ciudad de Armenia.  
 3602 Se visualizó que las aplicaciones tradicionales, especialmente en las 7 especies destacadas, presentan  
 3603 una especial importancia en la industria alimentaria, ornamental y medicinal.

3604  
 3605 **Referencias**  
 3606 Carvajal, L., Turbay, S., Álvarez, L., Rodríguez, A., Álvarez, M., Bonilla, K., & Parra, M. (2014).  
 3607 Propiedades funcionales y nutricionales de seis especies de *Passiflora* (Passifloraceae) del  
 3608 departamento del Huila, Colombia. *Caldasia*, 36 (1), 1-15.

3609  
 3610 Cuervo Matamoros, P. A. (2020). Diversidad y usos de pasifloras Passifloraceae silvestres y  
 3611 cultivadas en el departamento del Casanare, Orinoquía colombiana. Retrieved from  
 3612 <https://ciencia.lasalle.edu.co/biologia/85>

3613  
 3614 Ocampo, J (2013). Diversidad y distribución de las Passifloraceae en el departamento del Huila en  
 3615 Colombia. *Acta Biológica Colombiana* 18 (3), 511-516.

3616  
 3617  
 3618  
 3619  
 3620

3621 **Efectos antimicrobianos de plantas nativas usadas en prácticas etnobotánicas dentro del**  
3622 **municipio de Manizales, Caldas**

3623 Antimicrobial effects of native plants used in ethnobotanic practices in Manizales, Caldas

3624  
3625  
3626 Christian C. Arboleda<sup>1</sup>, Leidy Johana Zárate<sup>1</sup>, Laura Sofía Cardona<sup>1</sup>, Daniel R. Toro<sup>2</sup>

3627 <sup>1</sup>Estudiante de Biología, Universidad de Caldas. <sup>2</sup>Docente programa Biología, Universidad de  
3628 Caldas.

3629 \*e-mail: christian.1711913776@ucaldas.edu.co

3630  
3631  
3632  
3633 **Abstract**

3634 The antimicrobial capacity of plant extracts from nine native plants from Caldas was evaluated against  
3635 four dermal pathogens in humans. The most effective plants and structures with bacteriostatic  
3636 potential were identified. All plants showed the ability to inhibit at least one microbe, but none was  
3637 effective against the fungus.

3638 **KeyWords:** Ethnobotany, microbe, inhibition

3639  
3640 **Resumen**

3641 Se evaluó la capacidad antimicrobiana de extractos vegetales de nueve plantas nativas de Caldas,  
3642 contra cuatro patógenos dérmicos en humanos. Se identificaron las plantas y las estructuras más  
3643 efectivas con potencial bacteriostático. Todas las plantas mostraron capacidad de inhibir al menos un  
3644 microbio, pero ninguna fue efectiva contra el hongo.

3645 **Palabras claves:** Etnobotánica, microbiano, inhibición

3646  
3647 **Introducción**

3648 Las plantas medicinales contienen principios activos que combaten afecciones humanas, actuando  
3649 como medicamentos y siendo relevantes debido al problema de resistencia microbiana a los  
3650 antibióticos convencionales. La piel es fundamental como barrera de defensa y, cuando se infecta,  
3651 puede causar problemas graves; debido a esto, se estudian patógenos comunes en infecciones  
3652 cutáneas y como algunos extractos de plantas medicinales pueden inhibir su proliferación. Se evaluó  
3653 la capacidad antimicrobiana de los extractos vegetales de 9 plantas nativas de la zona contra cuatro  
3654 patógenos importantes en afecciones cutáneas (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*,  
3655 *Pseudomonas putida* y *Aspergillus niger*) [1].

3656  
3657 **Materiales y métodos**

3658 El proceso experimental consistió en la selección de nueve plantas nativas con usos comunes en el  
3659 tratamiento de infecciones cutáneas en herbolarios de Manizales (*Brugmansia aurea*, *Bocconia*  
3660 *frutescens*, *Symphytum officinale*, *Piper pesaresanum*, *Plantago* sp., *Verbena litoralis*, *Hymenaea*  
3661 *courbaril*, *Petiveria alliacea* y *Baccharis tricuneata*), seguida de la recolección del material fresco.  
3662 Luego se prepararon los extractos mediante la maceración y percolación del material vegetal en  
3663 alcohol. Finalmente, se realizaron pruebas de resistencia con los patógenos objetivos, 3 bacterianos  
3664 (*Escherichia coli*, *Pseudomonas putida* y *Staphylococcus aureus*) y un patógeno fúngico (*Aspergillus*  
3665 *niger*), utilizando sensidiscos empapados en los extractos preparados anteriormente en medio de  
3666 cultivo Müller Hilton, buscando reconocer la capacidad de inhibición del crecimiento microbiano de  
3667 las diferentes partes de las nueve plantas estudiadas. Se replicaron las pruebas tres veces para  
3668 corroborar los resultados. [2].

3671 **Resultados y discusión**

3672 De los extractos que se sometieron a pruebas antimicrobianas, se observó que, el extracto del tallo de  
 3673 *Brugmansia aurea*, la hoja y flor de *Bocconia frutescens* y la hoja de *Baccharis tricuneata* presentaron  
 3674 un efecto antibacteriano en las tres especies de bacterias sometidas. *Bocconia frutescens* fue la planta  
 3675 que presentó mayor efecto antimicrobiano con todos los patógenos sometidos y fue la que tuvo mayor  
 3676 cantidad de estructuras con la capacidad de inhibir el crecimiento microbiano. Por otro lado, *Hymenaea*  
 3677 *courbaril* presentó un bajo efecto antimicrobiano ante las bacterias sometidas, presentando una sola  
 3678 estructura con la capacidad de inhibir el crecimiento de *Escherichia coli*, pero no afectó el crecimiento  
 3679 microbiano de las demás especies sometidas ante estos extractos. Además, ningún extracto usado para  
 3680 este ensayo resultó eficiente al momento de inhibir el crecimiento del hongo *Aspergillus niger*, pues  
 3681 en todos los extractos tuvo un crecimiento masivo sin notar alguna afección en su crecimiento (Tabla  
 3682 1); por lo que, resultan ser tratamientos útiles para la inhibición de crecimiento de organismos  
 3683 bacterianos, pero no de organismos fúngicos. [3].  
 3684

3685

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

3686

3687

**Tabla 1.** Antibiograma con los extractos vegetales usados

3688

3689 **Conclusión**

3690 **fALTA**

3691

3692 **Financiación y agradecimientos**

3693 Agradezco al profesor Daniel Ricardo Toro, que me ha guiado en mi proceso de formación  
 3694 profesional, a la profesora Ángela López por su paciencia y gran ayuda en el laboratorio y al Semillero  
 3695 de Investigación en Microbiología Ambiental por el trabajo realizado en la investigación.  
 3696

3696

3697 **Referencias**

3698 [1] Bermúdez A, Oliveira-Miranda MA, Velázquez D. (2005) La Investigación etnobotánica sobre  
 3699 plantas medicinales: Una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. *INCI*, volumen 30 (8):453–  
 3700 9. Disponible en: <http://ve.scielo.org/> sciELO.php?script=sci\_arttext&pid=S037818442005000800  
 3701 005

- 3702 [2] Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá (Colombia)  
3703 (2016). Pautas para el conocimiento, conservación y uso sostenible de las plantas medicinales nativas  
3704 en Colombia: estrategia nacional para la conservación de plantas. Agrosaviaco  
3705 <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/19340>  
3706
- 3707 [3] Hernández L, Pabón L, Hernández P. (2021) Vista de Estudio fitoquímico y actividad  
3708 antimicrobiana de plantas medicinales empleadas para el control de infecciones urinarias. Revista  
3709 Facultad de Ciencias Básicas, 16(1), 43-56. [https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rfcb](https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rfcb/article/view/4896/4661)  
3710 [/article/view/4896/4661](https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rfcb/article/view/4896/4661)  
3711  
3712



3713 **Efecto larvicial y composición fitoquímica de extractos etanólicos obtenidos de tres especies**  
3714 **vegetales para el control de *Aedes aegypti***

3715

3716 Larvicidal effect and phytochemical composition of ethanolic extracts obtained from three plant  
3717 species for *Aedes aegypti* control

3718

3719 Fabián Espitia-Almeida<sup>1,2\*</sup>, Julián Cabrera-Barraza<sup>2,3</sup>, Juan García-Bustos<sup>4</sup>, Ronald Maestre-  
3720 Serrano<sup>5</sup>, Paula Pareja-Loaiza<sup>6</sup>, María González-Pérez<sup>1</sup>, Sergio Barandica-Villamizar<sup>7</sup>, Laura  
3721 García-Trujillo<sup>7</sup>, Angely Celis-Cantillo<sup>7</sup>

3722

3723 <sup>1</sup> Centro de Investigaciones en Ciencias de la Vida, Universidad Simón Bolívar, Barranquilla,  
3724 Colombia

3725 <sup>2</sup> Facultad de Ciencias Básicas y Biomédicas, Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia.

3726 <sup>3</sup> Centro de Investigaciones en cambio climático y Biodiversidad (Adaptia), Universidad Simón  
3727 Bolívar, Barranquilla, Colombia

3728 <sup>4</sup> Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de La Amazonia, Florencia, Colombia

3729 <sup>5</sup> Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Libre, seccional Barranquilla, Barranquilla, Colombia

3730 <sup>6</sup> Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia

3731 <sup>7</sup> Estudiante de Química y Farmacia, Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia

3732 \*e-mail: [fabian.espitia@unisimon.edu.co](mailto:fabian.espitia@unisimon.edu.co) autor de correspondencia

3733

3734 **Abstract**

3735 The ethanolic extract obtained from *Crescentia cujete* flowers showed high activity against *Aedes*  
3736 *aegypti* in larval stage III, with a mortality higher than 95%. This activity can be attributed to the  
3737 presence of compounds such as alkaloids, triterpenes, saponins and coumarins reported in the  
3738 literature as potent larvicidal agents.

3739 **KeyWords:** Larvicidal effect, ethanolic extracts, *Aedes aegypti*

3740

3741 **Resumen**

3742 El extracto etanólico obtenido de las flores de *Crescentia cujete* presentó alta actividad contra *Aedes*  
3743 *aegypti* en estadio larvario III, con una mortalidad superior al 95%. Esta actividad puede ser atribuida  
3744 a la presencia de compuestos tipo alcaloides, triterpenos, saponinas y cumarinas reportados en la  
3745 literatura como potentes agentes larvicidas.

3746 **Palabras claves:** efecto larvicial, especies vegetales, *Aedes aegypti*

3747

3748 **Introducción**

3749 *Aedes aegypti* es el principal vector del dengue, esta patología cobra la vida de cientos de personas  
3750 cada año a nivel mundial, principalmente en países en vía de desarrollo como Colombia. Una de las  
3751 estrategias usadas para prevenir el contagio del dengue se basa en el control del mosquito, ya sea  
3752 eliminando criaderos o aplicando control químico. La no disponibilidad de una vacuna o terapia  
3753 farmacológica contra el virus ha propiciado el uso indiscriminado de insecticidas, generándose  
3754 presión sobre los mecanismos moleculares del mosquito, provocando la resistencia. Lo que impulsa  
3755 la búsqueda de alternativas de control seguras y sostenibles [1].

3756

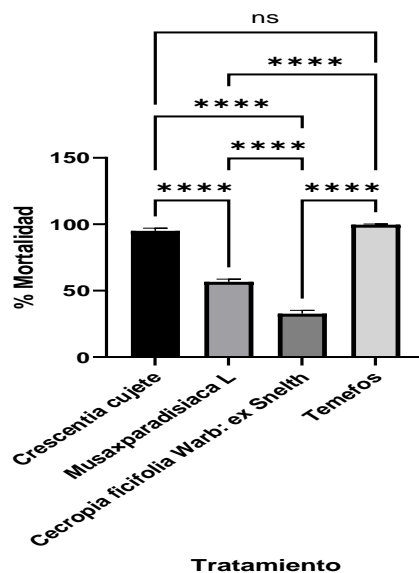
3757 **Materiales y métodos**

3758 Esta investigación consistió en evaluar el efecto larvicial de los extractos etanólicos obtenidos de  
3759 flores de *Crescentia cujete* L. (recolectadas en el departamento de Bolívar), corteza de *Cecropia*  
3760 *ficifolia* Warb: ex Snellth y hojas de *Musa×paradisiaca* L (recolectadas en el departamento del  
3761 Caquetá). Los extractos fueron obtenidos por extracción sólido-líquido en Soxhlet usando etanol al  
3762 96%, al finalizar este proceso el solvente fue retirado por rotaevaporación al vacío. Los extractos  
3763 secos fueron caracterizados fitoquímicamente siguiendo procedimientos descritos en la literatura. En

3764 la realización de ensayos biológicos se usó larvas de *Ae. aegypti* en estadio III. La actividad larvicida  
3765 de cada extracto fue evaluada a 400 µg/mL, siguiendo los lineamientos descritos en el protocolo  
3766 publicado por la OMS (2022), con modificaciones. La comparación de resultados entre los  
3767 tratamientos y control se hizo realizando una ANOVA de dos vías y la prueba Tukey ( $p < 0.05$ ), con  
3768 el programa Graphpad prism versión 10.0. [2].  
3769

### 3770 **Resultados y discusión**

3771 La caracterización fitoquímica de los extractos etanólicos, evidenció la presencia de metabolitos  
3772 secundarios ampliamente descritos como agentes larvicidas; destacándose la presencia de alcaloides,  
3773 cumarinas, triterpenos, esteroides, taninos, quinonas, saponinas y flavonoides. Existiendo diferencias  
3774 en la composición química de las tres plantas estudiadas, estas diferencias podrían estar influenciadas  
3775 por factores extrínsecos e intrínsecos propios de cada especie, tales como: localización geográfica,  
3776 variación temporal de los metabolitos, abundancia o concentración relativa de cada metabolito, parte  
3777 de la planta usada, solvente y método usado para la extracción de metabolitos, entre otras. Respecto  
3778 a los ensayos biológicos, el mayor efecto larvicida se observó con el extracto etanólico obtenido de  
3779 las flores de *Crescentia cujete* con una mortalidad superior al 95% ( $p < 0.0001$ ), diferencia  
3780 significativa comparado con los otros dos extractos (figura 1), datos obtenidos tras 24 horas de  
3781 exposición. Bajo estas mismas condiciones de experimentación con temefos hubo 100% de  
3782 mortalidad. Adicionalmente, al comparar los resultados obtenidos con el extracto flores y los  
3783 obtenidos con temefos, no se evidencian diferencias significativas. Los datos encontrados en nuestro  
3784 estudio, se relacionan con los resultados de otros estudios disponibles en la literatura [3].  
3785



3786  
3787

3788 **Figura 1.** Comparación de los resultados obtenidos con los extractos etanólicos y temefos. \*\*\*\*  
3789 ( $p < 0.0001$ ).

3790

### 3791 **Conclusión**

3792 Los resultados obtenidos con las tres plantas, muestran el mayor efecto larvicida contra *Ae. aegypti*  
3793 del extracto etanólico de las flores de *Crescentia cujete* y sugieren que la potencialidad de este  
3794 producto como agente de control químico se debe a la presencia de compuestos tipo alcaloides,  
3795 triterpenos, saponinas y cumarinas.

3796

### 3797 **Financiación y agradecimientos**

3798 Los autores agradecen al Centro de Investigaciones en Ciencias de la Vida de la Universidad Simón  
3799 Bolívar por brindar apoyo financiero y logístico durante la ejecución del proyecto.

3800

3801 **Referencias**

3802 [1] Organización Mundial de la Salud (OMS). (2023). Expansión geográfica de los casos de dengue  
3803 y chikungunya más allá de las áreas históricas de transmisión en la Región de las Américas.

3804

3805 [2]. Organización Mundial de la Salud (OMS). (2022). Standard operating procedure for testing  
3806 insecticide susceptibility of adult mosquitoes in WHO bottle bioassays.

3807

3808 [3] Aguirre Obando OA., Duarte Gandica I., Álvarez Londoño JC., Jiménez Montoya JA. (2018).  
3809 Actividad larvicida de extractos vegetales de la familia *Asteraceae* y modelación matemática para su  
3810 uso en el control de poblaciones de *Aedes aegypti*. *Actual Biol*, 40(108):5-16.

3811

3812

3813

3814

3815 **Plantas de uso medicinal en comunidades rurales del municipio Sucre, estado Portuguesa,**  
3816 **Venezuela.**

3817  
3818 Plants for medicinal use in rural communities of Sucre municipality, Portuguesa state, Venezuela.  
3819

3820  
3821 Mannelly Ramírez de Zanabria<sup>1,2</sup>, Alexis Bermúdez Bermúdez <sup>4</sup>.  
3822

- 3823 1. Universidad del Quindío-Colombia, Programa de biología.  
3824 2. Centro de Estudios e Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología (CIBUQ).  
3825 3. Herbario Universitario, PORT-Venezuela.  
3826 4. Universidad de los Andes sede Trujillo-Venezuela.  
3827 \*e-mail: mramirezz@uniquindio.edu.co  
3828

3829 **Abstract**

3830 With the objective of registering species of medicinal plants in rural populations of the Sucre  
3831 municipality of the Portuguesa state, Venezuela, an ethnobotanical survey was applied that allowed  
3832 registering 82 species belonging to 42 families of vascular plants, where the most treated disease is  
3833 influenza with infusions of leaves different species.

3834 **KeyWords:** Medicine, plants, disease.  
3835

3836 **Resumen**

3837 Con el objetivo de registrar especies de plantas medicinales en poblaciones rurales del municipio  
3838 Sucre del estado Portuguesa, Venezuela, se aplicó una encuesta etnobotánica que permitió registrar  
3839 82 especies pertenecientes a 42 familias de plantas vasculares, donde la enfermedad más tratada es  
3840 la gripe con infusiones de hojas diferentes especies.

3841 **Palabras claves:** Medicina, plantas, enfermedad.  
3842

3843 **Introducción**

3844 Los seres humanos hemos adquirido valiosos conocimientos relacionados con las propiedades y usos  
3845 de las plantas, lo que en gran parte ha facilitado la vida moderna. En el caso del uso medicinal se  
3846 puede señalar que los habitantes de las zonas de montaña mantienen en sus casas plantas que se  
3847 destinan a la medicina o usan especies silvestres que se encuentran en áreas circundantes a sus  
3848 predios, patrón que se repite en comunidades rurales adaptadas a vivir en las montañas andinas  
3849 (Hilgert, N & G.E. Gil. 2008). Por tal razón y con el objetivo de determinar que especies de plantas  
3850 son utilizadas como medicinales en poblaciones rurales del municipio Sucre del estado Portuguesa,  
3851 zona de la cordillera de los Andes de Venezuela se planteó la presente investigación  
3852

3853 **Materiales y métodos**

3854 Se seleccionaron cuatro comunidades rurales entre ellas: Campo Ameno de la Parroquia Villa Rosa,  
3855 Guayabital de la Parroquia Sucre, Quebrada de las Rosas de la Parroquia San Rafael de Palo Alzao  
3856 y La Concepción de la Parroquia Concepción, a cada una se realizaron salidas de campo, donde se  
3857 aplicó un instrumento tipo encuesta etnobotánica. El muestreo fue del tipo aleatorio, donde se  
3858 encuestó a los habitantes que estuvieran dispuestos a contestar las preguntas del instrumento, padres  
3859 o madres de familia, entre las edades de 25 y 80 años, las repeticiones de la encuesta se realizaron  
3860 dependiendo del reporte de nuevas especies en promedio se aplicaron veintitrés encuestas por  
3861 comunidad es decir en total noventa y dos para el muestreo. La identidad científica de las especies  
3862 fue comprobada con la revisión de exsicatas del Herbario PORT y a partir de la consulta de la  
3863 plataforma virtual <https://www.tropicos.org>, para la tabulación de los datos se diseñó una base de

3864 datos con el registro del nombre común y científico de la especie, familia, uso entre otros aspectos  
3865 de interés para la investigación.

3866

### 3867 **Resultados y discusión**

3868 Se registraron 82 especies pertenecientes a 42 familias de plantas vasculares, con uso medicinal,  
3869 donde las especies más usadas son: el café (*Coffea arabica* L), La Chayota (*Sechium edule* (Jacq.)  
3870 Sw.), Aguacate (*Persea americana* L.), Yagrumo (*Cecropia peltata* L), Flor de Guaramaco (*Brownea*  
3871 *macrophylla* hort. ex Mast), Albaca (*Ocimum basilicum*), Zabala (*Aloe vera*), Llantén (*Plantago*  
3872 *australis*), Toronjil (*Melissa officinalis*) y Malojillo (*Cymbopogon citratus*).

3873

3874 La familia con más especies de plantas es Lamiaceae (12), familia con especies de plantas usadas  
3875 para la gripe, alopecia, dolor de estómago, picaduras de insectos, conjuntivitis, entre otras.

3876

3877 La parte más usada es la hoja, por lo general es la parte más utilizada porque en ella hay una gran  
3878 mayoría de los principios activos de las plantas, ya que allí ocurren distintos procesos como la  
3879 fotosíntesis donde se forman diferentes compuestos por lo que es una parte muy utilizada para la  
3880 medicina

3881

3882 La enfermedad más tratada es la gripe con infusiones de diferentes plantas entre ellas: Acetaminofen  
3883 (*Plectranthus ornatus*), Moringa (*Moringa oleífera*), Toronjil (*Melissa officinalis*), Limón (*Citrus*  
3884 *limon*), Malojillo (*Cymbopogon citratus*), Sáuco (*Sambucus nigra*), Zabala (*Aloe vera*), Jengibre  
3885 (*Zingiber officinale*), entre otras.

3886

3887 Por otro lado, es importante hablar de los jardines encontrados en las comunidades de las casas  
3888 rurales, ya que en estos se observan también plantas medicinales que sirven como reservorio de  
3889 especies con propiedades curativas para los pobladores, los jardines son una combinación entre  
3890 medicinales y ornamentales; así que podrían considerarse mixtos o con doble propósito.

3891

### 3892 **Conclusión**

3893 Las comunidades rurales consultadas usan los recursos botánicos disponibles producto de sus  
3894 aprendizajes intergeneracionales y con la influencia de las relaciones culturales de la zona del  
3895 piedemonte andinollanero de Venezuela, donde las plantas medicinales representan una alternativa  
3896 viable y de bajo costo para el alivio de enfermedades en la población.

3897

### 3898 **Financiación y agradecimientos**

3899 Los autores agradecemos a Dios y a los habitantes de las comunidades estudiadas en especial a la  
3900 Señoras: Iraida Hidalgo, Isidra de Hernández y al señor Luis Alexis Hernández por su colaboración  
3901 para el desarrollo de la investigación. A la UNELLEZ-GUANARE, al Doctorado en Ambiente y  
3902 Desarrollo y al Herbario Universitario PORT por el patrocinio académico de etapas de este proyecto.

3903

### 3904 **Referencias**

3905 Aranguren, A. 2005. Plantas útiles empleadas por los campesinos de la región de Bailadores,  
3906 Venezuela, Boletín Antropológico, 23(64): 139-165.

3907

3908 Bermúdez, A., Olivera, M. y Velásquez, D. 2005. La investigación etnobotánica sobre Plantas  
3909 medicinales: una revisión de sus objetivos y enfoques actuales, INTERCIENCIA, 30(8):453-459.

3910

3911 Hilgert, N & G.E. Gil. 2008. Los cambios de uso del ambiente y la medicina herbolaria. Estudio de  
3912 caso en Yungas argentinas. Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y  
3913 Aromáticas 7(3): 130-140.

3914 **Plantas medicinales de uso común en estudiantes del diplomado de plantas medicinales de la**  
3915 **Universidad del Quindío, Armenia, Colombia.**

3916  
3917 **Medicinal plants commonly used by students of the diploma of medicinal plants from the**  
3918 **University of Quindío, Armenia, Colombia.**

3919 Mannelly Ramírez de Zanabria<sup>1,3</sup>, Andrés Felipe Orozco Cardona<sup>1,3</sup>, Rocío Stella Suárez Román<sup>2,3</sup>.

3920  
3921  
3922 1Universidad del Quindío, Programa de biología.

3923 2Universidad del Quindío, Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

3924 3Centro de Estudios e Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología.

3925 \*e-mail: mramirezz@uniquindio.edu.co

3926

### 3927 **Abstract**

3928 Seeking to strengthen the ethnobotanical knowledge in students of the Diploma of Medicinal Plants  
3929 of the University of Quindío, through a theoretical-practical classroom activity, it was possible to  
3930 know the species of plants that they use as medicine in their daily work, registering a total of 45  
3931 species used for different diseases.

3932 **KeyWords:** Species, Medicine, Disease.

3933

### 3934 **Resumen**

3935 Buscando fortalecer el saber etnobotánico en estudiantes del Diplomado de Plantas Medicinales de la  
3936 Universidad del Quindío, a través de una actividad de aula teórico-práctica, se logró conocer las  
3937 especies de plantas que utilizan como medicina en su quehacer diario, registrando un total de 45  
3938 especies empleadas para tratar diferentes enfermedades.

3939 **Palabras claves:** Especies, Medicina, Enfermedad.

3940

### 3941 **Introducción**

3942 La Etnobotánica como ciencia interdisciplinaria que relaciona los pueblos (culturas) con las plantas  
3943 a través del tiempo [1], es estudiada a partir de diferentes herramientas que permiten registrar el  
3944 conocimiento que los seres humanos poseemos sobre las plantas medicinales. En tal sentido, la  
3945 Universidad del Quindío desde hace ocho años, ofrece a la comunidad nacional e internacional, la  
3946 oportunidad de acceder a formación en esta área del conocimiento a través del diplomado en Plantas  
3947 Medicinales, saberes tradicionales y conocimiento científico, del cual han surgido y se han  
3948 consolidado emprendimientos perdurables en el tiempo. Por tanto, a partir de los ejercicios de aula  
3949 en el área de etnobotánica, se realizan actividades que les permiten conocer y aplicar instrumentos  
3950 para profundizar en el conocimiento de especies vegetales de uso medicinal.

3951

### 3952 **Materiales y métodos**

3953 Se aplicó a 60 integrantes de tres cohortes del diplomado una encuesta etnobotánica, diseñada bajo  
3954 un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo. Con dicha actividad se logró conocer las especies de  
3955 plantas que utilizan en su quehacer diario como medicina, en cuales enfermedades, qué parte de la  
3956 planta utilizan y de dónde proviene el conocimiento.

3957

### 3958 **Resultados y discusión**

3959 La población encuestada reportó usar 45 especies de plantas vasculares, La Hierba buena o  
3960 Yerbabuena (*Mentha spicata* L.) es la planta que más menciones tuvo, la cual, desde el saber  
3961 científico se conoce como antiespasmódica, analgésica y antiinflamatoria y por los encuestados es  
3962 empleada para dolores de estómago, fiebre, dolores de garganta entre otras afecciones. Esta planta  
3963 medicinal está aprobada para su uso en por el INVIMA [2]. Además, la hoja es la parte más utilizada,  
3964 una gran mayoría de los principios activos de las plantas están en las hojas ya que allí ocurren distintos

3965 procesos metabólicos. Por otra parte, el 38% de los encuestados reporta que las plantas que usan como  
3966 medicina por lo general son silvestres y que no pagan por ellas, mientras que un 33% la compra en  
3967 mercados y sólo 29% las cultiva, aparentemente para la gente es más fácil comprarlas que cultivarlas.  
3968 El 80% de los encuestados dijo adquirir el conocimiento por familiares mientras que, el 20 % lo  
3969 conocieron a través de amigos; es decir, que el saber ha sido transmitido de generación en generación.  
3970 En los estudios etnobotánicos el uso medicinal siempre es más representativo, debido a la alternativa  
3971 médica sencilla que representa para la prevención y combate de enfermedades.  
3972

### 3973 **Conclusión**

3974 Con este ejercicio se logró conocer que los estudiantes utilizan diferentes especies de plantas como  
3975 medicina en su quehacer diario, algunas de uso colectivo como: la manzanilla (*Matricaria recutita*).  
3976 Por otra parte, estos lograron reconocer la relación que tienen con las plantas medicinales, donde el  
3977 saber de uso representa parte de vivencia de vida o la cosmovisión de cada uno, enmarcada en el saber  
3978 popular.  
3979

### 3980 **Financiación y agradecimientos**

3981 Los autores agradecen a la Vicerrectoría de Extensión de la Universidad del Quindío y, a los  
3982 estudiantes de las tres cohortes del diplomado por sus aportes en este trabajo.  
3983

### 3984 **Referencias**

- 3985 [1] Hernández, X. E. 1971. Exploración etnobotánica y su metodología. Colegio de  
3986 Postgraduados. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México. 35 p.  
3987
- 3988 [2] Bermúdez, A. 2005. La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: una revisión  
3989 de sus objetivos y enfoques actuales. Revista de América Latina, el Caribe, España y Portugal;  
3990
- 3991 [3] Fonnegra, R. & Jimenez, S. (2006). Plantas medicinales aprobadas en Colombia. Medellín.  
3992 Editorial Universidad de Antioquia. Segunda Edición. 347 p.  
3993  
3994  
3995

3996  
3997  
3998  
3999  
4000  
4001  
4002  
4003  
4004  
4005  
4006  
4007  
4008  
4009  
4010  
4011  
4012  
4013  
4014  
4015  
4016  
4017  
4018  
4019  
4020  
4021  
4022  
4023  
4024  
4025  
4026  
4027  
4028  
4029  
4030  
4031  
4032  
4033  
4034  
4035  
4036  
4037  
4038  
4039  
4040  
4041  
4042  
4043  
4044  
4045

## Plantas medicinales silvestres comercializadas en el Departamento del Quindío

Wild medicinal plants marketed in the Department of Quindío.

Paula Marcela Moreno-Ramírez<sup>1</sup>, Andrés Felipe Orozco-Cardona<sup>2</sup> y Rocío Stella Suarez Román<sup>3</sup>

Estudiante del Programa de Biología de la Universidad del Quindío<sup>1</sup>. Curador Herbario Universidad del Quindío (HUQ)<sup>2</sup>. Docente del Programa de Ciencias Naturales de la Universidad del Quindío<sup>3</sup>.

\*e-mail: [paulam.morenor@uqvirtual.edu.co](mailto:paulam.morenor@uqvirtual.edu.co), [andresorozco@uniquindio.edu.co](mailto:andresorozco@uniquindio.edu.co), [rociosuarez@uniquindio.edu.co](mailto: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 representativos son *Ambrosia* y *Gliricidia*, 18 especies son



4046 nativas y 16 introducidas; de igual forma se registraron especies con comercialización restringida,  
4047 como mosca de paramo (*Pentacalia arbutifolia*), Frailejon (*Espeletia hartwegiana*) y Arnica (*Senecio*  
4048 *niveoaurus*); las partes más utilizadas de la planta son principalmente hojas y en algunos casos tallos  
4049 e inflorescencias y de las 34 especies el 53% se encuentra en la base de datos de la IUCN como NE  
4050 (No Evaluado).

4051

4052 Fueron reportados 35 usos medicinales donde predomina el empleo para reducir el azúcar en la sangre  
4053 (diabetes) y diferentes afecciones de los riñones.

4054

4055 Estos resultados atienden al protocolo de Nagoya y la agenda 2030, en cuanto a la importancia de  
4056 conservar las especies en su hábitat natural y desarrollar un sistema de salud equitativo; Además,  
4057 estas especies resultan más resilientes al cambio climático, aportando varios beneficios asociados a  
4058 sus servicios ecosistémicos (3).

4059

### 4060 **Conclusión**

4061 Se puede evidenciar que el comercio de plantas silvestres en el departamento es amplio lo cual es  
4062 preocupante ya que se no se cuenta con una regulación adecuada frente a su extracción lo que podría  
4063 conllevar a una disminución de sus poblaciones.

4064

### 4065 **Referencias**

4066 1. Bermúdez, A., Oliveira-Miranda, M. A., & Velázquez, D. (2005). La investigación etnobotánica  
4067 sobre plantas medicinales: una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. *Interciencia*, 30(8), 453-  
4068 459.

4069

4070 2. Zhiminaicela-Cabrera, J. B., Quevedo-Guerrero, J. N., Reyes, S. N. H., Quinche, A. R. S., &  
4071 Bermeo-Gualan, L. Y. (2020). Estudio etnobotánico de plantas medicinales e importancia de  
4072 conservar las especies vegetales silvestres del Cantón Chilla, Ecuador. *Ethnoscintia-Brazilian*  
4073 *Journal of Ethnobiology and Ethnoecology*, 5(1).

4074

4075 3. Fonnegra-Gómez, R., & Villa-Londoño, J. (2011). Plantas medicinales usadas en algunas veredas  
4076 de municipios del altiplano del oriente antioqueño, Colombia. *Actualidades Biológicas*, 33(95), 219-  
4077 250.

4078

4079

4080 **Etnobotánica de especies medicinales nativas en cuatro municipios del departamento de**  
4081 **Risaralda**

4082  
4083 Ethnobotany of native medicinal species in four municipalities of the department of Risaralda

4084  
4085 Carolina María López Flórez\* y José Ferney Bustamante Ospina\*\*

4086  
4087 \* Docente Facultad Ciencias Agrarias y Programas Especiales de UNISARC \*\* Investigador  
4088 UNISARC.

4089 \*e-mail: [carolina.lopez@unisarc.edu.co](mailto:carolina.lopez@unisarc.edu.co)

4090

4091 **Abstract**

4092 The present study highlights the diversity and the knowledge of native medicinal species present in  
4093 four municipalities in the department of Risaralda. This work evaluated the level of acceptance of the  
4094 species and some components of their complex interaction networks such as degree, eccentricity and  
4095 modularity.

4096 **KeyWords:** native medicinal species, traditional knowledge, interaction networks.

4097

4098 **Resumen**

4099 El presente estudio resalta la diversidad y el conocimiento de especies medicinales nativas presentes  
4100 en cuatro municipios del departamento de Risaralda. Se evaluó el nivel de aceptación de las especies  
4101 y algunos componentes de sus redes de interacción como el grado, la excentricidad y la modularidad.

4102 **Palabras claves:** especies medicinales nativas, conocimiento tradicional, redes complejas.

4103

4104 **Introducción**

4105 Los estudios etnobotánicos son de gran importancia, ya que proporcionan información valiosa sobre  
4106 el uso y conocimiento tradicional de las plantas por parte de las comunidades humanas [1], permiten  
4107 tomar acciones frente a los procesos de conservación de la biodiversidad, revelar el potencial de  
4108 plantas para la obtención de nuevos principios activos, encontrar recursos alimenticios alternativos  
4109 y contribuir al desarrollo sostenible [2]. El presente trabajo informa sobre la etnobotánica de especies  
4110 medicinales nativas en cuatro municipios del departamento de Risaralda, destacando el nivel de  
4111 aceptación de las especies y algunos componentes de sus redes de interacción como: grado,  
4112 excentricidad y modularidad.

4113

4114 **Materiales y métodos**

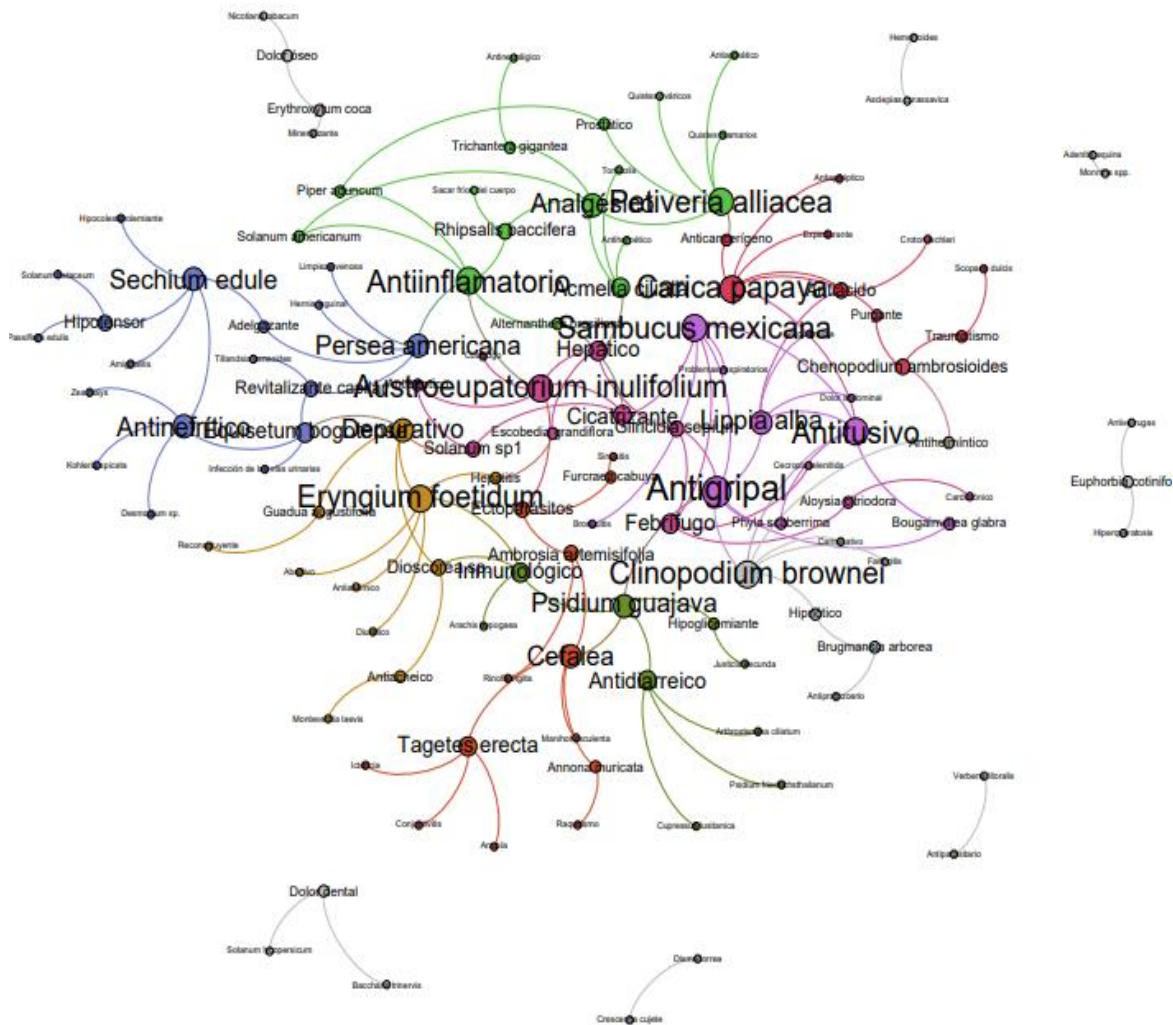
4115 La recolección de la información se realizó a través de una encuesta semiestructurada a un promedio  
4116 de 35 informantes claves localizados en la zona rural y periurbana de cada municipio: Santa Rosa de  
4117 Cabal, Belén de Umbría, Pueblo Rico y Mistrató (Risaralda). La información sistematizada incluyó  
4118 aspectos socioeconómicos de los entrevistados y aspectos técnicos de las especies medicinales  
4119 presentes en las parcelas. Se evaluó el nivel de aceptación de las especies mediante el IVU (Índice de  
4120 Valor de Uso) y el UST (Nivel de Uso Significativo Tramitil), considerando, un nivel de aceptación  
4121 significativo cuando supera el 20% y por debajo de este valor, la especie se considera en desuso. Así  
4122 mismo, se realizó un análisis de redes complejas utilizando el programa Gephi 9.0, con el fin de  
4123 conocer las interacciones presentes entre las plantas y sus usos, evaluándose las siguientes  
4124 propiedades: grado, excentricidad y modularidad.

4125

4126 **Resultados y discusión**

4127 Se reportaron 179 especies medicinales nativas, siendo Pueblo Rico el municipio en el que los  
4128 informantes claves reportaron el mayor número de especies (115), en contraste con Belén de Umbría  
4129 en donde solo fueron reportadas 26 especies. En general, las especies que presentaron mayor IVU y

4130 UST fueron: *Sambucus* sp., *Aloysia citriodora*, *Lippia alba*, *Petiveria alliacea*, *Tagetes erecta*,  
 4131 *Alternanthera brasiliana* y *Bidens pilosa*; información que tiene correspondencia con los nodos de  
 4132 mayor grado presentes en la red compleja. Algunas de las especies que presentaron mayor  
 4133 excentricidad, es decir, aquellas que no se encontraron unidas a la red, fueron: *Asclepias curassavica*,  
 4134 *Lantana camara*, *Graptoveria* sp., *Carica papaya*, *Baccharis trinervis*, *Verbena litoralis*, *Furcraea*  
 4135 *cabuya* y *Myrsine guianensis*, especies consideradas en desuso o subvaloradas, pero que podrían ser de  
 4136 interés para la búsqueda de nuevas aplicaciones. Las redes de interacción presentaron entre 12 y 17  
 4137 módulos, encontrando el menor modularidad en el municipio de Belén de Umbría. Las afecciones de  
 4138 salud más atendidas por la población encuestada fueron: fiebre, gripa, infecciones e inflamaciones.  
 4139  
 4140



4141  
 4142  
 4143 **Figura 1.** Red de interacciones establecidas entre las especies medicinales nativas y sus usos en el  
 4144 municipio de Pueblo Rico (Risaralda).  
 4145  
 4146 **Conclusión**  
 4147 Se destaca la diversidad de especies medicinales nativas reportadas por las comunidades encuestadas  
 4148 en Santa Rosa de Cabal, Belén de Umbría, Pueblo Rico y Mistrató (Risaralda), para el tratamiento de

4149 afecciones primarias y como mecanismo de conservación, tanto del material vegetal como del  
4150 conocimiento asociado a él.

4151

4152 **Financiación y agradecimientos**

4153 Manifestamos nuestro agradecimiento a las distintas comunidades participantes en cada uno de los  
4154 municipios, a los funcionarios de las entidades territoriales (UMATA, CARDER) y a los estudiantes  
4155 tesistas, por apoyar el desarrollo de este trabajo.

4156

4157 **Referencias**

4158 [1] Álvarez, B. (2016). La etnobotánica, una breve historia de una ciencia interdisciplinaria.

4159

4160 [2] Lagos, W. S., Sanabria, D. O., Chacón, P., & García, R. (2011). Manual de Herramientas  
4161 Etnobotánicas relativas a la Conservación y el Uso Sostenible de los Recursos Vegetales.

4162

4163

4164

4165 **La galería Bolívar, Popayán: un espacio de conocimiento cultural de plantas medicinales;**  
4166 **The Bolivar Gallery, Popayan: A cultural knowledge space of medicinal plants.**

4167  
4168  
4169

**Falta Titulo En Ingles**

4170 Isabella Varona Gaviria, Steven Maxwell Suárez, Yina Marcela Caicedo Rojas

4171

4172 Universidad del Cauca

4173 \*e-mail: [isbellavar@unicauca.edu.co](mailto:isbellavar@unicauca.edu.co)

4174

4175 **Abstract**

4176 Medicinal plants are distributed, used, and preserved in intercultural spaces such as market squares,  
4177 where they are aware that they maintain, reproduce, and provide a traditional health service to an  
4178 urban population in southwestern Colombia, whose relational dynamics have been approached from  
4179 ethnobotany as an interdisciplinary field.

4180 **Key Words:** Medicinal plants, marketplaces, ethnobotany

4181

4182 **Resumen**

4183 Las plantas medicinales se distribuyen, usan y conservan en espacios interculturales como las plazas  
4184 de mercado, donde están sabedores que mantienen, reproducen y prestan un servicio de salud  
4185 tradicional a una población urbana del suroccidente colombiano, cuya dinámica relacional ha sido  
4186 abordada desde la etnobotánica como campo interdisciplinar.

4187 **Palabras claves:** Salud tradicional, mercados locales, memorias bioculturales.

4188

4189 **Introducción**

4190 Las plazas de mercado son espacios donde confluyen conocimientos de medicina tradicional  
4191 indígena, campesina y afrodescendiente. Quienes mantienen memorias de sistemas propios de salud,  
4192 asociados a una diversidad de plantas medicinales [1]. Además, son lugares donde se comparten  
4193 saberes, se establecen relaciones sociales que permiten acceder a alternativas médicas, hay  
4194 circulación de plantas y memorias bioculturales que se fundamentan en prácticas medicinales  
4195 pervivientes y resistentes en espacios urbanos como las plazas de mercado, donde el objetivo fue  
4196 documentar la diversidad de plantas medicinales, asociadas a memorias bioculturales en la plaza de  
4197 mercado del barrio Bolivar en Popayán-Cauca.

4198

4199 **Materiales y métodos**

4200 La presente investigación se realizó, mediante el método etnográfico, el código de ética de la Sociedad  
4201 Latinoamericana de Etnobiología (SOLAE), permitió dialogar y describir el entorno cultural, los  
4202 sabedores, sus experiencias y significados en relación con el uso de las plantas medicinales,  
4203 documentados desde la Investigación-Acción-Participativa (IAP), para generar descripciones de las  
4204 vivencias en la plaza de mercado. Posteriormente, se desarrollaron entrevistas individuales  
4205 semiestructuradas, historias de vida, se documentó la procedencia local de las plantas registradas en  
4206 la plaza de mercado del barrio Bolivar (Figura1) y se aplicó el índice de versatilidad farmacológica  
4207 (IVF) para estimar la efectividad terapéutica de las 64 especies de plantas medicinales, según los usos  
4208 (enfermedades), aparatos y sistemas del cuerpo humano con base en las categorías establecidas por  
4209 la OMS (CIE-11) [2].

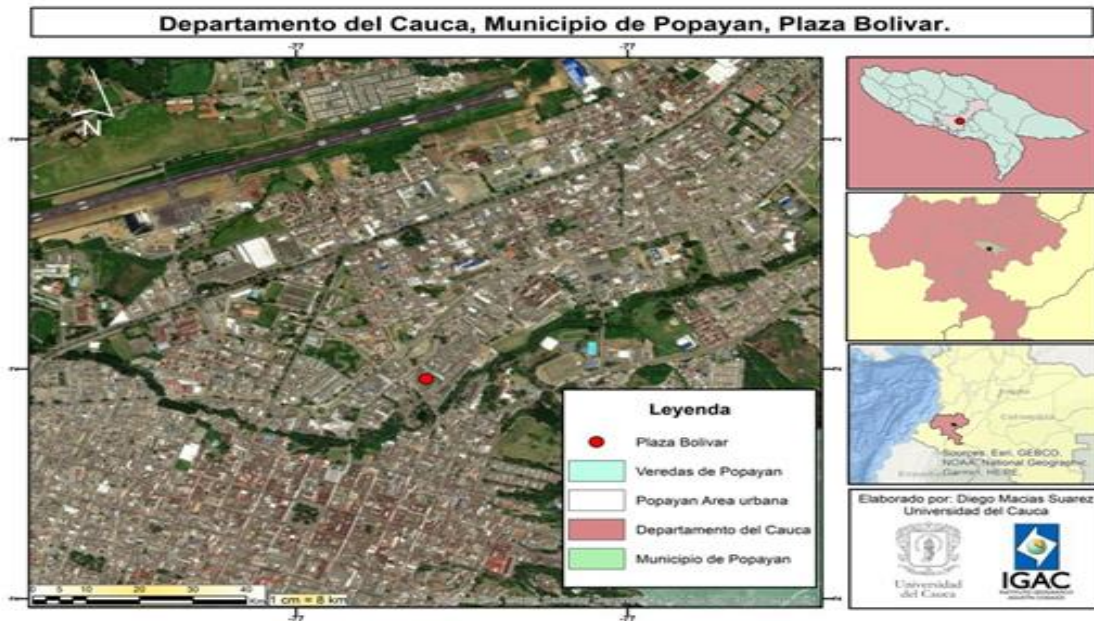
4210

4211 **Resultados y discusión**

4212 Se documentaron 64 especies de plantas medicinales, agrupadas en 61 géneros y 34 familias botánicas  
4213 de las cuales el 73,43 % proceden de los municipios de Popayán, Silvia, El Tambo, Bordo, Gabriel  
4214 López, Puracé, Totoró, Timbío e Inzá, el 26.56 % de los departamentos del Huila, Tolima, Putumayo  
4215 y Valle del Cauca. Cuya versatilidad farmacológica para las 64 especies de plantas medicinales,

4216 usadas por los sabedores-vendedores de la plaza de mercado del barrio bolívar, fue muy alta para una  
 4217 especie, tal como *Zingiber officinale*; alta para 17 especies (*Matricaria recutita*); media para 35  
 4218 especies (*Erythroxylum coca*) y baja para 17 especies (*Fuchsia canescens*). Entre las categorías  
 4219 principales de sistemas y aparatos del cuerpo humano, tratados por las 64 especies de plantas  
 4220 medicinales. Estas se agruparon en 19 especies que atienden problemas de salud, asociadas al aparato  
 4221 digestivo, 9 especies al respiratorio, 7 actúan en el sistema nervioso y las 45 especies de plantas  
 4222 medicinales actúan en otros aparatos y sistemas del cuerpo humano. [3]

Figura 1. Galería Bolivar, mpio. Popayán, Cauca-Colombia. [4]



4223 **Conclusión**  
 4224 Las prácticas curativas exponen experiencias y tradiciones demostrando que las plantas medicinales,  
 4225 no solo son recursos terapéuticos, biológicos o farmacológicos, sino de un valor cultural que  
 4226 revitaliza una memoria ancestral en comerciantes que son sabedores del suroccidente colombiano,  
 4227 resguardando conocimientos especializados de la medicina tradicional indígena, afrodescendiente y  
 4228 campesina.  
 4229

4230 **Financiación y agradecimientos**  
 4231 Este trabajo fue realizado en conjunto con el grupo de la electiva de etnobotánica aplicada,  
 4232 agradecimientos al Departamento de Biología, a los especialistas de la galería del Barrio Bolívar que  
 4233 amablemente nos recibieron y compartieron sus conocimientos, a los profesores Yordy Werley  
 4234 Polindara, Diego Jesús Macias Pinto y Yohana Orjuela Muñoz.  
 4235

4236 **Referencias**  
 4237 [1] Giraldo Diego, Baquero Elba, Bermúdez Alexis, Oliveira-Miranda María A. Caracterización del  
 4238 comercio de plantas medicinales en los mercados populares de Caracas, Venezuela. *Acta Bot.*  
 4239 *Venez.* [Internet]. 2009 Dic [citado 2023 Jul 12]; 32(2): 267-301. Disponible en:  
 4240 [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0084-59062009000200001&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0084-59062009000200001&lng=es).  
 4241  
 4242

- 4243 [2] Sanabria O, Hernández E, Polindara Y, 2022. Manual de Etnobotánica para Colectas en Campo.  
4244 Doctorado en Etnobiología y Estudios Bioculturales, First edition. University of Cauca.  
4245
- 4246 [3] Caicedo Y. Los mercados locales y su papel en la conservación de la memoria biocultural asociada  
4247 al conocimiento sobre plantas medicinales en la ciudad de Popayán, Cauca. Estudio de caso plaza de  
4248 mercado barrio Bolívar [Tesis de pregrado]. Popayán. Universidad del Cauca; 2023.
- 4249 [4] Esri Inc. ArcGIS Desktop: Release 10.3. Redlands, CA: Esri Inc.; 2014.  
4250  
4251  
4252

4253 **Estudio etnobotánico de plantas medicinales en el departamento de Bolívar -Colombia**

4254

4255 Ethnobotanical study of medicinal plants in the department of Bolivar -Colombia

4256

4257 Sanchez-Hoyos J, Quintana-Torres M, Sánchez-Hoyos F, Gómez-Estrada H.

4258

4259 Grupo de Investigación en Química Orgánica Medicinal Universidad de Cartagena, Facultad de  
4260 Ciencias Farmacéuticas, Campus de Zaragocilla, Cartagena, Colombia

4261 \*e-mail: jsanchezh2@unicartagena.edu.co

4262

4263 **Abstract**

4264 More than 80% of the world's population uses plants as therapy due to the lack of medical care in  
4265 rural areas. A study was conducted in Bolivar, Colombia, identifying 136 medicinal species from 58  
4266 families for various problems, highlighting *Gliricidia sepium*. This study validates traditional  
4267 medicine and values biodiversity in the region.

4268 **KeyWords:** department of Bolivar, Medicinal Plants and Traditional Medicine.

4269

4270 **Resumen**

4271 Más del 80% de la población mundial usa plantas como terapia por la falta de atención médica en  
4272 zonas rurales. Se realizó un estudio en Bolívar, Colombia, identificando 136 especies medicinales de  
4273 58 familias para diversos problemas, destacando *Gliricidia sepium*. Este estudio valida la medicina  
4274 tradicional y valora la biodiversidad en la región.

4275 **Palabras claves:** Departamento de Bolívar, Plantas medicinales y Medicina tradicional

4276

4277 **Introducción:** según datos de la Organización Mundial de la Salud, más del 80% de la población  
4278 mundial utiliza la etnobotánica como ciencia que investiga el uso de las plantas como alternativa  
4279 terapéutica [1, 2]. El departamento de Bolívar, ubicado en la región Caribe Colombiana, cuenta con  
4280 diversos ecosistemas de bosque seco tropical, húmedo y manglar. Su población está compuesta  
4281 principalmente por afrodescendientes, indígenas y mestizos, quienes utilizan los recursos naturales  
4282 como elemento fundamental de su sistema de medicina tradicional debido a la falta de atención  
4283 primaria en salud en muchas zonas rurales.

4284

4285 **Materiales y métodos**

4286 En los municipios de Arjona, Turbaco y San Juan de Nepomuceno, donde se llevó a cabo el presente  
4287 trabajo, se tomó estas zonas por su trascendencia ancestral y su ruralidad. El objetivo de este estudio  
4288 es conocer el uso tradicional de las plantas medicinales en el departamento de Bolívar. Para ello, se  
4289 realizó una identificación de las principales plantas utilizadas por los expertos de la región a través  
4290 de guías ilustradas de la vegetación. Además, se llevaron a cabo entrevistas para investigar el uso  
4291 tradicional de estas especies, validado por la farmacopea vegetal caribeña de TRAMIL, donde se  
4292 toman datos del Nombre común, parte usada, método de preparación, problema de salud y frecuencia  
4293 del uso.

4294

4295 **Resultados y discusión**

4296 En este estudio, se encuestó a 523 personas y se obtuvieron 1246 reportes de plantas. Se identificaron  
4297 un total de 136 especies con uso medicinal, pertenecientes a 64 familias, siendo las más  
4298 representativas LAMIACEAE, ASPHODELACEAE, MYRTACEAE, PETIVERIACEAE y  
4299 FABACEAE. De estas especies, 38 fueron reportadas con mayor frecuencia. Entre los problemas de  
4300 salud más relevantes del estudio se encuentran los respiratorios, digestivos, cutáneos y urinarios. Las  
4301 especies con potencial medicinal más destacadas se encuentran *Plectranthus amboinicus* (Lour.)



4302 Spreng., Aloe vera (L.) Burm.f., Eucalyptus globulus Labill., Petiveria alliacea L., Dysphania  
4303 ambrosioides (L.) Mosyakin & Clemants y Gliricidia sepium (Jacq.). [3].  
4304



4305 **Figura 1.** Implementación de la encuesta en campo.  
4306

4307  
4308

#### 4309 **Conclusión**

4310 Este trabajo contribuyó a la validación de información sobre el uso de la medicina tradicional y a la  
4311 valoración de los recursos naturales y la biodiversidad en el Caribe colombiano.

4312

#### 4313 **Financiación y agradecimientos**

4314 Plan de Fortalecimiento N° 031-2021 y Resolución No. 01293 de 2023 del Grupo de Investigación  
4315 en Química Orgánica Medicinal COL0075678. a la Maestría en Microbiología de la universidad de  
4316 Cartagena y Universidad de Cartagena, pasantía internacional resolución n° 00478-2022 y a todos los  
4317 estudiantes del semillero de investigación que apoyaron este trabajo.

4318

#### 4319 **Referencias:**

4320 [1] (TRAMIL). In *II WOCMAP Congress Medicinal and Aromatic Plants, Part 4: Industrial*  
4321 *Processing, Standards & Regulations, Quality, Marketing*, 503 (pp. 75-86).

4322

4323 [2] Gómez-Estrada, H., Díaz-Castillo, F., Franco-Ospina, L., Mercado-Camargo, J., Guzmán-  
4324 Ledezma, J., Medina, J. D., & Gaitán-Ibarra, R. (2011). Folk medicine in the northern coast of  
4325 Colombia: an overview. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 7(1), 1-11.

4326

4327 [3] Germosén Robineau, L., García González, M., Morón, F., Costaguta, M., Delens, M., Olmedo,  
4328 D., ... & Gómez Estrada, H. A. (2017). *Farmacopea vegetal caribeña*. Perosky J, Loton M, xxxx.  
4329 (2018).

4330

4331 **Etnobotánica, fitoquímica, actividad biológica y/o farmacológica de plantas medicinales**  
4332 **silvestres usadas en la comunidad Saraguro, una revisión actualizada**  
4333

4334 Ethnobotany, phytochemistry, biological and/or pharmacological activity of wild medicinal plants  
4335 used in the Saraguro community, an updated.  
4336

4337  
4338 Camila Ocampo, Chabaco Armijos  
4339

4340 Departamento de Química, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja 1101608, Ecuador.  
4341 \*e-mail: caocampo2@utpl.edu.ec; cparmijos@utpl.edu.ec  
4342

4343 **Abstract**

4344 An updated bibliographic review was carried out on studies of phytochemistry and biological and/or  
4345 pharmacological activity of 88 wild medicinal plants used by the Saraguro community, finding  
4346 information for 41 plants in 73 articles published from 2017 to July 2023, reporting antimicrobial  
4347 activity in 24 plants, antioxidant (13) and anticancer (9)

4348 **KeyWords:** Ethnobotany, etnopharmacology, traditional medicine, saraguros  
4349

4350 **Resumen**

4351 Se realizó una revisión bibliográfica actualizada sobre estudios de fitoquímica, actividad biológica  
4352 y/o farmacológica de 88 plantas medicinales silvestres usadas por la comunidad Saraguro,  
4353 encontrándose información para 41 plantas en 73 artículos publicados desde el 2017 a julio 2023,  
4354 reportándose actividad antimicrobiana en 24 plantas, antioxidante (13) y anticancerígena (9).

4355 **Palabras claves:** Etnobotánica, etnofarmacología, medicina tradicional, saraguros.  
4356

4357 **Introducción**

4358 Al sur del Ecuador, en la parroquia San Lucas reside la comunidad indígena Saraguro. la cual,  
4359 conserva la tradición del uso de plantas para tratar diversas enfermedades. Es por ello que Andrade  
4360 et al., (2017) [1] entrevistaron a varios sanadores comunitarios de la comunidad Saraguro y como  
4361 resultado de su estudio se reportaron 183 plantas utilizadas por curanderos para el tratamiento de  
4362 enfermedades. Del total de plantas reportadas en dicho documento aproximadamente un 50% son  
4363 especies silvestres, por lo que fue de gran importancia realizar una revisión actualizada de la  
4364 etnobotánica, fitoquímica, actividad biológica y/o farmacológica de estas especies  
4365

4366 **Materiales y métodos**

4367 Primero, se seleccionaron las especies medicinales silvestres (88) a partir del documento base del  
4368 estudio "Ethnobotany of Indigenous Saraguros: Medicinal Plants Used by Community Healers  
4369 (Hampiyachakkuna) in the San Lucas Parish, Southern Ecuador" [1]. En lo posterior, se buscó  
4370 información científica actualizada sobre etnobotánica, fitoquímica, actividad biológica y/o  
4371 farmacológica de dichas especies usando varias bases de datos digitales como Pubmed, SciFinder,  
4372 Springer, Elsevier, Web of Science y Google Scholar. El rango de búsqueda fué de 2017 a de julio  
4373 de 2023. No se consideraron los datos contenidos en tesis de pregrado, doctorado ni maestría. Los  
4374 resultados fueron sistematizados utilizando una hoja de cálculo del programa Excel.  
4375

4376 **Resultados y discusión**

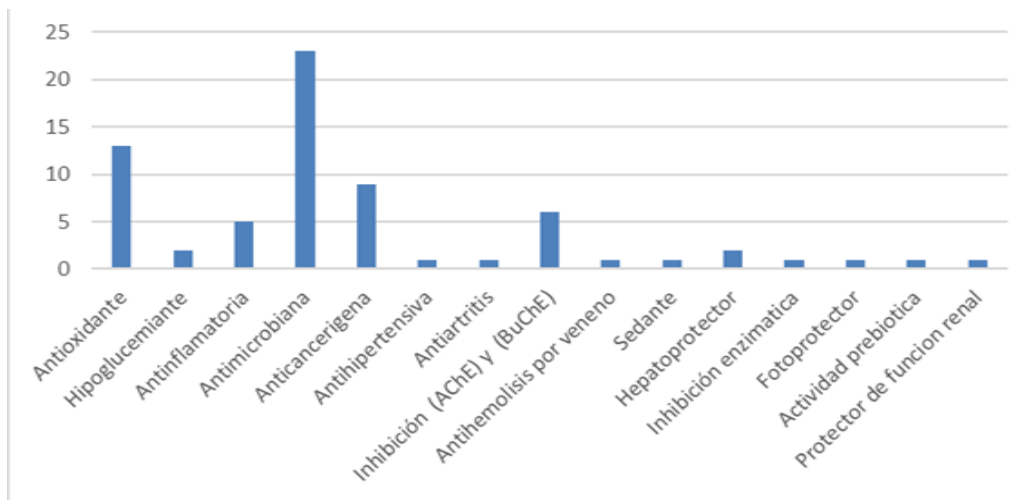
4377 El total de las plantas silvestres consultadas fue de 88, registradas previamente en el trabajo realizado  
4378 por Andrade (2017) [1]. De todas ellas, 47 (53.40%) no reportan estudios sobre fitoquímica, actividad  
4379 biológica y/o farmacológica, mientras que 41 especies (46.59%) registran estudios. La especie con  
4380 un mayor número de reportes de estudios de tipo fitoquímico, actividad biológica y/o farmacológica

4381 fué: *Bidens pilosa* L. La familia más estudiada fué Piperaceae, en donde 6 de las 6 plantas citadas de  
4382 esta familia cuentan con estudios.

4383

4384 Los hallazgos más importantes fueron: el reporte de actividad anti SARS-CoV-2 encontrada en la  
4385 planta *Marchantia polymorpha* L. causada por el compuesto bioactivo derivado de clorofila  
4386 Pheophorbide a (PheoA), un compuesto de porfirina similar a la Protoporfirina IX animal [2] y la  
4387 actividad sedante en *Peperomia galioides* Kuth que se relaciona con el uso tradicional que le da la  
4388 comunidad para curar los efectos del “mal aire” (inflamación, dolor corporal, fiebre y escalofríos)  
4389 [2]. El total de estudios consultados fué de 73, y se reportaron 15 compuestos aislados de extractos.  
4390 Con respecto a la actividad biológica, se encontró actividad antimicrobiana en 24 plantas,  
4391 antioxidante en 13 spp.y anticáncer en 9 spp.

4392



4393

4394

4395 **Figura 1.** Actividad biológica registrada en las plantas silvestres seleccionadas.

4396

4397

### 4397 **Conclusión**

4398

4399

4400

4401

4402

### 4403 **Financiación y agradecimientos**

4404

4405

4406

### 4406 **Referencias**

4407

4408

4409

4410

4411

4412

4413

4414

4415

4416

4417

[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, Londaitzbehere 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

4418 **Maravillas naturales y conocimiento ancestral: recopilación etnobotánica de las Bromelias**

4419

4420 Natural wonders and ancestral knowledge: ethnobotanical compilation of Bromeliads.

4421

4422 ValerieDíaz-Cabrera<sup>1\*</sup>, Santiago Montoya-Rubio<sup>1,2</sup>.

4423

4424 Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío,  
4425 Armenia-Colombia<sup>1</sup>

4426 *Passiflora* International Society<sup>2</sup>

4427 \*e-mail: valerie.diazc@uqvirtuall.edu.co

4428

4429 **Abstract**

4430 There are studies on some species of the Bromeliaceae family, providing valuable uses in areas such  
4431 as medicine, gastronomy and ornamentation. These ethnobotanical practices used by the inhabitants  
4432 of Armenia-Quindío were compiled, finding applications supported by a systematic literature search.  
4433 The importance of medicine for its antibacterial and diuretic properties is highlighted.

4434 **KeyWords:** Cultural heritage, Ethnobotany, Medicinal plants.

4435

4436 **Resumen**

4437 Existen estudios sobre algunas especies de la familia Bromeliaceae, aportando usos valiosos en  
4438 ambitos como la medicina, gastronomía y ornamentación. Se recopilieron estas prácticas  
4439 etnobotánicas empleadas por pobladores de Armenia-Quindío, encontrando aplicaciones apoyadas  
4440 por una búsqueda sistemática de literatura. Se resalta la importancia médica por sus propiedades  
4441 antibacterianas y diuréticas.

4442 **Palabras claves:** Etnobotánica, Patrimonio cultural, Plantas medicinales.

4443

4444 **Introducción**

4445 La familia Bromeliaceae presenta una distribución americana amplia y presenta la mayor diversidad  
4446 en el Neotrópico (Hornung-Leoni, 2011). En Colombia, se han planteado tradicionalmente utilidades  
4447 medicinales, económicas, ornamentales, culturales y artesanales importantes. En el sector  
4448 hortofrutícola en Colombia la piña (*Ananas comosus*) representa uno de los sistemas productivos  
4449 con mayor participación (Morillo-Coronado, Y., Puentes-Díaz, y Aguilera-Arango, G. A. 2022),  
4450 resaltando la importancia en la recopilación de estos conocimientos tradicionales por los cuales nace  
4451 el interés de conocer y compartir los conocimientos etnobotánicos en la ciudad de Armenia en el  
4452 departamento del Quindío.

4453

4454 **Materiales y métodos**

4455 El Quindío es un departamento de Colombia ubicado en la región andina, es reconocido por la  
4456 producción de café y su diversidad biológica, albergando cerca del 12% de todas las especies  
4457 presentes en el país. La ciudad de Armenia, es el núcleo económico del departamento, se encuentra  
4458 en el centro-oriente del Quindío a 4.5350° N, 75.6757° W, tiene una altitud media de 1551 msnm y  
4459 un área de 121,40 km<sup>2</sup>. Se realizaron encuestas de manera oral y escrita directamente con  
4460 proveedores, vendedores y compradores que se encontraran en las plazas de mercado, tiendas  
4461 naturistas locales y zonas rurales de la ciudad, en las cuales se recopiló información sobre los  
4462 conocimientos etnobotánicos conocidos para las plantas. Asimismo, se realizó una revisión  
4463 bibliográfica de artículos científicos, acerca de los usos teóricos y propiedades fitoquímicas de la  
4464 familia Bromeliaceae con el fin de resumir y actualizar la información contemplada en este estudio.

4465

4466 **Resultados y discusión**

4467 La investigación reveló hallazgos interesantes que destacan la relevancia en diferentes aspectos  
4468 culturales y tradicionales. Se encontró que el 70% de los encuestados integraba en su dieta a la piña

4469 (*Anana comosus*), como fuente comestible o como aditivo a otras comidas y bebidas. La piña ha  
4470 sido utilizada históricamente en diversas culturas como alimento, medicina y en rituales  
4471 ceremoniales. Su presencia en la medicina tradicional se debe principalmente a su contenido de  
4472 bromelina, una enzima con propiedades antiinflamatorias y digestivas. Además, en las encuestas se  
4473 reportaron usos tradicionales para aliviar la tos y la congestión, así como para promover la  
4474 cicatrización de heridas y reducir la hinchazón, sin dejar de lado su gran influencia en la gastronomía  
4475 colombiana (Hornung- Leoni, 2011). *Tillandsia usneoides*, comúnmente conocida como "musgo  
4476 español" o "barba de viejo", resaltó por el 50% de los encuestados por su uso ceremonial en pesebres  
4477 durante festividades navideñas. Además, ha sido ampliamente utilizada en la ornamentación  
4478 tradicional de diversas regiones. Otras *Tillandsias*, como *Tillandsia recurvata*, utilizada para la  
4479 leucorrea (Adonizio et al., 2006), reumatismo, úlceras, hemorroides, infecciones oculares, vesícula  
4480 biliar y como agente antiespasmódico (Agra et al., 2008; Vasconcelos et al., 2013;  
4481 Estrella-Parra et al., 2019).

4482

### 4483 **Conclusión**

4484 La investigación destaca su importancia etnobotánica, especialmente aquellas con propiedades  
4485 medicinales. Estas plantas juegan un papel relevante en la cultura y la gastronomía. Estos hallazgos  
4486 incentivan a preservar el conocimiento tradicional asociado a las bromelias, promoviendo su uso  
4487 sostenible que beneficia a las comunidades locales.

4488

### 4489 **Referencias**

4490 Estrella-Parra, E., Flores-Cruz, M., Blancas-Flores, G., Koch, S. D., y Alarcón-Aguilar, F. J. (2019).  
4491 El género *Tillandsia*: historia, usos, química y actividad biológica. *Boletín Latinoamericano Y Del*  
4492 *Caribe De Plantas Medicinales Y Aromáticas*, 18 (3), 239-264.  
4493 <https://doi.org/10.37360/blacpma.19.18.3.16>

4494

4495 Hornung-Leoni, C. T. (2011). Avances sobre usos etnobotánicos de las Bromeliaceae en  
4496 Latinoamérica. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de plantas Medicinales y Aromaticas*, 10 (4),  
4497 297-314.

4498

4499 Morillo-Coronado, Y., Puentes-Díaz, C. L., y AguileraArango, G. A. (2022). Importancia de los  
4500 recursos genéticos de la piña (*Ananas comosus* [L.] Merr. var. *comosus*) en Colombia. *Agronomía*  
4501 *Mesoamericana*, 33 (2).

4502

4503 **Identificación de las propiedades etnobotánicas de *Crescentia cujete* L. y su potencial en la**  
4504 **medicina alternativa**

4505  
4506 Identification of the ethnobotanic properties of *Crescentia cujete* L. and its potential in alternative  
4507 medicine

4508  
4509 Luis Enrique Olaya-Dominguez\*, Maria Teresa Gonzales-Reyes\*\* y Andres Felipe Orozco-  
4510 Cardona\*\*\*

4511  
4512 \*Facilitador Línea Biotecnología Extensión, Tecnoacademia Risaralda, SENA  
4513 \*\*Estudiante Diplomado en Plantas Medicinales, Universidad del Quindío cohorte XVIII  
4514 \*\*\*Docente Diplomado Plantas Medicinales, Curador Herbario Universidad del Quindío (HUQ)  
4515 Investigador GIBUQ.  
4516 \*e-mail: [luise.olayad@uqvirtual.edu.co](mailto:luise.olayad@uqvirtual.edu.co) \*\*\*[dipplantasmedicinales@uniquindio.edu.co](mailto:dipplantasmedicinales@uniquindio.edu.co)

4517  
4518 **Abstract**

4519 Totumo, a Mesoamerican plant that contributes to indigenous cultures, various sources of raw  
4520 material for coexistence within the ecosystems in which they inhabit, highlighting the elaboration of  
4521 utensils for meals and sound instruments. With little knowledge as a medicinal plant in quality of life  
4522 processes.

4523 **KeyWords:** Ethnobotany, Alternative Medicine, Hormonal disorder.

4524  
4525 **Resumen**

4526 El totumo, planta Mesoamericana que aporta a las culturas indígenas, diversas fuentes de materia  
4527 prima para la coexistencia dentro de los ecosistemas en que habitan, destacándose la elaboración de  
4528 utensilios para las comidas e instrumentos sonoros. Con poco conocimiento como planta medicinal  
4529 en procesos de calidad de vida.

4530 **Palabras clave:** Etnobotánica, Medicina Alternativa, Desorden hormonal.

4531  
4532 **Introducción**

4533 El uso de plantas por las comunidades indígenas dentro de todas las labores cotidianas permitió la  
4534 construcción del conocimiento ancestral transmitido a la cultura colonizadora; es así, como algunas se  
4535 han empleado en la medicina para tratar condiciones naturales de madures del cuerpo humano, como  
4536 respuesta de los cambios ambientales que afectan el sistema inmunológico.

4537  
4538 Dentro de este espacio se encuentra el Totumo *Crescentia cujete* L. usado en conjunto con otras  
4539 plantas para las afecciones respiratorias, sin embargo, dentro de los resguardos, las mujeres lo usan  
4540 para los procesos de regulación hormonal como la menopausia y la andropausia.

4541  
4542 **Materiales y métodos**

4543 Se aplicaron encuestas a través de las redes sociales, siendo estas direccionadas sobre el  
4544 conocimiento del totumo en los diferentes componentes sociales. Se realizó consulta sobre los  
4545 requerimientos legales para la comercialización de los productos de uso medicinal de la planta  
4546 en el país, de igual forma se consultó sobre los componentes químicos a nivel bromatológico y  
4547 fitoquímicos; como de usos en los sistemas agropecuarios.

4548  
4549 **Resultados y discusión**

4550 Se encontró que la especie *C. cujeta*, se distribuye por todo el país a excepción de la Orinoquia. Se  
4551 identificó su alto valor nutricional con un factor de conversión de proteína de 6,95. Presenta un valor  
4552 energético de 2900 Kcal/Kg MS. Su riqueza de metabolitos secundarios de naturaleza de los

4553 flavonoides, esteroides y triterpenos. Se encuentra aprobada la planta para su uso dentro del territorio  
4554 en el sector salud dentro de la elaboración y fabricación de jarabes.

4555

4556 Además del uso medicinal, se ha empleado en sistemas silvopastoriles como suministro de la fruta y  
4557 empleado en cercas vivas. La especie es fácil de multiplicar sexual y asexualmente.

4558

4559 Las encuestas mostraron que un 54,5% lo usan en forma de cocción. Su uso en artesanía (54,5%),  
4560 medicinal 45,5%; 27,3 de forma ornamental como en cercos de potreros. [3].

4561

### 4562 **Conclusión**

4563 La especie presenta un alto potencial en el uso medicinal como en el sector agropecuario. Se  
4564 conoce más sobre sus usos en el sector de las artesanías que en la medicina.

4565

### 4566 **Financiación y agradecimientos**

4567 Al Diplomado en Plantas Medicinales de la Universidad del Quindío y Herbario Universidad del  
4568 Quindío (HUQ).

4569

### 4570 **Referencias**

4571 1. Mejía Suárez, K. N. Revisión bibliográfica frente a un método de conservación para jarabe  
4572 elaborado a base de totumo (*Crescentia Cujete*), (2022). Salvia (Lamiaceae), y Anamú  
4573 (*Petiveria*), por la comunidad indígena Zenú.

4574

4575 2. Duke, James A. Manual de constituyentes fitoquímicos de hierbas GRAS y otras plantas  
4576 económicas. Boca Ratón, Florida. Prensa CRC. 1992.

4577

4578 3. Fonnegra, R. & Jiménez, S. Plantas medicinales aprobadas en Colombia. 2ed. Medellín,  
4579 Colombia: Editorial Universidad de Antioquia. 2006. 273 p.

4580

4581

**05.**  
**Fitoquímica y  
actividad biológica  
in vitro de  
compuestos  
bioactivos a partir  
de plantas  
medicinales**



4582  
4583  
4584  
4585  
4586



4587 **Actividad antimicrobiana respiratoria en extractos de flores y el aceite esencial de hojas de**  
4588 ***Dalea coerulea* (L.f.) Schinz & Thell**

4589  
4590 Respiratory antimicrobial activity in extracts of flowers and essential oil from leaves of *Dalea*  
4591 *coerulea*(L.f.) Schinz & Thell  
4592

4593  
4594 Paco Noriega<sup>1,2\*</sup>, Alejandra de la Cruz<sup>1</sup>, Jazmin Ulloa<sup>1</sup>, Liliana Tambaco<sup>1</sup>, Johana García<sup>1,2</sup>.  
4595

4596 <sup>1</sup>Grupo de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas a los Recursos Biológicos, Universidad  
4597 Politécnica Salesiana, Código postal 170517, Quito, Ecuador; [pnoriega@ups.edu.ec](mailto:pnoriega@ups.edu.ec);  
4598 [mde@ups.edu.ec](mailto:mde@ups.edu.ec)

4599 <sup>2</sup>Maestría en Productos Farmacéuticos Naturales, Universidad Politécnica Salesiana, Código postal  
4600 170517, Quito, Ecuador; [pnoriega@ups.edu.ec](mailto:pnoriega@ups.edu.ec); [jgarciap5@ups.edu.ec](mailto:jgarciap5@ups.edu.ec)

4601 \*e-mail: [pnoriega@ups.edu.ec](mailto:pnoriega@ups.edu.ec), autor de correspondencia  
4602

4603 **Abstract**

4604 *Dalea coerulea* is an Ecuadorian species used in respiratory diseases. Chemistry of the flowers shows  
4605 a high concentration of polyphenols, the essential oil of the leaves contains  $\alpha$  and  $\beta$  pinenes. The  
4606 minimum inhibitory concentration is less than 0.5 mg/mL in most of the respiratory pathogens  
4607 evaluated.

4608 **KeyWords:** *Dalea coerulea*, antimicrobial activity, Polyphenols, essential oil.  
4609

4610 **Resumen**

4611 *Dalea coerulea* es una especie Ecuatoriana usada en enfermedades respiratorias. La química de las  
4612 flores muestra una alta concentración de polifenoles, el aceite esencial de las hojas contiene  $\alpha$  y  $\beta$   
4613 pineno. La mínima concentración inhibitoria es inferior a los 0,5 mg/mL en la mayoría de los  
4614 patógenos respiratorios evaluados

4615 **Palabras claves:** *Dalea coerulea*, actividad antimicrobiana, polifenoles, Aceite esencial.  
4616

4617 **Introducción**

4618 *Dalea coerulea* Schinz & Thell es una planta medicinal nativa de los andes ecuatorianos, conocida  
4619 tradicionalmente como “Izo”, es empleada en enfermedades del sistema respiratorio. Son usadas sus  
4620 partes aéreas en las que se destacan sus flores y hojas, mismas que se consumen como infusión.  
4621 Estudios realizados dan cuenta de su actividad expectorante, lo que corroboraría el uso tradicional en  
4622 Ecuador. Son destacables sus propiedades insecticidas e insecto repelentes de su fracción aromática  
4623 [1]. El estudio que se presenta busca la validación de sus propiedades antimicrobianas en patógenos  
4624 de las vías respiratorias.  
4625

4626 **Materiales y métodos**

4627 Preparación de extractos de flores. Con la finalidad de evaluar la concentración de polifenoles y  
4628 flavonoides, se prepararon 3 extractos fluidos usando solventes etanólicos al 20%, 50% y 90%,  
4629 mediante percolación.  
4630

4631 Extracción de aceites esenciales. Por el método de hidrodestilación se obtuvo el aceite esencial de *D.*  
4632 *coerulea*, se obtuvo el rendimiento promedio de 3 repeticiones.  
4633

4634 Cuantificación de Polifenoles y Flavonoides. Para determinar la concentración total de polifenoles,  
4635 se empleó el método de Folin-Ciocalteu, mientras que para la cuantificación de flavonoides fue  
4636 empleado el método del AlCl<sub>3</sub> [2].

4637 Análisis de la composición química de Aceite Esencial. El método empleado fue la cromatografía  
4638 gaseosa acoplada a espectrometría de masas.

4639

4640 Evaluación de la actividad antimicrobiana. Mediante la técnica de la micro dilución se determinó la  
4641 mínima concentración inhibitoria en extractos de flores al 50% (mejor concentración de polifenoles  
4642 y flavonoides) y en el aceite esencial de *D. coerulea*.

4643

#### 4644 **Resultados y discusión**

4645 Extracción de aceites esenciales. El rendimiento promedio en porcentaje peso/peso de aceite esencial  
4646 fue de 0.722 %  $\pm$  0.097 %

4647

4648 Cuantificación de Polifenoles y Flavonoides. Los mejores resultados se obtuvieron en el extracto con  
4649 el solvente etanol al 50%. La concentración de polifenoles totales fue de 15,56 mg equivalentes de  
4650 ácido gálico/ g y de flavonoides de 11,73 mg equivalentes de quercetina/ g.

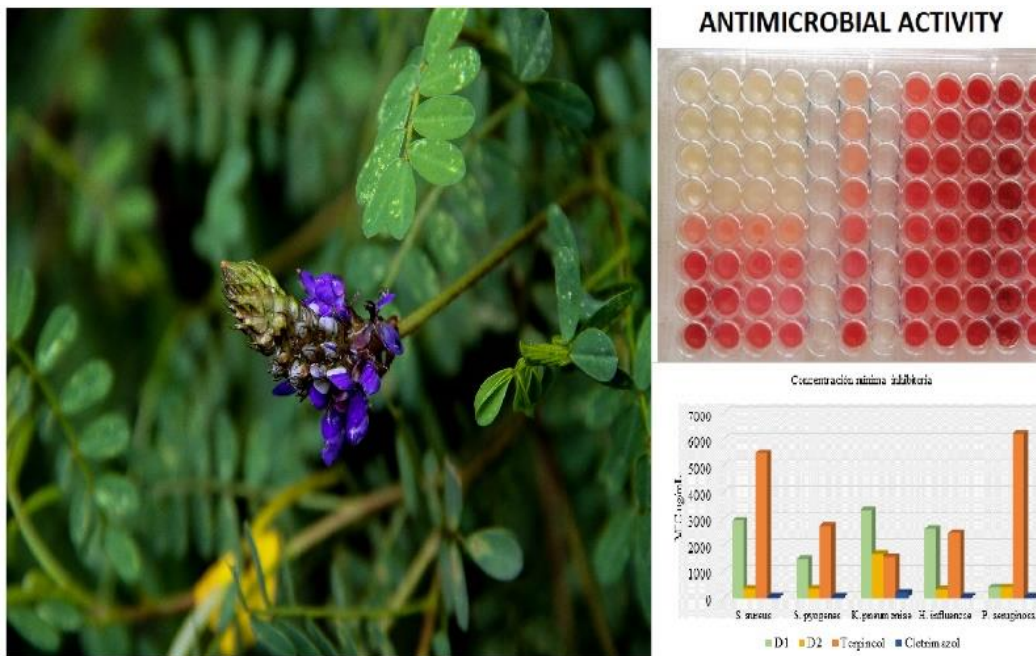
4651

4652 Análisis de la composición química de Aceite Esencial. El estudio de composición química identifico  
4653 a 40 compuestos, los más abundante son:  $\alpha$ -pineno (25,34 $\pm$ 2,46 %),  $\alpha$ -tujeno (16,69 $\pm$ 3,49 %),  $\beta$ -  
4654 pineno (8,11 $\pm$ 4,79 %) y  $\beta$ - felandreno (4,44 $\pm$ 0,40 %).

4655

4656 Evaluación de la actividad antimicrobiana. Los valores de MCI para el extracto seco extraído con  
4657 etanol al 50%: (*Haemophilus influenzae* ATCC 10211) 0,33 mg/mL; (*Staphylococcus aureus* ATCC  
4658 29213) 0,37 mg/mL; (*Streptococcus pyogenes* ATCC 19615) 0,37mg/mL; (*Pseudomona aeruginosa*  
4659 ATCC 9027) 0,42 mg/mL y (*Klebsiella pneumoniae* ATCC 10031) 1,67 mg/mL. En el aceite esencial  
4660 se obtuvieron los siguientes resultados: (*Staphylococcus aureus* ATCC 29213) 0,32 mg/mL;  
4661 (*Streptococcus pyogenes* ATCC 19615) 0,32 mg/mL; (*Klebsiella pneumoniae* ATCC 10031) 0,064  
4662 mg/mL; (*Haemophilus influenzae* ATCC 10211) 0,24 mg/mL y (*Pseudomona aeruginosa* ATCC  
4663 9027) 0,23 mg/mL. [3].

4664



4665

4666 **Figura 1. A xxxxxx, B xxxxxx, C xxxxx.**

4667

4668

4669

4670 **Conclusión**

4671 Las propiedades antimicrobianas del extracto floral y del aceite esencial muestran en la gran mayoría  
4672 de microorganismos valores inferiores a los 0,5 mg/mL de MCI, confirmando el potencial antibiótico  
4673 en patógenos respiratorios. Los extractos abundantes en polifenoles, y los  $\alpha$  y  $\beta$  pinenos del aceite  
4674 esencial, confirmarían su uso ancestral

4675

4676 **Financiación y agradecimientos**

4677 A la Universidad Politécnica Salesiana por el financiamiento.

4678

4679 **Referencias**

4680 [1] Arango, A. I., González, J., Luque, J. E., & Moreno, B. (1994). *Agronomía colombiana*, 11 (2),  
4681 164-174.

4682

4683 [2] Noriega, P., Sola, M., Barukcic, A., Garcia, K., & Osorio, E. (2015). *Int. j. phytocosmet. nat.*  
4684 *ingred*, 2 (1), 14

4685

4686 [3] Peralta, M. A., Santi, M. D., Cabrera, J. L., & Ortega, M. G. (2019). *Studies in Natural Products*  
4687 *Chemistry*, 62, 307-341.

4688

4689

4690

4691

4692

4693  
4694  
4695  
4696  
4697  
4698  
4699  
4700  
4701  
4702  
4703  
4704  
4705  
4706  
4707  
4708  
4709  
4710  
4711  
4712  
4713  
4714  
4715  
4716  
4717  
4718  
4719  
4720  
4721  
4722  
4723  
4724  
4725  
4726  
4727  
4728  
4729  
4730  
4731  
4732  
4733  
4734  
4735  
4736  
4737  
4738  
4739  
4740  
4741  
4742  
4743

## Actividad antioxidante de un nuevo diterpenoide aislado de *Salvia rosmarinus*

Antioxidant activity of a new diterpenoid isolated from *Salvia rosmarinus*

Diana Pérez Juanchi,<sup>1,\*</sup> Baldomero Esquivel Rodríguez,<sup>1</sup> Celia Bustos Brito,<sup>1</sup> Leovigildo Quijano.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, CDMX, 04510, México.

\*e-mail: [djuanchi\\_1404@comunidad.unam.mx](mailto: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-hidroxycarnosol (**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

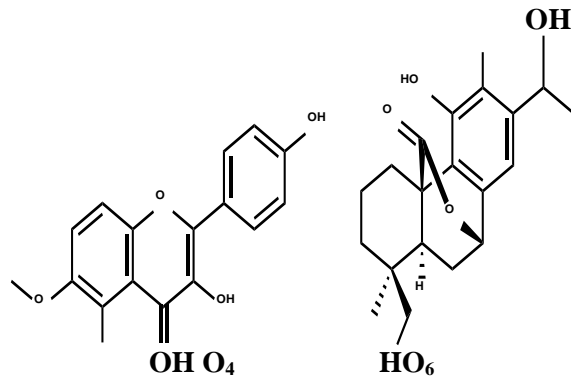
La planta se colectó en Milpa Alta, Ciudad de México el 19 de agosto de 2022. Se secó a temperatura ambiente y en la sombra y se separaron hojas, tallos y flores. Las hojas se extrajeron con CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> y el extracto obtenido se purificó mediante técnicas cromatográficas. La elucidación 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<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> se aislaron seis compuestos, ácido vainílico (**1**), salvigenina (**2**), 7-*O*-metilacetina (**3**), 5,4'-dihidroxi-6-metoxiflavonol (**4**), carnosol (**5**) y 18hidroxycarnosol (**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.

4744



4745

4746

4747 **Figura 1.** Compuestos nuevos aislados de *S. rosmarinus*. **4)** 5,4'-dihidroxi-6-metoxiflavonol, **6)** 18-

4748 hidroxycarnosol.

4749

4750

### Conclusión

4751

4752 Del extracto de CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> de las hojas de *Salvia rosmarinus* se aislaron e identificaron seis compuestos,  
4753 dos de estos son nuevos (**4** y **6**). Se evaluó el potencial antioxidante de **6** y se observó que presenta  
4754 buenos porcentajes de reducción (DPPH) y de inhibición (TBARS).

4754

4755

### Financiación y agradecimientos

4756

4757 Al personal académico del Instituto de Química de la UNAM y al CONACYT por otorgarme la beca  
4758 para la realización de mis estudios de doctorado.

4758

4759

### Referencias

4760

1. Borrás-Linares I, Pérez-Sánchez A, Lozano-Sánchez J, Barraón-Catalán E, Arráez-Román D, Cifuentes A, et al. (2015). *Food Chem. Toxicol.*, 80: 215-222.

4761

4762

4763

2. Huyen LT, Oanh LT. (2021). *Vietnam J. Chem.*, 59(2): 229-234.

4764

4765

3. Drew BT, González-Gallegos JG, Xiang CL, Kriebel R, Drummond CP, Walker JB, et al. (2017). *Taxon* 66(1): 133-145.

4766

4767

4768

4769

4770 **Efecto antibacteriano de *Moringa oleifera* frente a cepas de *S. aureus*, *K. pneumoniae*, *E. coli* y**  
4771 ***P. aeruginosa*: experiencia peruana**

4772  
4773 Antibacterial effect of *Moringa oleifera* against strains of *S. aureus*, *K. pneumoniae*, *E. coli* and *P.*  
4774 *aeruginosa*: Peruvian experience

4775  
4776  
4777 Teresa Ccahuana<sup>1</sup>, Francisca García, Luis Chacaltana<sup>1</sup>, Carina Castro<sup>1</sup>, Ysabel Massironi<sup>2</sup>, Joseph  
4778 Pinto<sup>3</sup>, Erick Llona<sup>3</sup>, Jaksavit Portal<sup>1</sup>, Mery Ccahuana<sup>1</sup> y Carmen Klinar<sup>1</sup>

4779  
4780 1 Facultad de Farmacia y Bioquímica de Universidad Nacional San Luis Gonzaga, 2 Facultad de  
4781 Medicina Humana de Universidad Nacional San Luis Gonzaga, 3 Escuela Profesional de Medicina  
4782 Humana de Universidad Privada San Juan Bautista

4783 \*e-mail: martha.garcia@unica.edu.pe

4784

4785 **Abstract**

4786 The ethanolic extract of *Moringa oleifera* leaves demonstrated in vitro antibacterial effect against  
4787 *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*, with inhibition zones of 24 and 22mm, against  
4788 *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli*, with inhibition zones of 18mm. Phytochemical analysis  
4789 revealed triterpenes, steroids, alkaloids, flavonoids, phenols, and tannins.

4790 **Keywords:** Antibacterial effect, *Moringa oleifera*, pathogenic bacteria, growth inhibition.

4791

4792 **Resumen**

4793 El extracto etanólico de hojas de *Moringa oleifera* demostró efecto antibacteriano in vitro contra  
4794 *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*, con halos de inhibición de 24 y 22mm, contra  
4795 *Klebsiella pneumoniae* y *Escherichia coli*, con halos de 18mm. El tamizaje fitoquímico reveló  
4796 triterpenos, esteroides, alcaloides, flavonoides, fenoles y taninos.

4797 **Palabras claves:** Efecto antibacteriano, *Moringa oleifera*, bacteria patogénica, inhibición de  
4798 crecimiento.

4799

4800 **Introducción**

4801 La *Moringa oleifera* es valorada en países tropicales por su valor nutricional y medicinal. Estudios  
4802 recientes han identificado fitoquímicos importantes como glucosinolatos, isotiocianatos, flavonoides  
4803 y antocianinas.[1]. En las últimas décadas, ha surgido mayor atención científica, identificando  
4804 principios activos, mecanismos de acción, y proponiendo nuevas aplicaciones. Dado el aumento de  
4805 bacterias resistentes a los antibióticos, resulta importante buscar alternativas, la *Moringa oleifera*  
4806 muestra propiedades antibacterianas y antioxidantes. Este estudio tiene como objetivo determinar el  
4807 efecto antibacteriano del extracto etanólico de hojas de *M. oleifera* contra bacterias responsables de  
4808 infecciones nosocomiales, como *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* y  
4809 *Pseudomonas aeruginosa*.

4810

4811 **Materiales y métodos**

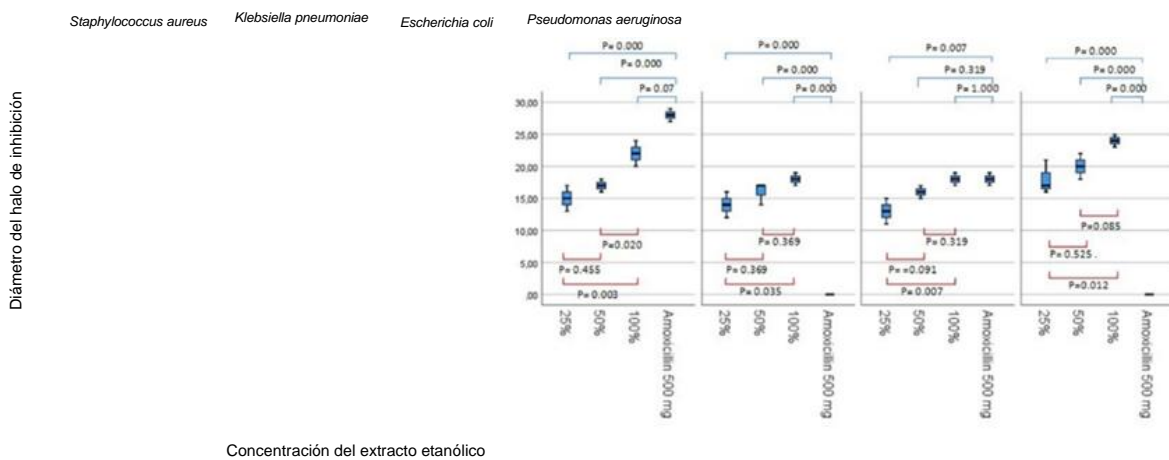
4812 El extracto etanólico se obtuvo a partir de 10 g de hojas secas, macerado durante 48 horas,  
4813 posteriormente filtrado y evaporado con rendimiento de 9.98%. Se utilizaron cepas: *Staphylococcus*  
4814 *aureus* ATCC 25923, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603, *Escherichia coli* ATCC 25922 y  
4815 *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. Se utilizó amoxicilina como control positivo. El medio de  
4816 cultivo utilizado fue el agar Mueller-Hinton. Se agregó 1 mL de suspensión del inóculo por cada 100  
4817 mL de medio de cultivo. La evaluación del efecto antibacteriano se realizó mediante el método de  
4818 Kirby Bauer. Se realizaron pozos en el medio de cultivo y se agregaron las diluciones del extracto  
4819 etanólico, se incubaron a 37°C por 24 horas y se midieron los halos de inhibición. Para calcular el

4820 porcentaje de inhibición relativa, se compararon resultados del extracto etanólico y control positivo.  
 4821 El PIR se calculó utilizando la fórmula:  $PIR (\%) = A \times 100 / B$ . [2].

4822  
 4823 **Resultados y discusión**

4824 En el tamizaje fitoquímico, se identificaron metabolitos secundarios; taninos, grupos fenólicos libres,  
 4825 triterpenos y esteroides, alcaloides, flavonoides y saponinas. El efecto antibacteriano del extracto  
 4826 etanólico fue evaluado mediante el método de difusión en pozo. El extracto etanólico de hojas de  
 4827 *Moringa oleifera* demostró tener efecto antibacteriano a diferentes concentraciones; al 100% presenta  
 4828 mayor efecto inhibitorio frente a las cepas de *Pseudomonas aeruginosa* seguida de *Staphylococcus*  
 4829 *aureus* con halos de inhibición de 24 y 22mm de diámetro respectivamente, y *Klebsiella pneumoniae*  
 4830 y *Escherichia coli* con halos de 18 mm de diámetro para ambas cepas; al 50% y 25% el mayor efecto  
 4831 antibacteriano fue para cepas de *P. aeruginosa* con halos de inhibición de 20 mm y 18mm  
 4832 respectivamente. El mayor porcentaje de inhibición relativa (PIR) al 25% fue de 72% para  
 4833 *Escherichia coli* y 54% para *Staphylococcus aureus*. Las cepas *Klebsiella pneumoniae* y  
 4834 *Pseudomonas aeruginosa* no son sensibles al control positivo, ver Figura1. Estos hallazgos respaldan  
 4835 el potencial de la *Moringa oleifera* como fuente de compuestos bioactivos con propiedades  
 4836 terapéuticas. Sin embargo, se requieren estudios adicionales para comprender mejor los mecanismos  
 4837 de acción y evaluar la eficacia en modelos animales y ensayos clínicos. [3].  
 4838  
 4839

4840



4841  
 4842

4843 **Figura 1. Xxxxxx Se sugiere integrar todos los datos en una sola imagen, al importar el archivo**  
 4844 **esta sale con textos dispersos.**

4845  
 4846 **Conclusión**

4847 La *Moringa oleifera* es una fuente potencial de antibióticos. Los metabolitos de esta planta mostraron  
 4848 acción antibacteriana contra *S. aureus*, *K. pneumoniae*, *E. coli* y *P. aeruginosa*. Se observó una  
 4849 respuesta de dosis directamente relacionada con la concentración del extracto.

4850  
 4851 **Financiación y agradecimientos**

4852 El trabajo fue financiado por los autores.

4853  
 4854 Agradecimiento a las instituciones Universidad Nacional San Luis Gonzaga y Universidad Privada  
 4855 San Juan Bautista, así como a colegas y colaboradores por su valioso apoyo en el presente estudio.  
 4856 Su contribución fue fundamental para el éxito de nuestra investigación científica.  
 4857  
 4858  
 4859

4860 **Referencias**

4861 [1]Serafim M, Tenorio R, Magallanes D. (2021). Benefits of Moringa oleifera for human and animal  
4862 health: Literature review. RSD. 10:8.

4863

4864 [2]Carrillo C, Díaz R. (2019). Actividad antimicrobiana de extractos hidroalcohólicos de hojas de dos  
4865 variedades de Mangifera indica L. RCU. 12:69-77.

4866

4867 [3]Vásquez G, Carrillo O, Vidal A, Marrero D. (2021). Moringa oleifera Lam. (Moringaceae):  
4868 evaluación nutricional y clínica en modelos animales y correspondencia con investigaciones en  
4869 humanos. RCS. 5:57-73.

4870

4871

4872

4873

4874



4875 **Efecto de aceites vegetales de semillas de solanáceas sobre la liberación de metaloproteinasa**  
4876 **de matriz-9 en neutrófilos humanos**

4877  
4878 **Effect of solanaceae seed vegetable oils on matrix metalloproteinase-9 release in human**  
4879 **neutrophils**

4880  
4881  
4882 Anderson Javier Hernández Ramírez<sup>1</sup>, Jaqueline Mena Huertas<sup>2</sup>, Alexandra España Jojoa<sup>2</sup>, Andrés  
4883 Hurtado Benavides<sup>3</sup>.

4884  
4885 1. Estudiante del Programa de Biología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Grupo de  
4886 Investigación Salud Pública. Universidad de Nariño, Ciudadela Universitaria Torobajo, San Juan de  
4887 Pasto, Colombia.

4888 2. Docente del Departamento de Biología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Grupo de  
4889 Investigación Salud Pública. Universidad de Nariño, Ciudadela Universitaria Torobajo, San Juan de  
4890 Pasto, Colombia.

4891 3. Docente de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial. Grupo de Investigación Tecnologías  
4892 Emergentes en Agroindustria. Universidad de Nariño. Ciudadela Universitaria Torobajo, San Juan de  
4893 Pasto, Colombia.

4894 \*e-mail: [andersonjhernandezr@gmail.com](mailto:andersonjhernandezr@gmail.com)

4895

4896

4897 **Abstract**

4898 Neutrophils play an important role in the regulation of inflammatory processes, and some plant  
4899 extracts could regulate their activity. Stimulating human neutrophils *in vitro* with vegetable oils  
4900 (VOs) from nightshade seeds increased the release of matrix metalloproteinase-9 (MMP-9) after 15  
4901 min.

4902 **KeyWords:** vegetable oils, matrix metalloproteinase-9, neutrophils

4903

4904 **Resumen**

4905 Los neutrófilos juegan un papel importante en la regulación de los procesos inflamatorios, y algunos  
4906 extractos de plantas podrían regular su actividad. Al estimular neutrófilos humanos *in vitro* con  
4907 aceites vegetales (AVs) de semillas de solanáceas se incrementó la liberación de metaloproteinasa de  
4908 matriz-9 (MMP-9) después de 15 minutos.

4909 **Palabras claves:** aceites vegetales, metaloproteinasa de matriz-9, neutrófilos

4910

4911 **Introducción**

4912 Los neutrófilos son los leucocitos más abundantes en la sangre humana y la primera línea celular de  
4913 defensa del organismo. Durante su migración hacia sitios de infección o lesión liberan Matriz  
4914 Metaloproteinasa 9 (MMP-9); sin embargo, su liberación excesiva se encuentra asociada con daño  
4915 tisular y enfermedades inflamatorias crónicas. Considerando que los AVs contienen compuestos  
4916 bioactivos con capacidad inmunomoduladora en diferentes células, incluyendo neutrófilos, se realizó  
4917 una evaluación del efecto de AVs de semillas de tomate de árbol (*Solanum betaceum*) y lulo (*Solanum*  
4918 *quitoense*) sobre la liberación de MMP-9 en neutrófilos humanos [1].

4919

4920 **Materiales y métodos**

4921 Los AVs se obtuvieron previamente a partir de desechos de semillas de las plantas seleccionadas  
4922 mediante fluido supercrítico y se caracterizaron por cromatografía de gases [2]. Los neutrófilos de  
4923 sangre periférica de donantes sanos se aislaron mediante gradiente de Percoll y se verificó su  
4924 viabilidad y pureza con azul de tripán y tinción de Wright, respectivamente. Se evaluó el efecto  
4925 citotóxico de las diluciones de trabajo de los AVs (25 µL/mL, 50 µL/mL, 75 µL/mL y 90 µL/mL)

4926 utilizando peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) como control positivo, mediante el método de exclusión con  
4927 azul de tripán. El efecto de los AVs sobre la liberación de MMP-9 se evaluó mediante análisis de  
4928 zimografía en gelatina, utilizando lipopolisacárido (LPS) como control positivo. Se trabajó con 3n y  
4929 5n, los resultados se analizaron utilizando el software GraphPad 8.1.244, mediante análisis de  
4930 varianza (ANOVA) y prueba de Dunnet, con un nivel de significancia  $\alpha=0,05$  [2].

4931

### 4932 **Resultados y discusión**

4933 Las pruebas de viabilidad celular mostraron que los AVs no afectaron a los neutrófilos en  
4934 concentraciones bajas (25  $\mu\text{L}/\text{mL}$ , 50  $\mu\text{L}/\text{mL}$ , 75  $\mu\text{L}/\text{mL}$ ), mientras que concentraciones elevadas (90  
4935  $\mu\text{L}/\text{mL}$ ) pueden generar un efecto citotóxico. Los efectos citotóxicos de los ácidos grasos están  
4936 relacionados con su capacidad para aumentar la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS)  
4937 en los neutrófilos, que puede causar daño oxidativo a una variedad de biomoléculas, y en casos graves,  
4938 conducir a la muerte celular. El AV de semillas de *S. betaceum* incrementa la liberación de MMP-9  
4939 en neutrófilos humanos en todas las concentraciones evaluadas, mientras que el AV de semillas de *S.*  
4940 *quitoense* aumenta la liberación de la enzima en bajas concentraciones (25  $\mu\text{L}/\text{mL}$  y 50  $\mu\text{L}/\text{mL}$ ) y la  
4941 disminuye en altas (75  $\mu\text{L}/\text{mL}$  y 90  $\mu\text{L}/\text{mL}$ ). Además, los dos AVs incrementan la liberación de  
4942 MMP-9 en respuesta a LPS en todas las concentraciones evaluadas. Es posible que el efecto de los  
4943 AVs sobre la liberación de MMP-9 esté asociado a la presencia de ácidos grasos libres, los cuales  
4944 podrían activar mecanismos celulares que induzcan la liberación de MMP-9. Asimismo, podrían estar  
4945 involucrados en la preactivación de los neutrófilos, lo que aumentaría su capacidad para secretar  
4946 MMP-9 [3].

4947

### 4948 **Conclusión**

4949 Es necesario verificar con estudios complementarios el posible efecto “priming” que generan los AVs  
4950 de semillas de *S. betaceum*. y *S. quitoense* en neutrófilos humanos, evaluado su efecto en respuestas  
4951 tempranas, como la liberación de ROS y activación de vías de señalización específicas.

4952

### 4953 **Financiación y agradecimientos**

4954 Este proyecto fue financiado por el Sistema de Investigaciones de la Universidad de Nariño.

4955

### 4956 **Referencias**

4957 [1] Chidambaram K, Alqahtani T, Alghazwani Y, Aldahish A, Annadurai S, Venkatesan K,  
4958 Dhandapani K, Thailagam E, Venkatesan K, Paulsamy P, Vasudevan R, Kandasamy G. (2022).  
4959 Medicinal plants of *Solanum* species: The promising sources of phyto-insecticidal compounds. *J. Trop.*  
4960 *Med.* 4952221:1-22.

4961

4962 [2] España O, Ortiz A, Eraso S, Hurtado A, Mena J. (2023). Actividad biológica de los aceites de  
4963 semillas de *A. muricata* y *A. cherimola*. *Bol Latinoam Caribe Plant Med Aromat* 22(3): 360 - 376

4964

4965 [3] Vogt K, Summers C, Chilvers, E, Condliffe, A. (2018). Priming and de-priming of neutrophil  
4966 responses *in vitro* and *in vivo*. *Eur. J. Clin. Investig.* 48:e12967.

4967

4968

4969

4970

4971

4972

4973 **Actividad insecticida de los aceites esenciales de *Triphasia trifolia* (Burm.f.) P.Wilson y**  
4974 ***Clinopodium brownei* (Sw.) Kuntze sobre *Sitophilus zeamais* Motschulsky**

4975  
4976 Insecticidal activity of essential oils of *Triphasia trifolia* (Burm.f.) P.Wilson and *Clinopodium*  
4977 *brownei* (Sw.) Kuntze on *Sitophilus zeamais* Motschulsky

4978  
4979  
4980 Morales-Jaramillo, S,<sup>1,2</sup>, Elguedo-Vega, L<sup>2</sup>, Jaramillo-Colorado, B.E<sup>2</sup>

4981  
4982 <sup>1</sup>Programa de Agronomía, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) Sede  
4983 Dosquebradas, <sup>2</sup>Grupo de Investigaciones Agroquímicas, Universidad de Cartagena.

4984 \*e-mail: [mjsebastian@unadvirtual.edu.co](mailto:mjsebastian@unadvirtual.edu.co); [bjaramillo@unicartagena.edu.co](mailto:bjaramillo@unicartagena.edu.co)

4985  
4986 **Abstract**

4987 The chemical composition of essential oils (OE) of *Triphasia trifolia* (Burm.f.) P.Wilson and  
4988 *Clinopodium Brownei* (Sw.) Kuntze extracted by hydrodistillation in a Dean Stark system was  
4989 analysed. Stock solutions of these were used to evaluate the insecticidal activity on *Sitophilus zeamais*  
4990 Motschulsky, a pest of agricultural interest.

4991 **Keywords:** *Sitophilus zeamais*, repellency, insecticide, *Clinopodium*

4992  
4993 **Resumen**

4994 Se analizó la composición química de los aceites esenciales (AEs) de *Triphasia trifolia* (Burm.f.)  
4995 P.Wilson y *Clinopodium Brownei* (Sw.) Kuntze extraídos por hidrodestilación. Los compuestos  
4996 mayoritarios encontrados en los AEs fueron,  $\beta$ -pineno y *p*-cimeno, para *T. trifolia*. L-mentona,  
4997 pulegona, para *C. brownei*. Se usaron soluciones Stock de los aceites esenciales, para evaluar la  
4998 actividad insecticida sobre *Sitophilus zeamais* Motschulsky, una plaga de interés agrícola.

4999 **Palabras clave:** *Sitophilus zeamais*, repelencia, insecticida, *clinopodium*

5000  
5001 **Introducción**

5002 Colombia es un país con diversidad de ecosistemas y microclimas. Por lo que, cuenta con una  
5003 vegetación variada de plantas nativas que poseen aceites esenciales (A.E.) con principios activos.  
5004 Esto resulta favorable para la investigación y el desarrollo de productos naturales; los cuales, podrían  
5005 ser una fuente de nuevos compuestos químicos que fortalezcan las actividades económicas, y  
5006 propicien una agricultura más segura, saludable y sostenible [1]. El objetivo de esta investigación fue  
5007 evaluar la actividad insecticida de los A.E. de *Triphasia trifolia* y *Clinopodium brownei* sobre el  
5008 gorgojo marrón del maíz *Sitophilus zeamais*.

5009  
5010 **Materiales y métodos**

5011 Los A.E. fueron extraídos por hidrodestilación en un sistema Dean Stark y sus compuestos  
5012 mayoritarios fueron determinados por GC-MS. La actividad repelente se evaluó por el método área  
5013 de preferencia. En placas de Petri se colocó un papel filtro de 9cm de diámetro cortado a la mitad. En  
5014 un fragmento se adicionaron 100 $\mu$ L de las disoluciones de A.E. de 2.5–0.325 $\mu$ g/cm<sup>2</sup> y el otro con  
5015 disolvente (acetona). Luego se agregaron 20 ejemplares de gorgojos en la placa. Los datos se  
5016 contabilizaron transcurridas 2 y 4h y se calculó el porcentaje de repelencia para cada ensayo. Por otro  
5017 lado, se evaluó la actividad insecticida de los AE por el método de fumigación, según lo descrito por  
5018 Jaramillo et al., 2012 [2], con algunas modificaciones. Para esta actividad, se determinaron las CL<sub>50</sub>  
5019 y CL<sub>95</sub>, mediante los estadístico ANOVA y un análisis Probit con parámetros de  $p > 0.05$ , mediante  
5020 el software *Statgraphics centurion*®.

5021  
5022

5023 **Resultados y discusión**

5024 En el estudio de la composición química de los AE se establecieron que los compuestos con mayor  
5025 área en los cromatogramas fueron cariofileno,  $\alpha$ -limoneno,  $\beta$ -pineno y P-cimeno, para *T. trifolia*. L-  
5026 mentona, pulegona, neomentol, y 3-isobutil ciclohexeno, para *C. brownei*. El AE de *T. trifolia* mostró  
5027 repelencia únicamente a 2,5  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  a las 2 h de exposición, con un porcentaje de  $10\% \pm 0.4$ . En los  
5028 demás tratamientos se evidenció actividad atrayente. *C. brownei* presentó efecto repelente a 2,5  
5029  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  y 1,25  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  a 2 h de exposición ( $50\% \pm 0,3$  y  $23.3 \pm 0,15$ , respectivamente). Para los otros  
5030 tratamientos no se reportó efecto repelente, sino atrayente [3]. Los A.E. de *T. trifolia* y de *C. brownei*  
5031 presentaron  $\text{CL}_{50}$  &  $\text{CL}_{95}$  de 33,5 & 68,2; 6,89 & 11,2, respectivamente. De acuerdo con lo anterior,  
5032 el AE de *Clinopodium brownei* presentó mejor efecto biocida, tanto repelente, como insecticida  
5033 contra *S. zeamais* en contraste a *T. trifolia*. Por lo que, puede ser una posible alternativa natural para  
5034 el control de este coleóptero.

5035

5036 **Conclusión**

5037 El AE de *Clinopodium brownei* presentó mejor efecto biocida, tanto repelente, como insecticida  
5038 contra *S. zeamais* en contraste a *T. trifolia*. Por lo que, puede ser una posible alternativa natural para  
5039 el control de plagas en productos agrícolas.

5040

5041 **Financiación y agradecimientos**

5042 A los miembros del Grupo de Investigaciones Agroquímicas (GIA), de la Universidad de Cartagena.  
5043 A la Dra. Beatriz E. Jaramillo Colorado, directora de GIA, de la Universidad de Cartagena por sus  
5044 conocimientos brindados, y a la Vicerrectoría de Investigaciones, de la Universidad de Cartagena,  
5045 por la financiación del proyecto de investigación.

5046

5047 **Referencias**

5048 [1] Brito VD, Achimón F, Pizzolitto RP, Sánchez AR, Torres EAG, Zygadlo JA, Zunino MP. (2021).  
5049 An alternative to reduce the use of the synthetic insecticide against the maize weevil *Sitophilus*  
5050 *zeamais* through the synergistic action of *Pimenta racemosa* and *Citrus sinensis* essential oils with  
5051 chlorpyrifos. J. Pest Scie. 94:409-421.

5052

5053 [2] Jaramillo BE, Duarte E, Delgado W. (2012). Bioactividad del aceite esencial de *Chenopodium*  
5054 *ambrosioides* colombiano. Rev. Cuba. de Plantas Medicinales. 17:54-64.

5055

5056 [3] Mota Filho TMM, da Silva Camargo R, de Meneze CWG, Zanuncio JC, Osorio AMB, Ferraz VP,  
5057 Araújo CRR. (2022). Chemical composition of *Cymbopogon flexuosus* (Poaceae) essential oil, its  
5058 insecticidal and repellency activity against  
5059 *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). Int. J. Trop. Insect Sci. 42:2701-2708.

5060

5061

5062

5063

5064 **Actividad biológica de los aceites de semillas de *Annona muricata* y *A. cherimola***

5065

5066

Biological activity of *Annona muricata* and *A. cherimola* seed oils

5067

5068

Orfa A. España<sup>1</sup>, Andrés F. Ortiz<sup>2</sup>, Soany Eraso<sup>3</sup>, Andrés M. Hurtado<sup>3</sup> y Jaqueline Mena<sup>1</sup>

5069

5070

<sup>1</sup>Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

5071

5072

<sup>2</sup>Departamento de Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

5073

5074

<sup>3</sup>Departamento de Procesos Industriales, Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

5075

5076

\*e-mail: [alespa1412@udenar.edu.co](mailto:alespa1412@udenar.edu.co)

5077

5078

**Abstract**

5079

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.

5080

5081

5082

5083

**KeyWords:** Annonaceae, Vegetable oils, Biological potential.

5084

5085

**Resumen**

5086

Se evaluó actividad biológica de los aceites de semillas de *Annona muricata* y *A. cherimola*.

5087

Presentaron acción antibacteriana leve; inhibieron la hemólisis; no deforman eritrocitos; no son

5088

citotóxicos. Se sustenta su potencial uso en la industria alimenticia o cosmética, gracias a su

5089

capacidad antioxidante, no citotóxica y antibacteriana leve

5090

**Palabras claves:** Annonaceae, Aceites de Semilla, Potencial biológico.

5091

5092

**Introducción**

5093

Los extractos vegetales adquieren importancia en la industria alimentaria, farmacéutica y cosmética,

5094

por su potencial biológico. *Annona muricata* y *A. cherimola* generan desechos sin provecho. Aceites

5095

de semillas (AS) se obtuvieron por fluidos supercríticos con CO<sub>2</sub>. Estudios del potencial de extractos

5096

vegetales de Annonáceas, evidenciaron la presencia de ácidos grasos, vitamina E y compuestos

5097

fenólicos relacionados con la protección de la membrana celular, actividad citotóxica y antioxidante.

5098

El objetivo fue evaluar el poder biológico de los AS de annonaceas, relacionado con la actividad

5099

antibacteriana, citotóxica, inhibición hemolítica y determinación de anormalidades morfológicas de

5100

eritrocitos, con el fin de determinar su potencial biológico [1].

5101

5102

**Materiales y métodos**

5103

Mediante fluidos supercríticos se extrajeron los AS a una presión 381 bar y temperatura 50 °C, flujo

5104

de CO<sub>2</sub> constante de 30 g/min. La caracterización se realizó en un cromatógrafo de gases acoplado a

5105

un espectrómetro de masas (GC-MS). La actividad antibacteriana se realizó de acuerdo a la

5106

metodología de CLSI a cinco cepas ATCC y tres cepas multirresistentes. La CMI se realizó por

5107

microdilución en placa, en cuatro diluciones y controles, se utilizó MTT para interpretar. La CMB se

5108

confirmó por resiembra en placas de agar. La actividad antihemolítica y equinocitosis se evaluó por

5109

el Método de Boyum y modificaciones según Durán [2], mediante gradiente de densidades con Ficoll-

5110

Hypaque. En cuatro diluciones de los AS se evaluó espectrofotométricamente la inhibición de

5111

hemólisis inducida por H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> y, microscópicamente la equinocitosis. Citotoxicidad: mediante

5112

Gradiente de Percoll se obtuvieron neutrófilos, determinando el porcentaje de viabilidad durante 3 h

5113

con azul de tripán

5114

5115 **Resultados y discusión**

5116 Caracterización: Los AS contienen bajas concentraciones de estigmasterol y  $\beta$ -sitosterol y altas  
5117 concentraciones de ácido oleico, linoleico y palmítico, compuestos relacionados con la protección de  
5118 la piel como emolientes e hidratantes. Actividad antibacteriana (Tabla 1). Los AS presentan baja  
5119 actividad antibacteriana en cepas ATCC y ausencia de inhibición en cepas multirresistentes,  
5120 resultados similares se han obtenido en estudios previos con Annonáceas y otros extractos de frutas,  
5121 debido a sus componentes asociados a protección osmótica y antioxidación.

5122

5123 **Tabla 1.** Actividad antibacteriana Anonnaceas.

CEPA	<i>A. muricata</i>	<i>A. cherimola</i>
	CMI/CMB*	CMI/CMB*
<i>E. coli</i> ATCC - 25922	900/900	900/900
<i>K. pneumonie</i> ATCC - 13883	900/900	900/900
<i>P. aureginosa</i> ATCC -27853	900/900	900/900
<i>S. aureus</i> ATCC -25923	900/900	900/900
<i>E. fecalis</i> ATCC - 29212	900/NI	250/900

5124 CMI/CMB\*: concentración mínima inhibitoria/ concentración mínima bactericida

5125

5126 Las concentraciones utilizadas de AS previnieron hasta un 48% la hemolisis, confirieron resistencia  
5127 a la oxidación del peróxido de hidrógeno. Esto puede atribuirse a la afinidad de los compuestos de  
5128 los AS con la membrana celular.

5129

5130 Los porcentajes de equinocitosis producidas por AS de *A. muricata* fueron bajos en comparación con  
5131 AS de *A. cherimola*. Los cambios morfológicos pueden atribuirse a la integración de la membrana  
5132 celular con ácidos grasos y tocoferoles, los que actúan sobre la permeabilidad, incrementando la  
5133 relación superficie/volumen, o integrándose a la región hidrofílica de la membrana celular.

5134

5135 La viabilidad fue superior al 80% para ambos AS luego de 3 h de incubación, lo cual permite  
5136 determinar que los AS no presentan efectos citotóxicos sobre los neutrófilos humanos [3].

5137

5138 **Conclusión**

5139 Estos aceites tienen baja actividad antibacteriana; por lo que se descarta su uso terapéutico en  
5140 procesos infecciosos; sin embargo, es necesario ampliar pruebas biológicas que permitan establecer  
5141 propiedades para su potencial uso en la industria alimenticia o cosmética.

5142

5143 **Financiación y agradecimientos**

5144 Los resultados presentados hacen parte del proyecto 1617, financiado por el Sistema de  
5145 Investigaciones de la Universidad de Nariño, mediante convocatoria Docente de investigación 2018.

5146

5147 **Referencias**

5148 [1] Pantoja-Chamorro A L, Hurtado-Benavides A M, & Martinez-Correa HA. (2017). Caracterización  
5149 de aceite de semillas de maracuyá (*Passiflora edulis* Sims.) procedentes de residuos agroindustriales  
5150 obtenido con CO<sub>2</sub> supercrítico. *Acta Agron*, 66: 178-185.

5151

5152 [2] Durán M, Montero P, & Marrugo Y. (2013). Extractos metanólicos de corteza de guayaba (*Psidium*  
5153 *guajava* L.) y mango (*Mangifera indica* L.): efecto citotóxico, antihemolítico y en la morfología de  
5154 membrana de eritrocitos. *rev. udca actual. divulg. cient.*, 16:327-334.

5155

5156

5157 **Evaluación antimicrobiana de extractos crudos de *Justicia secunda* y *Bidens pilosa* sobre cepas**  
5158 **de *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*.**

5159  
5160 Antimicrobial evaluation of crude extracts of *Justicia secunda* and *Bidens pilosa* on *Staphylococcus*  
5161 *aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*.  
5162

5163 \*Marcela Mosquera Ramírez, \*Leidy Laura Ocampo López, \*\*Carolina María López Flórez,  
5164 \*\*\*Sandra Milena Acosta Agudelo.  
5165

5166 \*Estudiantes Programa Medicina Veterinaria, Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal  
5167 (UNISARC). \*\*Docente Facultad de Ciencias Agrarias y Programas Especiales. \*\*\*Docente  
5168 Facultad de Ciencias Pecuarias.

5169 \*e-mail: [marcela.mosquera@unisarc.edu.co](mailto:marcela.mosquera@unisarc.edu.co)  
5170

5171 **Abstract**

5172 The in-vitro antimicrobial effects of ethanolic extracts of *Bidens pilosa* and *Justicia secunda* against  
5173 *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*, common bacteria in dermatopathies of domestic  
5174 animals, was evaluated. The concentrated extracts showed effects only against *Staphylococcus aureus*  
5175 compared to the reference antibiotic.

5176 **KeyWords:** Bacterial resistance, medicinal plants, dermatopathies.  
5177

5178 **Resumen**

5179 Se evaluó el efecto antimicrobiano *in vitro* de los extractos etanólicos de *Bidens pilosa* y *Justicia*  
5180 *secunda* contra *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*, bacterias multiresistentes,  
5181 comunes en dermatopatías de animales domésticos. Los extractos concentrados mostraron efectos  
5182 significativos solamente contra *S. aureus* en comparación con el antibiótico de referencia.

5183 **Palabras claves:** Resistencia bacteriana, Plantas medicinales, Dermatopatías.  
5184

5185 **Introducción**

5186 Las plantas medicinales son prometedoras para tratar infecciones bacterianas resistentes a antibióticos  
5187 convencionales, sus componentes activos pueden contribuir a esta problemática, siendo una  
5188 alternativa con mayor accesibilidad a la comunidad y por tanto con mayor alcance y posible impacto  
5189 [1]. En la clínica diaria, las dermatopatías más comunes están asociadas a *Staphylococcus aureus* y  
5190 *Pseudomonas aeruginosa*, cepas multiresistentes, que representan un problema zoonótico por su  
5191 transmisión inter-especies, sus mecanismos de patogenicidad y virulencia duraderos [2]. El presente  
5192 estudio evaluó el efecto antimicrobiano *in vitro* de extractos etanólicos de *Bidens pilosa* y *Justicia*  
5193 *secunda* contra *S. aureus* y *P. aeruginosa*.  
5194

5195 **Materiales y métodos**

5196 Las cepas de *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) y *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), se  
5197 reprodujeron en agar sangre y se sembraron a profundidad en agar Müller Hinton. Las hojas secas de  
5198 las plantas fueron maceradas en etanol al 90% durante 45 días. El extracto filtrado fue llevado a  
5199 sequedad y posteriormente fueron preparadas soluciones stock en Dimetil Sulfóxido (DMSO) a  
5200 concentraciones 1:2, 1:4, 1:8, 1:16, 1:32, también se evaluó el extracto sin diluir (SD), se utilizó un  
5201 control negativo (DMSO) y un control positivo (Gentamicina). Se vertieron 25 µL de las muestras y  
5202 de cada uno de los controles en los pozos, se dejaron reposar por 30 minutos, y posteriormente las  
5203 placas se incubaron a 35 ± 2°C por 18 horas. Se midieron los halos de inhibición incluyendo los  
5204 diámetros de los discos. El experimento se realizó por triplicado. Se realizó evaluación de los  
5205 extractos por cromatografía de capa delgada.  
5206

5207

## 5208 **Resultados y discusión**

5209 Los extractos sin diluir (SD) de *Justicia secunda* y *Bidens pilosa*, mostraron efecto antimicrobiano  
5210 contra *S. aureus* en comparación con el antibiótico de referencia, demostrando una gran utilidad en  
5211 la medicina alternativa para combatir la problemática actual con respecto a la resistencia bacteriana.  
5212 No se obtuvieron resultados prometedores en cuanto al potencial antibacteriano de las plantas  
5213 medicinales frente a la bacteria *Pseudomona aeruginosa* en las concentraciones utilizadas, sin  
5214 embargo, se necesitan más estudios para determinar la eficacia y seguridad de estos extractos en el  
5215 tratamiento de infecciones bacterianas y dermatopatías en animales domésticos.

5216

5217 El análisis de los extractos por cromatografía de capa delgada, evidencia la presencia de  
5218 carbohidratos, fenoles y terpenos en ambos extractos, y alcaloides y flavonoides solamente en *Justicia*  
5219 *secunda*, grupos químicos relacionados con propiedades antimicrobianas, antiinflamatorias,  
5220 astringentes, antioxidantes y antivirales. [3].

5221

5222

5223

5224

5225

5226

5227

5228

5229

5230

5231

5232

5233

5234

5235



5236

5237 **Figura 1.** Placas de *Staphylococcus aureus* con diferentes diluciones de los extractos de *Bidens pilosa*  
5238 y *Justicia secunda*. Con evidencia de halo de inhibición prometedor.

5239

## 5239 **Conclusión**

5240 *Justicia secunda* y *Bidens pilosa* poseen potencial antibacteriano contra *Staphylococcus aureus* en  
5241 extracto etanólico sin diluir, aportando a la salud pública y sanidad animal como alternativa contra la  
5242 resistencia bacteriana. No se encontraron resultados prometedores para *Pseudomonas aeruginosa*,  
5243 pero se sugiere continuar investigando con otros solventes o métodos de extracción.

5244

5245

## 5246 **Financiación y agradecimientos**

5247 Queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a nuestros padres por su apoyo durante el  
5248 desarrollo de esta tesis. No hubiese sido posible sin su constante aliento y apoyo financiero.

5249 También queremos agradecer a nuestras docentes tutoras por su paciencia y dedicación, a la  
5250 Universidad Tecnológica de Pereira y a la Universidad de Caldas por abrirnos las puertas de sus  
5251 laboratorios y al conocimiento compartido.

5252

## 5253 **Referencias**

5254 [1] García-Huamán, FT., Trauco, MA. (2020). Efecto del extracto de plantas medicinales sobre el  
5255 crecimiento de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. *Revista Científica UNTRM: Ciencias*  
5256 *Naturales E Ingeniería*, 3(3), 31–35. <https://doi.org/10.25127/ucni.v3i3.633>



- 5257 [2] Montero-Recalde, MA. (2021) Eficacia antimicrobiana del aceite esencial de *Ruta graveolens*  
5258 (Ruda) sobre *Staphylococcus aureus* subsp aureus ATCCR 25904. Ecuador. Latacunga: Universidad  
5259 Técnica de Cotopaxi; UTC.  
5260
- 5261 [3] Zambrano-Mora, P., Bustamante-Pesantes, KE. (2017). Caracterización y estudio fitoquímico de  
5262 Justicia secunda valh (Sanguinaria, Singamochilla, Insulina) del artículo Rev. Cuba Plantas  
5263 Medicinales.  
5264  
5265

5266 **Estudio de la actividad citotóxica de piperina aislada y caracterizada a partir de pimienta**  
5267 **negra comercial**

5268  
5269 Cytotoxic activity of piperine isolated and characterized from commercial black pepper

5270  
5271 Bastián Ponce<sup>1</sup>, Maritza Díaz<sup>1</sup>, Fernando Torres<sup>1</sup>, Maité Rodríguez-Díaz<sup>1\*</sup>

5272  
5273 <sup>1</sup>Universidad Andres Bello, Facultad de Medicina, Escuela de Química y Farmacia, Laboratorio  
5274 de Farmacia Química y Farmacognosia, abate Molina 140, Santiago, Chile

5275 \*e-mail: [maiterd1974@gmail.com](mailto:maiterd1974@gmail.com)

5276

5277 **Abstract**

5278 Piperine was isolated from commercial black pepper, which was characterized and its cytotoxic  
5279 activity on the RAW 264.7 cell line was evaluated. Cytotoxicity was evaluated using the MTT  
5280 assay, observing a decrease in cell viability in a dose-dependent manner. This work adds  
5281 preliminary information regarding the cytotoxicity of piperine in a different cell type to those  
5282 considered in other studies

5283 **KeyWords:** piperine, cytotoxic activity, Piper nigrum

5284

5285 **Resumen**

5286 En este trabajo se aisló la piperina a partir de pimienta negra comercial, la cual fue caracterizada  
5287 y evaluada su actividad citotóxica sobre la línea celular RAW 264.7. Este trabajo añade  
5288 información preliminar respecto a la citotoxicidad de la piperina en un tipo celular distinto a los  
5289 considerados en otros estudios.

5290 **Palabras claves:** piperina, Piper nigrum, citotoxicidad

5291

5292 **Introducción**

5293 La piperina, un alcaloide proveniente de la pimienta negra ha sido estudiada ampliamente y se ha  
5294 observado efectos sobre distintas líneas celulares (HeLa, 4T1, U2OS) siendo de gran interés como  
5295 un fármaco antineoplásico, además de mostrar efecto antirreumático, inhibición de glicoproteína P  
5296 y disminuir los niveles séricos de colesterol. [1].

5297

5298 **Materiales y métodos**

5299 Se utilizó como material de partida para llevar a cabo la obtención de piperina, la pimienta negra  
5300 molida de marca comercial Gourmet (100g). Se realizaron tres extracciones en distintas ocasiones  
5301 y cada una basada en el procedimiento entregado por la Real Sociedad de Química 2017, a la que  
5302 se le realizaron distintas modificaciones en cada proceso de extracción. En este trabajo se aisló la  
5303 piperina a partir de pimienta negra comercial, la cual fue caracterizada y evaluada su actividad  
5304 citotóxica sobre la línea celular RAW 264.7. La caracterización se realizó mediante cromatografía  
5305 en capa fina y resonancia magnética nuclear RMN protones y carbono. La citotoxicidad se evaluó  
5306 mediante el ensayo de MTT.

5307

5308 **Resultados y discusión**

5309 Se comprobó que el compuesto obtenido con el mejor rendimiento (9,7 %) corresponde a la piperina.  
5310 La citotoxicidad mediante el ensayo de MTT mostró una disminución de la viabilidad celular de  
5311 manera dosis dependiente.

5312

5313 Se han propuesto mecanismos de citotoxicidad de la piperina para algunas líneas celulares (U2OS y  
5314 4T1), estos mecanismos son la detención del ciclo celular en las fases G<sub>2</sub> y M para ambas líneas  
5315 celulares y también la inducción de la apoptosis por aumento de la actividad de la caspasa 3 para las  
5316 células 4T1. Hay que considerar que estas líneas celulares corresponden a células epiteliales, mientras

5317 que las células RAW 264.7 corresponden a macrófagos, por lo que no se puede asumir que el  
5318 mecanismo de toxicidad sea el mismo. Por esta razón se espera que para futuros estudios se evalúen  
5319 marcadores celulares al exponer las células RAW 264.7 a la piperina para lograr elucidar el o los  
5320 posibles mecanismos de citotoxicidad. [2,3]

5321

### 5322 **Conclusión**

5323 Este trabajo añade información preliminar respecto a la citotoxicidad de la piperina en un tipo celular  
5324 distinto a los considerados en otros estudios.

5325

### 5326 **Financiación y agradecimientos**

5327 Agradecemos al Proyecto Fondecyt Regular 1231676

5328

### 5329 **Referencias**

5330 [1] Murlidhar Meghwal, T. K. (2013). Piper nigrum and Piperine: An Update. Phyto research, 1121  
5331 – 1130

5332

5333 [2] Zhang J, Zhu X. (2015). Piperine inhibits proliferation of human osteosarcoma cells via G2/M  
5334 pase arrest and metástasis suppressing MMP-2/-9 expression. International Immunopharmacology, 50  
5335 – 58.

5336

5337 [3] Lai L, Fu Q. (2012). Piperine supresses tumor growth and metástasis in vitro and in vivo in a 4T1  
5338 murine breast cancer model. Acta Pharmacologica Sinica 33: 523 – 530.

5339

5340

5341

5342

5343

5344

5345 **Actividad insecticida de los aceites esenciales de *Piper coruscans*, *Piper ottoniaefolium* y *Piper***  
5346 ***reticulatum* sobre *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae)**

5347

5348 Insecticidal activity of essential oils of *Piper coruscans*, *Piper ottoniaefolium* and *Piper*  
5349 *reticulatum* on *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae)

5350

5351

5352 Elguedo-Vega, L<sup>a</sup>, Jaramillo-Colorado, B<sup>a</sup> & Pino-Benítez, N<sup>b</sup>.

5353

5354 <sup>a</sup> Grupo de Investigaciones Agroquímicas, Universidad de Cartagena.

5355 <sup>b</sup> Grupo de Productos Naturales, Universidad Tecnológica del Chocó.

5356 \*e-mail: [lelgedov@unicartagena.edu.co](mailto:lelgedov@unicartagena.edu.co)

5357

5358 **Abstract**

5359 The insecticidal and repellent activity of *Piper coruscans* Kunth, *Piper ottoniaefolium* C. DC, and  
5360 *Piper reticulatum* L, on *Sitophilus zeamais* Motschulsky was evaluated. Essential oils (EO) were  
5361 extracted by hydrodistillation in a Clevenger system. Solutions of these were used to determine their  
5362 *in vitro* activities on *S. zeamais*.

5363 **KeyWords:** Piper, *Sitophilus zeamais*, essential oil.

5364

5365 **Resumen**

5366 Se evaluó la actividad insecticida y repelente de *Piper coruscans* Kunth, *Piper ottoniaefolium* C. DC,  
5367 y *Piper reticulatum* L, sobre *Sitophilus zeamais* Motschulsky. Los aceites esenciales (AE) fueron  
5368 extraídos por hidrodestilación en un sistema Clevenger. Se emplearon soluciones de estos para  
5369 determinar dichas actividades *in vitro* sobre *S. zeamais*.

5370 **Palabras claves:** Piper, *Sitophilus zeamais*, aceite esencial.

5371

5372 **Introducción**

5373 *Sitophilus zeamais*, es una especie de escarabajo de la familia Curculionidae. Se encuentra en  
5374 numerosas zonas tropicales del mundo y es considerado una de las plagas más importantes en  
5375 productos de grano almacenado. La familia Piperácea alberga cuatro géneros, siendo *Piper* L. el más  
5376 extenso, con alrededor de 1500 taxones. Aproximadamente 1000 especies son de distribución  
5377 neotropical; y sólo se ha reportado actividad biocida en cerca de 50 especies [1]. Por lo que el objetivo  
5378 de esta investigación fue evaluar la actividad insecticida y repelente de *Piper coruscans*, *Piper*  
5379 *ottoniaefolium*, y *Piper reticulatum*, sobre el gorgojo del maíz *S. zeamais*.

5380

5381 **Materiales y métodos**

5382 Los aceites esenciales (AE) fueron extraídos por hidrodestilación en un sistema tipo Clevenger y sus  
5383 compuestos mayoritarios fueron determinados mediante GC-MS. La actividad repelente se evaluó  
5384 por el método área de preferencia, según lo descrito por Jaramillo et al., 2015 [2], con algunas  
5385 modificaciones. Se emplearon disoluciones de los AE 2.5–0.325µg/cm<sup>2</sup>, en acetona. Los datos se  
5386 contabilizaron transcurridas 2, 4 y 6 h. Se calculó el porcentaje de repelencia para cada tratamiento.  
5387 La actividad insecticida fue determinada por el método de fumigación empleando viales de 30mL. Se  
5388 utilizaron 20 ejemplares de *S. zeamais*. En discos de papel filtro (de 24 mm de diámetro) se  
5389 adicionaron 150µL de las disoluciones de los AE 20–2.5µL/cm<sup>3</sup>, en acetona. Transcurridas 24h, se  
5390 contabilizó el número de muertos/vivos. Se determinaron las CL<sub>50</sub> y CL<sub>95</sub>, mediante los estadístico  
5391 ANOVA y un análisis Probit con parámetro de p>0.05, mediante el software *Statgraphics*  
5392 *centurion*®.

5393

5394

5395 **Resultados y discusión**

5396 La composición química de los AE que fue obtenida permitió determinar que los compuestos con  
5397 mayor área en los cromatogramas fueron Óxido de cariofileno, bisaboleno, cariofileno, curcumeno,  
5398 y elemeno. Los tratamientos de los AE de *Piper coruscans* y *Piper reticulatum* mostraron efecto  
5399 repelente en todas las concentraciones y horas. *P. coruscans* presentó el porcentaje más alto a 2.5  
5400  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  a las 2 y 6 h de exposición ( $66.7\% \pm 0.06$  y  $56.7 \pm 0.25$ , respectivamente). De *P. reticulatum*  
5401 a  $2,5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  se obtuvo a las 2 y 6 h de exposición el porcentaje de repelencia más alto ( $46.7 \pm 0.17$  y  
5402  $43.3 \pm 0.06$ , respectivamente). En contraste, *P. ottoniaefolium* evidenció repelencia en todas las  
5403 concentraciones, pero sólo a las 2 y 4 h de exposición. Transcurridas 6 h, no hubo efecto repelente  
5404 para ningún tratamiento, sino efecto atrayente [3]. Aunque en este último AE presentó el porcentaje  
5405 de repelencia más alto y óptimo de los tres aceites esenciales,  $83.3\% \pm 0.06$  a  $2.5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  a las 2 h.  
5406 En la actividad insecticida, Los AE de *P. coruscans*, *P. ottoniaefolium* y *P. reticulatum*, presentaron  
5407  $\text{CL}_{50}$  &  $\text{CL}_{95}$  de 7.43 & 16.38; 3.56 & 5.93 y 6.02 & 28.93, expresadas en  $\mu\text{L}/\text{cm}^3$ , respectivamente.  
5408

5409 **Conclusión**

5410 Se demostró que los aceites esenciales extraídos de *P. coruscans*, *Piper ottoniaefolium* y *P.*  
5411 *reticulatum* presentan un alto potencial bioactivo sobre el gorgojo del maíz *S. zeamais*. Por lo que,  
5412 pueden ser utilizados como posibles agentes bioplaguicidas en el control de este escarabajo.  
5413

5414 **Financiación y agradecimientos**

5415 A los miembros del Grupo de Investigaciones Agroquímicas (GIA), de la Universidad de Cartagena.  
5416 A las Dras. Beatriz E. Jaramillo Colorado, directora de GIA, y Nayive Pino Benítez, directora del  
5417 Grupo de Productos Naturales, de la Universidad Tecnológica del Chocó. Por sus conocimientos  
5418 brindados, y a la Vicerrectoría de Investigaciones, de la Universidad de Cartagena, por la financiación  
5419 del proyecto de investigación.  
5420

5421 **Referencias**

- 5422 [1] Giraldo A, Guerrero-Álvarez G. (2019). Botanical biopesticides: research and development  
5423 trends, a focus on the Annonaceae family. Rev. Colomb. Cienc. Hortic 13:371-383.  
5424
- 5425 [2] Jaramillo-Colorado BE, Duarte-Restrepo E, Pino-Benítez N. (2015). Evaluación de la actividad  
5426 repelente de aceites esenciales de plantas Piperáceas del departamento de Chocó, Colombia. Rev. de  
5427 Toxicol. 32:112-116.  
5428
- 5429 [3] Jaramillo-Colorado BE, Vega-Díaz R, Pino-Benítez CN. (2022). Volatile chemical composition  
5430 of Colombian *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng. essential oil and its biocidal action against  
5431 *Tribolium castaneum* (Herbst). Rev. Colomb. Cienc. Hortic. 16:13413.  
5432  
5433

5434 **Determinación de la capacidad biocida de los aceites esenciales de cinco especies del género**  
5435 ***Piper* L. (Piperaceae)**

5436  
5437 Determination of the biocidal capacity of the essential oils of five species of the genus *Piper* L.  
5438 (Piperaceae)

5439  
5440  
5441 Rodríguez-Orozco, V.<sup>1</sup>, Jaramillo-Colorado, B.<sup>1</sup> & Pino-Benítez, N.<sup>2</sup>.

5442  
5443 <sup>1</sup>Grupo de Investigaciones Agroquímicas, Universidad de Cartagena. <sup>2</sup>Grupo de Productos Naturales,  
5444 Universidad Tecnológica del Chocó.

5445 \*e-mail: [vrodriiguez@unicartagena.edu.co](mailto:vrodriiguez@unicartagena.edu.co)

5446  
5447 **Abstract**

5448 In this research, efforts were focused on determining the biocidal capacity of essential oils (EO),  
5449 extracted by hydrodistillation, from *Piper el-bancoanum* Trel & Yunck, *Piper coruscans* Kunth,  
5450 *Piper divaricatum* G. Mey., *Piper ottoniaefolium* C. DC. and *Piper reticulatum* L. on nematodes  
5451 *Meloidogyne javanica* (Treub.) Chitwood and mites *Hyalomma lusitanicum* Koch.

5452 **KeyWords:** Piper, biocide, essential oils, biopesticides.

5453  
5454 **Resumen**

5455 En esta investigación se centraron esfuerzos para determinar la capacidad biocida de los aceites  
5456 esenciales (AE), extraídos mediante hidrodestilación, de *Piper el-bancoanum* Trel & Yunck, *Piper*  
5457 *coruscans* Kunth, *Piper divaricatum* G. Mey., *Piper ottoniaefolium* C. DC. y *Piper reticulatum* L.  
5458 sobre nemátodos *Meloidogyne javanica* (Treub.) Chitwood y ácaros *Hyalomma lusitanicum* Koch.

5459 **Palabras claves:** Piper, biocida, aceites esenciales, bioplaguicidas.

5460  
5461 **Introducción**

5462 Las plantas del género *Piper* están ampliamente distribuidas entre regiones tropicales y subtropicales  
5463 del mundo. Se han utilizado durante siglos como fuentes de especias o condimentos y en medicina  
5464 tradicional. Las especies de *Piper* poseen diversas actividades biológicas que son debidas a los  
5465 compuestos naturales que poseen, como alcaloides, polioles, terpenoides y flavonoides. Estos pueden  
5466 actuar sinérgica o antagónicamente para inhibir el crecimiento o la viabilidad de parásitos.  
5467 Permitiéndoles ser prometedoras fuentes de nuevos agentes bioplaguicidas [1]. El objetivo de esta  
5468 investigación fue determinar la capacidad biocida de los AE de *Piper el-bancoanum*, *Piper coruscans*,  
5469 *Piper divaricatum*, *Piper ottoniaefolium* y *Piper reticulatum* ensayándolos sobre nematodos de la  
5470 especie *Meloidogyne javanica* y ácaros de la especie *Hyalomma lusitanicum*.

5471  
5472 **Materiales y métodos**

5473 Los AE de las cinco piperáceas fueron hidrodestilados mediante un sistema Clevenger. Su  
5474 composición química volátil fue determinada mediante GC-MS analizando los espectros de masas  
5475 empleando bases de datos, como NIST. La actividad nematocida fue desarrollada en placas de 96  
5476 pozos, aplicando 5µL de cada tratamiento de AE (20–5µg·µL<sup>-1</sup>) en DMSO+Tween20 0.5%, a 95µL  
5477 de una solución acuosa con nemátodos. Posteriormente, se incubaron a 25°C-72h y se realizó un  
5478 recuento de muertos/vivos. La actividad acaricida fue evaluada en tubos de ensayo empleando 20  
5479 ejemplares de *H. lusitanicum* en el estadio de larvas, tratados con 300µL de las soluciones de los AE  
5480 20–1,25µg·µL<sup>-1</sup>, en 25mg de celulosa. Luego, se incubaron a 25°C-24h y se contabilizaron  
5481 muertos/vivos. Los resultados se expresaron como mortalidad de acuerdo con la ecuación de  
5482 Schneider-Orelli. En cada actividad se determinaron las CL50 y CL95, mediante un análisis Probit  
5483 con p> 0.05, utilizando Statgraphics centurion® [2].

5484 **Resultados y discusión**

5485 De los AE obtenidos, se determinó por GC-MS que los compuestos con mayor área en los  
5486 cromatogramas fueron cariofileno, óxido de cariofileno,  $\beta$ -bisaboleno, apiol, humuleno y piperitona.  
5487 En la actividad nematocida, los AE de *P. el-bancoanum*, *P. coruscans*, *P. divaricatum*, *P.*  
5488 *ottoniaefolium* y *P. reticulatum*, mostraron CL<sub>50</sub> & CL<sub>95</sub> de 10.21 & 17.96, 13.82 & 19.77, 12.85 &  
5489 19.03, 10.65 & 18.49 y 13.64 & 19.62, expresadas en  $\mu\text{g}\cdot\mu\text{L}^{-1}$  respectivamente. En cuanto a la  
5490 actividad acaricida, mostraron CL<sub>50</sub> & CL<sub>95</sub> de 5.14 & 7.16, 5.22 & 7.68, 5.23 & 7.02, 6.62 & 10.33  
5491 y 5.82 & 7.90, expresadas en  $\mu\text{g}\cdot\mu\text{L}^{-1}$  respectivamente. Gracias a estos resultados se puede indicar  
5492 que los AE de las cinco *Piper* son nematocidas y acaricidas, bajo las condiciones *in vitro* ensayadas.  
5493 con lo que se puede aportar a la comunidad académica y en general, que estas especies son potenciales  
5494 agentes naturales biocidas [3].

5495

5496 **Conclusión**

5497 De acuerdo con los resultados los AE de *P. el-bancoanum*, *P. coruscans*, *P. divaricatum*, *P.*  
5498 *ottoniaefolium* y *P. reticulatum*, son bioactivos contra nematodos *M. javanica* y ácaros *H. lusitanicum*  
5499 ya que mostraron alta capacidad de mortalidad como respuesta a dosis de muy bajas concentraciones,  
5500 evidenciando en las mortalidades calculadas del 50 y 95 %.

5501

5502 **Financiación y agradecimientos**

5503 A los miembros del Grupo de Investigaciones Agroquímicas - GIA, de la Universidad de Cartagena.  
5504 A las Dras. Beatriz E. Jaramillo Colorado, directora de GIA, a C. Nayive Pino Benítez, directora del  
5505 Grupo de Productos Naturales, de la Universidad Tecnológica del Chocó y A. Azucena González  
5506 Coloma, directora del grupo de Bioplaguicidas, del Instituto de Ciencias Agrarias, CSIC. Por sus  
5507 conocimientos brindados para la optimización de las metodologías, y a la Vicerrectoría de  
5508 Investigaciones, de la Universidad de Cartagena, por la financiación del proyecto de investigación.

5509

5510 **Referencias**

5511 [1] Rodrigues de Oliveira L, da Silva R, Santos Da Silva CC, Branco de Queiroz, Takeara R. Chemical  
5512 composition and biological activities of essential oils of Piper species from the Amazon. J. Essent.  
5513 Oil Res. 33:536-548, 2021.

5514

5515 [2] Julio-Torres LF, Burillo J, Giménez C, Cabrera R, Díaz CE, Sanz J, González-Coloma A. (2015).  
5516 Chemical and biocidal characterization of two cultivated Artemisia absinthium populations with  
5517 different domestication levels. Ind Crops Prod. 76:787-792.

5518

5519 [3] Jaramillo-Colorado BE, Pino-Benitez N, González-Coloma A. (2019). Biocidal (antifeedant and  
5520 phytotoxic) activity of the essential oils of four Piperaceae species from Choco-Colombia and their  
5521 components. Ind Crops Prod. 138:111463.

5522

5523

5524

5525 **Tamizaje fitoquímico y evaluación de la actividad analgésica-antiinflamatoria de *Jungia***  
5526 ***axillaris* (Sajramate)**

5527  
5528 phytochemical screening and evaluation of the analgesic-anti-inflammatory activity of *Jungia*  
5529 *axillaris* (Sajramate)

5530  
5531 Jorge A. Garcia Ceccarelli<sup>1</sup>, María D. Rocío Bendezú Acevedo<sup>1</sup>, Doris L. Laos Anchante<sup>1</sup>, Nelly V.  
5532 Vega Ramos<sup>1</sup>, Luz M. Yarasca Arcos<sup>1</sup>, Rosario Ramos Gamarra<sup>1</sup>, Paulina E. Yarasca Carlos<sup>2</sup>.

5533  
5534 <sup>1</sup>Facultad de Farmacia y Bioquímica Universidad Nacional “San Luis Gonzaga”, <sup>2</sup>Facultad de  
5535 Ciencias Biológicas Universidad Nacional “San Luis Gonzaga”.

5536 \*e-mail: jorge.garcia@unica.edu.pe

5537

5538 **Abstract**

5539 *Jungia axillaris* has secondary metabolites such as alkaloids, flavonoids, catechins, triterpenes  
5540 and/or steroids; finding a good analgesic and antiinflammatory activity in the dichloromethane  
5541 extract, compared to the reference standards used as positive control.

5542 **KeyWords:** *Jungia axillaris*, asteraceae, analgesic, anti-inflammatory.

5543

5544 **Resumen**

5545 *Jungia axillaris* posee metabolitos secundarios tales como alcaloides, flavonoides, catequinas,  
5546 triterpenos y/o esteroides; encontrándose una buena actividad analgésica y antiinflamatoria en el  
5547 extracto de diclorometano, frente a los patrones de referencia utilizados como control positivo.

5548 **Palabras claves:** *Jungia axillaris*, asteraceae, analgésico, antiinflamatorio.

5549

5550 **Introducción**

5551 La especie vegetal *Jungia axillaris* (Sajramate) pertenece a la familia Asteraceae usada en medicina  
5552 tradicional en la terapia del dolor e inflamación, la especie fue recolectada en Tambo Quemado,  
5553 provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho.

5554

5555 **Materiales y métodos**

5556 Se realizó un tamizaje fitoquímico para el reconocimiento de metabolitos secundarios<sup>1</sup>; se  
5557 prepararon extractos de diferente polaridad (n-hexano, diclorometano, acetato de etilo y etanol) en  
5558 los cuales se evaluó la actividad analgésica por el método de inducción del dolor por estímulos  
5559 térmicos mediante el ensayo del Hot Plate; el bioensayo para evaluar el efecto antiinflamatorio por  
5560 el método de edema plantar inducido por carragenina. En el extracto más activo se evaluó la  
5561 toxicidad aguda.

5562

5563 **Resultados y discusión**

5564 En el tamizaje fitoquímico se identificaron alcaloides, flavonoides, catequinas, triterpenos y/o  
5565 esteroides. Al realizar los bioensayos en los extractos de diferente polaridad el de Diclorometano  
5566 resulto el más activo identificándose alcaloides y Triterpenos los cuales serían los responsables de la  
5567 acción analgésica y antiinflamatoria.

5568

5569 En cuanto a la actividad analgésica la dosis de 200mg/Kg resultó ser la más activa en comparación  
5570 con el fármaco de referencia (tramadol).

5571

5572

5573

5574

5575



5576 **Tabla 1.** Resultados de la Actividad Antiinflamatoria.

5577

<b>Grupo</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Dosis (mg/Kg)</b>	<b>Inflamación</b>	<b>%AAI</b>
1	Control (-)	-	0.0788	-
2	AAS	100	0.0471	40.23
3	Sajramate	200	0.0466	40.86

5578 La dosis tóxica es de 300 mg/Kg a partir de los 30 minutos de la administración.

5579

### 5580 **Conclusión**

5581 La especie posee actividad analgésica y antiinflamatoria importante debido a los metabolitos  
5582 secundarios identificados en el extracto más activo.

5583

### 5584 **Referencias**

5585 [1] Lock, Olga. Investigación Fitoquímica. Métodos en el Estudio de Productos Naturales. 2017.  
5586 Centro Editorial PUCP. Lima – Perú.

5587

5588

5589

5590 **Actividad Antioxidante y Evaluación de la Toxicidad Aguda del extracto etanólico de la parte**  
5591 **aérea de *Helenium aromaticum* (Hook.) L.H. Bailey**

5592  
5593 Antioxidant Activity and Acute Toxicity Evaluation of the ethanolic extract of the aerial part of  
5594 *Helenium aromaticum* (Hook.) L.H. Bailey

5595  
5596  
5597 S. Haydee Chávez Orellana, Kevin Ramos De La Cruz, Felipe Surco Laos, Carmela Ferreyra  
5598 Paredes, Aura Molina Cabrera, Rosario Ramos Gamarra, Jorge A. García Ceccarelli

5599  
5600 Facultad de Farmacia y Bioquímica Universidad Nacional “San Luis Gonzaga”

5601 \*e-mail: haydee.chavez@unica.edu.pe

5602

5603 **Abstract**

5604 Antioxidant activity from *Helenium aromaticum* extracts was assessed by the DPPH method. IC<sub>50</sub>  
5605 from fraction D was 0,462 mg/mL, while fractions A, C and E were (3,049 mg/mL, 9,945 mg/mL,  
5606 2,673 mg /mL respectively). The limit dose of 2000 mg/Kg produced toxicity in experimental  
5607 animals.

5608 **KeyWords:** Antioxidant, DPPH, *Helenium aromaticum*, Acute toxicity

5609

5610 **Resumen**

5611 La actividad antioxidante de los extractos de *Helenium aromaticum* se evaluó mediante el método  
5612 DPPH. La IC<sub>50</sub> de la fracción D fue de 0,462 mg/mL, mientras que las fracciones A, C y E fueron  
5613 (3,049 mg/mL, 9,945 mg/mL, 2,673 mg/mL respectivamente). La dosis límite de 2000 mg/Kg  
5614 produjo toxicidad en animales de experimentación.

5615 **Palabras claves:** Antioxidante, DPPH, *Helenium aromaticum*, Toxicidad aguda.

5616

5617 **Introducción**

5618 En el Perú, se utiliza empíricamente, alrededor de 1,400 especies de plantas con fines medicinales,  
5619 cuyo uso popular se registra durante miles de años. Estas especies poseen gran variedad de  
5620 metabolitos como flavonoides capaces de captar radicales libres causantes del estrés oxidativo,  
5621 ayudando a la prevención de diversas enfermedades. La especie *Helenium aromaticum* (Hook.)  
5622 L.H. Bailey crece en el departamento de Ica, es conocida por la población como “manzanilla  
5623 macho” y empleada como antiinflamatoria.

5624

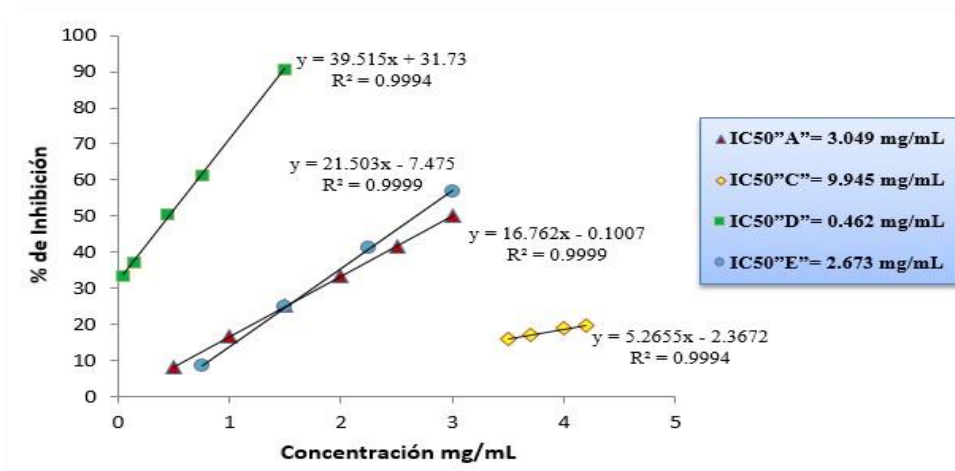
5625 **Materiales y métodos**

5626 se realizó un tamizaje fitoquímico al extracto etanólico, en las fracciones obtenidas se determinó el  
5627 efecto antioxidante por el método del DPPH (1). hasta obtener la IC<sub>50</sub>. El grado de toxicidad aguda  
5628 se evaluó por método de las clases tóxicas agudas descrito en la normativa N° 423 de la OECD.

5629

5630 **Resultados y discusión:**

5631 La fracción D presentó mayor actividad antioxidante en la cual se identificaron flavonoides,  
5632 catequinas alcaloides totales a los cuales se atribuye la actividad antioxidante.



5633

5634

**Figura 1.** Capacidad antioxidante de las Fracciones de *Helenium aromaticum* mediante el método de DPPH.

5635

5636

5637

Respecto a la toxicidad, la dosis límite de 2000 mg/Kg de masa corporal provocó la muerte total de los animales de experimentación.

5638

5639

### 5640 Conclusión

5641

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.

5642

5643

### 5644 Referencia

5645

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.

5646

5647

5648

5649

5650

5651

5652 **Tamizaje fitoquímico y actividad cicatrizante de tinturas de diferentes extractos de la parte**  
5653 **aerea de *Mimosa pudica* L. “Resentida”**

5654

5655 Phytochemical screening and cycatrizing activity of tinctures of different extracts of the aerial part  
5656 of *Mimosa pudica* L. “Resentful”

5657

5658 María D. Rocío Bendezu Acevedo<sup>1</sup>, S. Haydeé Chávez Orellana<sup>1</sup>, Carmela Ferreyra Paredes<sup>1</sup>, Doris  
5659 L. Laos Anchante<sup>1</sup>, Nelly V. Vega Ramos<sup>1</sup>, Aura Molina Cabrera<sup>1</sup>; Paulina E. Yarasca Carlos<sup>2</sup>.

5660

5661 <sup>1</sup>Facultad de Farmacia y Bioquímica Universidad Nacional “San Luis Gonzaga”,

5662 <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Biológicas Universidad Nacional “San Luis Gonzaga”.

5663 \*e-mail: rocio.bendezu@unica.edu.pe

5664

5665 **Abstract**

5666 The healing activity of tinctures at 20% and 30% of different extracts of the aerial parts was  
5667 evaluated by the tensiometric method according to the model of Vaisberg et al.(1) being higher in  
5668 the tincture of the 30% ethanolic extract. The presence of flavonoids, triterpenes and/or steroids  
5669 leucoanthocyanidins, anthraquinones, amino acids was identified as possible responsible for the  
5670 pharmacological activity.

5671 **KeyWords:** Tincture, *Mimosa pudica*, wound healing activity.

5672

5673 **Resumen**

5674 Se evaluó la actividad cicatrizante de las tinturas al 20 y 30% de diferentes extractos de las partes  
5675 aéreas de *Mimosa pudica* por el método tensiométrico según el modelo de Vaisberg et al.(1) , siendo  
5676 mayor en la tintura del extracto etanólico al 30%. Se identificó la presencia de flavonoides,  
5677 triterpenos y/o esteroides leucoantocianidinas, antraquinonas, aminoácidos como posibles,  
5678 responsables de la actividad farmacológica.

5679 **Palabras claves:** Tintura, *Mimosa pudica*, actividad cicatrizante

5680

5681 **Introducción**

5682 La especie *Mimosa pudica* L. es empleada en la medicina tradicional en el tratamiento de dolencias  
5683 cutáneas como cicatrizante, bactericida y en trastornos gástricos.

5684

5685 **Materiales y métodos**

5686 El extracto etanólico fue obtenido por maceración, concentrado en un rotavapor, el extracto seco  
5687 fue disuelto en agua y sometido a fraccionamiento con solventes de diferente polaridad: éter de  
5688 petróleo, diclorometano, acetato de etilo, obteniéndose extractos etéreos, diclorometano, acetato de  
5689 etilo y residuo acuoso. Se realizó un tamizaje para el reconocimiento de metabolitos secundarios;  
5690 las tinturas se prepararon al 20 y 30% con alcohol de 70°. La actividad cicatrizante se evaluó en  
5691 ratones macho de raza Balb/C53, el método empleado fue el Tensiométrico de Vaisberg y col, El  
5692 manejo de animales de experimentación se realizó según “International Guiding Principles for  
5693 Biomedical Research Involving Animals.

5694

5695

5696 **Resultados**

5697 Tabla N°1: Actividad cicatrizante de *Mimosa pudica* L.

Grupo Experimental	Concentración	n	Peso en g. Media ± DE	% AC <sup>b</sup>
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*	30 %	6	31.33 ± 3.88	44.05
Etanólico	20 %	6	27.13 ± 4.88	24.74
Etanólico*	30 %	6	37.78 ± 3.49	73.70
Acuoso	20 %	6	25.90 ± 2.13	19.08
Acuoso*	30 %	6	36.33 ± 3.88	67.03
Acetato de Etilo*	20 %	6	29.28 ± 5.67	34.62
Acetato de Etilo*	30 %	6	37.12 ± 0.80	70.67
Remanente Acuoso*	20 %	6	29.42 ± 6.47	35.26
Remanente Acuoso*	30 %	6	36.00 ± 3.58	65.52
Cicatrin®		6	38.25 ± 1.33	75.86

5698

5699 Superíndice se refiere a las diferencias estadísticas significativas

5700

5701 **Conclusión:**

5702 La tintura del extracto etanólico al 30% presentó mayor actividad cicatrizante con 73.70%. La  
 5703 actividad cicatrizante podría deberse a la presencia de los metabolitos secundarios como flavonoides,  
 5704 triterpenos entre otros, determinados en la especie.

5705

5706 **Referencias**

5707 1. Vaisberg JA, et al. Taspina is the cicatrizant principle in sangre de grado extracted from *Croton*  
 5708 *lechleri*. *Planta Médica*. 1989, 55: 140-143.

5709

5710

5711

5712

5713

5714 **Optimización de la extracción de alcaloides citotóxicos de *Caliphurria subedentata* y**  
5715 ***Phaedranassa lehmannii***

5716  
5717 Optimization of the extraction of cytotoxic alkaloids from *Caliphurria subedentata* and  
5718 *Phaedranassa lehmannii*

5719  
5720 Sergio Gonzalez-Lopez<sup>1\*</sup>, Ivanna GavilanesMartinez<sup>1</sup>, Lina Trujillo<sup>1</sup>, Edison Osorio<sup>1</sup>.  
5722

5723 <sup>1</sup>Grupo de Investigación en Sustancias Bioactivas GISB, Facultad de Ciencias Farmacéuticas y  
5724 Alimentarias, Universidad de Antioquia, Calle 70 No. 52-21, Medellín 0500100, Colombia.

5725 \*e-mail: sergio.gonzalez3@udea.edu.co, sergio9213@hotmail.com  
5726

5727 **Abstract**

5728 Amaryllidaceae alkaloids are known to possess potential cytotoxic activity in various cancer  
5729 models. This study optimized an extraction method for alkaloids from *Caliphurria subedentata* and  
5730 *Phaedranassa lehmannii*. The IC<sub>50</sub> values in gastric cancer cell line AGS were 8.15±2.61 and  
5731 14.13±2.71 µg/mL, respectively.

5732 **KeyWords:** Amaryllidaceae, Cytotoxic alkaloids, Gastric cancer.  
5733

5734 **Resumen**

5735 Los alcaloides de Amaryllidaceae son conocidos por poseer una potencial actividad citotóxica en  
5736 diferentes modelos de cáncer. Se optimizó un método de extracción de alcaloides de *Caliphurria*  
5737 *subedentata* y *Phaedranassa lehmannii*. Los valores de IC<sub>50</sub> en la línea celular de cáncer gástrico  
5738 AGS fueron 8,15±2,61 y 14,13±2,71 µg/mL, respectivamente.

5739 **Palabras claves:** Amaryllidaceae, Alcaloides citotóxicos, Cáncer gástrico.  
5740

5741 **Introducción**

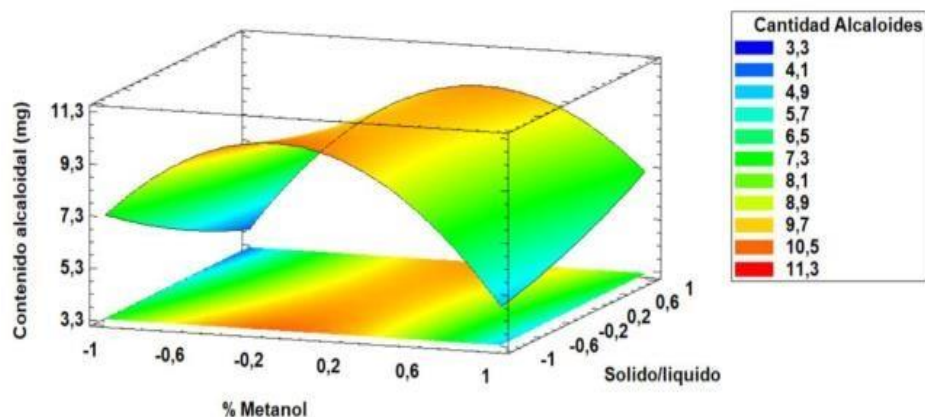
5742 Colombia posee más de 6000 especies endémicas de angiospermas, entre ellas se destacan algunas  
5743 pertenecientes a la familia Amarillydaceae. Éstas producen un grupo único de alcaloides con  
5744 potenciales actividades farmacológicas denominados Alcaloides de Amaryllidaceae. Sin embargo,  
5745 estos compuestos presentan bajos rendimientos de extracción cuando se utilizan técnicas  
5746 convencionales, requiriendo una gran cantidad de material vegetal y solventes, así como un alto  
5747 tiempo de procesamiento. Técnicas de extracción no convencionales, tales como la asistida por  
5748 ultrasonido podría mejorar el proceso [1].  
5749

5750 **Materiales y métodos**

5751 Los bulbos de las plantas fueron seleccionados como material vegetal. Las extracciones fueron  
5752 realizadas mediante una técnica convencional (Soxhlet), y por extracción asistida por ultrasonido de  
5753 alta intensidad (UPAE) y extracción asistida por ultrasonido de baño (CUBAE). Se realizó un diseño  
5754 experimental de dos factores y dos niveles, y mediante un análisis de superficie de respuesta se  
5755 optimizó la metodología de extracción. El análisis del perfil alcaloidal se efectuó por medio de  
5756 cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC/MS) y la actividad citotóxica en  
5757 células de cáncer gástrico AGS se determinó mediante el método colorimétrico MTT [2].  
5758

5759 **Resultados y discusión**

5760 UPAE resulta ser una técnica eficiente en la extracción de Alcaloides de Amaryllidaceae. Ésta fue  
5761 seleccionada para realizar la optimización, encontrándose como condiciones óptimas un 82.8% de  
5762 metanol, una relación sólido/líquido de 1:10, y 40 s como tiempo de extracción. Los extractos  
5763 alcaloidales optimizados de *P. lehmannii* y *C. subedentata* presentaron un efecto citotóxico con una  
5764 IC<sub>50</sub> de 14.13 ± 2.71 y 8.15 ± 2.61 µg/mL, respectivamente [3].



5765 **Figura 1.** Gráfica de superficie de respuesta que representa los efectos del % metanol y relación  
 5766 sólido/líquido en la obtención de extracto alcaloidal.  
 5767  
 5768

5769 **Conclusión**

5770 UPAE es una técnica práctica y eficiente para obtener extractos alcaloidales para la investigación  
 5771 química y farmacológica. Se logró optimizar la extracción de alcaloides de *P. lehmannii* y *C.*  
 5772 *subdentata* mediante una técnica no convencional. Los extractos alcaloidales obtenidos mostraron  
 5773 potencial actividad citotóxica frente a células de cáncer gástrico AGS.  
 5774

5775 **Financiación y agradecimientos**

5776 Los autores agradecen a la convocatoria para proyectos de investigación presentados por estudiantes  
 5777 de pregrado de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias de la Universidad de Antioquia,  
 5778 año 2022.  
 5779

5780 **Referencias**

5781 [1] Takla SS, Shawky E, Hammada HM, Darwish FA. (2018). Green techniques in comparison  
 5782 to conventional ones in the extraction of Amaryllidaceae alkaloids: Best solvents selection and  
 5783 parameters optimization. *J Chromatogr A*. 1567: 99–110.  
 5784  
 5785 [2] Trujillo L; Bedoya J, Cortés N, Osorio EH, Gallego J-C, Leiva H, et al. (2023) Cytotoxic  
 5786 Activity of Amaryllidaceae Plants against Cancer Cells: Biotechnological, In Vitro, and In Silico  
 5787 Approaches. *Mol*. 28: 2601  
 5788  
 5789 [3] Dary C, Baghdikian B, Kim S, Mabrouki F, Hul S, Jabbour F, et al. (2017). Optimization of  
 5790 ultrasound-assisted extraction of bioactive alkaloids from *Stephania cambodica* using response  
 5791 surface methodology. *Comptes Rendus Chim*. 20: 996–1005.  
 5792  
 5793  
 5794

5795 **Efecto del extracto etanólico de propóleo frente al daño oxidativo inducido con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> en**  
5796 **linfocitos *in vitro* de sangre periférica**

5797

5798 Effect of the ethanolic extract of propolis against oxidative damage induced with H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> in  
5799 peripheral blood lymphocytes *in vitro*

5800

5801

5802 Luz Elena Triana Vida<sup>1,2</sup>, Valeria Bravo<sup>1</sup>, Armado Lucumi<sup>2</sup>

5803

5804 1. Programa de Biología, Universidad Javeriana, Cali.

5805 2. Grupo Interdisciplinario de Investigación en Epidemiología y Salud Pública, Facultad de Salud,

5806 Programa de Medicina, Universidad Libre, Cali

5807 \*e-mail: [Luzelena.triana@javerianacali.edu.co](mailto:Luzelena.triana@javerianacali.edu.co)

5808

5809 **Abstract**

5810 The protective effect of the ethanolic extract of propolis against oxidative damage induced with  
5811 hydrogen peroxide was determined in human peripheral blood lymphocytes *in vitro* by cell count.  
5812 Statistical analysis shows that concentrations of 0.0225 and 0.045 mg/ml of the ethanolic extract of  
5813 propolis present protective activity against cell damage caused by H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

5814 **KeyWords:** propolis, oxidative stress, protective effect

5815

5816 **Resumen**

5817 Se determinó el efecto protector del extracto etanólico de propóleo frente al daño oxidativo inducido  
5818 con peróxido de hidrógeno, en linfocitos humanos *in vitro*, de sangre periférica, mediante conteo  
5819 celular. El análisis estadístico demuestra que las concentraciones de 0,0225 y 0,045 mg/ml del  
5820 extracto etanólico de propóleo, presentan actividad protectora frente al daño celular provocado por  
5821 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

5822 **Palabras claves:** propóleo, daño oxidativo, efecto protector

5823

5824 **Introducción**

5825 Actualmente, no hay un tratamiento totalmente efectivo para contrarrestar estas enfermedades  
5826 implicadas con el estrés oxidativo, por lo cual, es necesario indagar en nuevas alternativas de  
5827 tratamientos que supriman las ROS generadas. Una alternativa prometedora es el uso de extractos  
5828 vegetales, que ha demostrado un potente efecto antioxidante. Las células eficientes para el estudio de  
5829 enfermedades patológicas relacionadas con las especies reactivas de oxígeno son los linfocitos T, que  
5830 comparten sistemas con las neuronas como son: el sistema dopaminérgico, la señalización de muerte  
5831 y supervivencia. Los linfocitos *in vitro*, son un modelo óptimo para la evaluación de mecanismos  
5832 oxidativos.

5833

5834 **Materiales y métodos**

5835 Se preparó extracto crudo etanólico de propóleo, se determinó la dosis alta, media y baja de cito-  
5836 toxicidad a través de la prueba de viabilidad celular con azul de trypan; en linfocitos humanos *in vitro*,  
5837 extraídos de sangre periférica mediante gradiente de densidad con ficoll.

5838

5839 Una vez determinada la dosis no cito-toxica; los linfocitos aislados se trataron con peróxido durante  
5840 90 y 60 minutos y dos concentraciones de propóleo; finalmente se realizó conteo celular en  
5841 hemocitometro, con microscopia óptica.

5842

5843

5844



5845 **Resultados y discusión**

5846 El análisis estadístico con Anova demuestra que las concentraciones de 0,0225 y 0,045 mg/ml del  
5847 extracto etanólico de propóleo, presentan actividad protectora frente al daño celular provocado por  
5848 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (1).

5849

5850 **Conclusión**

5851 El presente estudio propone el extracto etanólico de propóleo como un potencial farmacológico, útil  
5852 para tratamientos contra las patologías autoinmunes.

5853

5854 **Referencias**

5855 [1]Triana-Vidal LE, Carvajal Silvio. (2013). Protective Effect of Galantamine Against Oxidative  
5856 Damage Using Human Lymphocytes: A Novel In Vitro Model. Archives of Medical Research.

5857

5858

5859

5860 **Efecto alelopático de la cúrcuma (*Curcuma longa*) sobre el hongo patógeno de zanahoria**  
5861 ***Alternaria sp***

5862  
5863 Allelopathic effect of turmeric (*Curcuma longa*) on the pathogenic carrot fungus *Alternaria sp*  
5864

5865  
5866 Luz Elena Triana Vida<sup>1,2</sup>, Jessica Muñoz<sup>1</sup>.  
5867

5868 1. Programa de Biología, Universidad Javeriana, Cali.  
5869 2. Grupo Interdisciplinario de Investigación en Epidemiología y Salud Pública, Facultad de Salud,  
5870 Programa de Medicina, Universidad Libre, Cali  
5871 \*e-mail: [Luzelena.triana@javerianacali.edu.co](mailto:Luzelena.triana@javerianacali.edu.co)  
5872

5873 **Abstract**

5874 This project determined the concentrations of the ethanolic extract of turmeric that inhibits the growth  
5875 of the pathogenic fungus in agar and germination test. It was found that the MIC is 25mg/ml and that  
5876 the concentration that inhibits the growth of the fungus by 50%, without affecting the growth of the  
5877 seed, was 6.25 mg/ml.

5878 **KeyWords:** turmeric, alternaria, antifungal  
5879

5880 **Resumen**

5881 El presente trabajo determinó las concentraciones del extracto etanólico de cúrcuma que inhibe el  
5882 crecimiento del hongo patógeno en agar y ensayo de germinación. Se encontró, que CMI es de  
5883 25mg/ml y que la concentración que inhibe el 50% el crecimiento del hongo, sin afectar el crecimiento  
5884 de la semilla fue de 6,25 mg/ml

5885 **Palabras claves:** curcuma, alternaria, antifúngico  
5886

5887 **Introducción**

5888 En el biocontrol en cultivos, existe un dilema actual por el uso de agroquímicos para regular plagas y  
5889 patógenos. Esta práctica se encuentra aprobada por el Estado Colombiano, a pesar de los efectos  
5890 nocivos en la fauna y la flora. En este trabajo se plantea una alternativa natural por medio  
5891 biopreparados, aprovechando el fenómeno de la alelopatía, como una opción para combatir a  
5892 *Alternaria sp.* el agente causal de la enfermedad quemadura foliar en la zanahoria. Por lo tanto, en el  
5893 presente estudio, desea determinar las concentraciones del extracto etanólico de cúrcuma que inhibe  
5894 el crecimiento del hongo patógeno en agar y ensayo de germinación.  
5895

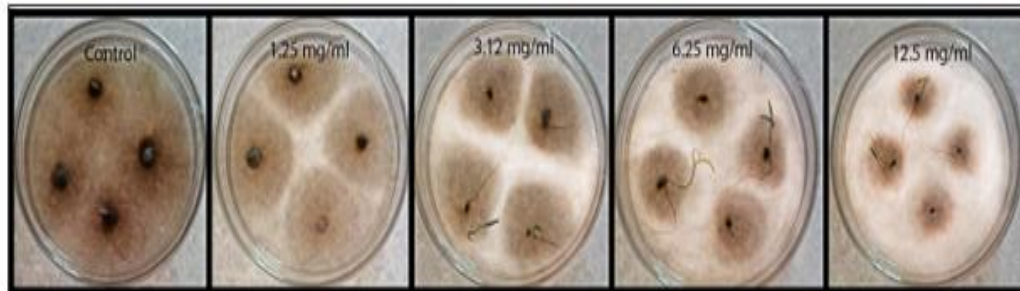
5896 **Materiales y métodos**

5897 Para determinar las concentraciones del extracto etanólico de cúrcuma que inhibe el crecimiento del  
5898 hongo patógeno de zanahoria *Alternaria sp.*, se realizaron dos ensayos *in vitro* para determinar la  
5899 inhibición. El primer ensayo consistió en diluir el extracto en el medio de cultivo y se sembró un  
5900 inóculo de *Alternaria sp.* en cada concentración. El segundo consistió en inocular semillas de  
5901 zanahoria y sembrarlas en cajas Petri. En ambos se midió el halo de crecimiento con regla graduada,  
5902 para convertirlo en porcentaje de inhibición [1].  
5903

5904 **Resultados y discusión**

5905 Se obtuvo la dosis alta, media y baja en cada ensayo. En crecimiento *in vitro* la concentración alta  
5906 correspondió a 25mg/ml, que inhibe el 80% del crecimiento del hongo, media con 10 mg/ml que  
5907 inhiben 50% y baja con 0,62 mg/ml que inhibe 10%. En el bioensayo de germinación correspondió a  
5908 12,5 mg/ml, 6,25 mg/ml y 1,25mg/ml. Los resultados arrojados son relevantes ya que catalogan al

5909 extracto de cúrcuma (*Curcuma longa*) como una alternativa viable para biocontrol, sin afectar el  
5910 proceso de germinación en cultivos de zanahoria.



5911 **Figura 1.** Semillas de zanahorias sumergidas a diferentes concentraciones del extracto de *Curcuma*  
5912 *longa*.  
5913

5914 **Conclusión**

5915 Se presenta al extracto de cúrcuma, como una opción viable para realizar un biocontrol de *Alternaria*  
5916 *sp.* Tanto en condiciones de crecimiento en medio de cultivo *in vitro*, como durante el proceso de  
5917 germinación.  
5918

5919 **Referencias**

5920 [1] Ramírez, A. C. F., Robles, M. E. G., Juárez, M. D. R. A., García, A. C., & Ozuna, C. (2017).  
5921 Estudio de la actividad antimicrobiana de extractos vegetales obtenidos a partir de hojas de brássicas.  
5922 Jóvenes en la ciencia, 3(2), 1933-1937.  
5923

5924  
5925  
5926  
5927  
5928  
5929

5930 **Actividad antioxidante y cuantificación de calcio, hierro, magnesio en extracto etanólico de**  
5931 **hojas de *Beta vulgaris* L. betarraga**

5932  
5933 Antioxidant activity and quantification of calcium, iron, magnesium in ethanolic extract of *Beta*  
5934 *vulgaris* L. leaves betarraga

5935  
5936 Eddie Loyola Gonzales<sup>1</sup>, Josefa Bertha Pari Olarte<sup>1</sup>, Elizabeth Melgar Merino<sup>1</sup>, Unfredo P.  
5937 Apumayta Vega<sup>1</sup>, Bertha E. Ramos Huaman<sup>1</sup>, José F, Kong Chirinos<sup>2</sup>, José Almeida Galindo<sup>2</sup>.

5938  
5939 <sup>1</sup>Facultad de Farmacia y Bioquímica Universidad Nacional “San Luis Gonzaga”,

5940 <sup>2</sup>Facultad de Medicina Humana, Universidad Nacional “San Luis Gonzaga”.

5941 \*e-mail: Eddie.loyola@unica.edu.pe

5942

5943 **Abstract**

5944 The leaves of *Beta vulgaris*, considered a waste product; they were evaluated regarding their  
5945 antioxidant capacity and content of mineral micronutrients; obtaining a low antioxidant activity but  
5946 an appreciable content of iron and magnesium.

5947 **Keywords:** *Beta vulgaris*, leaves, antioxidant activity, minerals

5948

5949 **Resumen**

5950 Las hojas de *Beta vulgaris*, consideradas un producto de desecho; fueron evaluadas en cuanto a su  
5951 capacidad antioxidante y contenido de micronutrientes minerales; obteniéndose una baja actividad  
5952 antioxidante pero un contenido apreciable de hierro y magnesio.

5953 **Palabras claves:** *Beta vulgaris*, hojas, actividad antioxidante, minerales.

5954

5955 **Introducción**

5956 Según la FAO 2011, en su iniciativa global para la reducción de pérdidas y desperdicios de alimentos,  
5957 un tercio de la producción mundial de alimentos destinados al consumo humano se pierden o  
5958 desperdician cada año [1]. Las hojas de la beterraga considerada comúnmente como un producto de  
5959 desecho en los mercados, puede ser aprovechada como materia prima para la obtención de productos  
5960 de valor agregado, considerando las múltiples sustancias bioactivas que se atribuyen son parte de su  
5961 composición.

5962

5963 **Materiales y métodos**

5964 Las hojas de la beterraga fueron adquiridas en el mercado el arenal de la ciudad de Ica, luego fueron  
5965 secadas y molidas para ser maceradas en alcohol para la obtención de un extracto alcohólico, se  
5966 determinó la actividad antioxidante por los métodos de DPPH y FRAP; así mismo se analizó la  
5967 presencia de minerales como calcio, hierro y magnesio por espectrofotometría de absorción atómica.

5968

5969 **Resultados y discusión**

5970 se obtuvo un rendimiento de extracto etanólico a partir de las hojas secas 8,17% en promedio, el que  
5971 se determinación el contenido de solidos totales, cenizas, pH y humedad. Tabla 1. Actividad  
5972 antioxidante y minerales en el extracto etanólico.

5973

5974

5975 **Tabla 1. XXXX**  
5976

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

5977

5978 **Conclusión**

5979 El extracto etanólico de hojas de *Beta vulgaris*, podrían considerarse como una fuente valorable y  
5980 accesible de nutrientes minerales principalmente por su alto contenido de zinc, hierro y magnesio.

5981

5982 **Referencias**

- 5983 1. Gustavsson J., Cederberg, C., Somesson, U., van Otterdijk, R., & Meybeck, A. 2011. The  
5984 methodology of the FAO study: Global Food Losses and Food Waste-extent, causes and  
5985 prevention.
- 5986 2. Silva Trejos Paulina. Cobre en alimentos de consumo básico por espectroscopia de absorción  
5987 atómica modalidad de llama, Costa Rica, Rev Costarr Salud Pública 2012; 21: 92-95

5988

5989

5990

5991

5992

5993 **Fraccionamiento biodirigido del extracto de las flores de *Cordia alba* frente a bacterias**  
5994 **implicadas en el acné**

5995

5996

Falta titulo en ingles

5997

5998 Beatriz Elena Salgado Rivero<sup>1</sup>, Juan David Monterroza Simpson<sup>1</sup>, Luis Alberto Franco Ospina<sup>1</sup>,

5999

Germán Eduardo Matiz Melo<sup>2</sup>, Marcel Berrio Medina<sup>2</sup>.

6000

6001 <sup>1</sup>Grupo Evaluación Biológica de Sustancias Promisorias, Universidad de Cartagena, Cartagena –  
6002 Colombia

6003 <sup>2</sup>Grupo de investigación en tecnología de productos naturales, Universidad Nacional de Colombia,  
6004 Bogotá - Colombia.

6005

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

6006

6007 **Abstract**

6008 In this study, biodirected fractionation of the total extract of *Cordia alba* flowers was carried out to  
6009 evaluate its *in vitro* activity against the bacterial strains *C. acnes*, *S. epidermidis* and *S. aureus*  
6010 (bacteria involved in acne), obtaining greater inhibition by the fraction in dichloromethane.

6011

**KeyWords:** *Cordia alba*, biodirected fractionation, antibacterial activity.

6012

6013

**Resumen**

6014 En este estudio se realizó el fraccionamiento biodirigido del extracto total de las flores de *Cordia*  
6015 *alba* para evaluar su actividad *in vitro* frente a las cepas bacterianas *C. acnes*, *S. epidermidis* y *S.*  
6016 *aureus* (bacterias implicadas en el acné), obteniéndose mayor inhibición por la fracción en  
6017 diclorometano.

6018

**Palabras claves:** *Cordia alba*, fraccionamiento biodirigido, actividad antibacteriana.

6019

6020

**Introducción**

6021 La *C. alba* es una planta cuyo uso principal es como antiinflamatorio y antimicrobiano [1], [2]. Se  
6022 realizó el fraccionamiento biodirigido del extracto total de las flores de *C. alba* evaluando su  
6023 actividad *in vitro* frente a las bacterias *C. acnes*, *S. epidermidis* y *S. aureus*. Se obtuvo el extracto  
6024 total por maceración con etanol al 96% de las flores secas y pulverizadas por rotaevaporación; se  
6025 determinó el efecto de las fracciones en éter de petróleo, diclorometano, acetato de etilo y metanol,  
6026 sobre el crecimiento *in vitro* de las cepas mencionadas por el método de microdilución en placa [1].

6027

6028

**Materiales y métodos**

6029 **Equipos:** Balanza, Autoclave, Vórtex, Lector de microplacas, Incubadora, Cabina de Flujo Laminar,  
6030 Rota evaporador. **Reactivos:** Dimetil Sulfoxido, Agar Trypticase de Soya, Caldo Mueller – Hinton,  
6031 Éter de petróleo, Diclorometano, Acetato de etilo, Metanol, Gentamicina. **Métodos:** Las flores de  
6032 *Cordia alba* se sometieron a extracción por maceración con etanol al 96% (previo lavado, secado y  
6033 molienda) a temperatura ambiente, se filtró y rotaevaporó hasta sequedad. Se realizó el  
6034 fraccionamiento del extracto por cromatografía en columna. Se empleó porcentajes del 100% de los  
6035 solventes citados en la introducción, rotaevaporando hasta sequedad. Se evaluó el efecto de las  
6036 fracciones sobre el crecimiento las bacterias citadas por el método de microdilución en placa [1]. A  
6037 la fracción más activa (diclorometano) se le aplicó un fraccionamiento biodirigido  
6038 mediante cromatografía en columna y cromatografía de capa fina (proporciones variables de  
6039 diclorometano y metanol) y las fracciones se reunieron según sus perfiles cromatográficos [3].

6040

6041

6042

6043

6044 **Resultados y discusión**

6045 El extracto etanólico de las flores de *C. alba* ha demostrado actividad antimicrobiana, sin embargo,  
6046 no se había realizado un fraccionamiento biodirigido, evaluando dicha actividad frente algunas  
6047 bacterias implicadas en el acné, como *S. epidermidis*, *S. aureus* y *C. acnes*.

6048  
6049 Al realizarse el fraccionamiento en éter de petróleo, diclorometano, acetato de etilo y metanol, se  
6050 apreció diferencias en los valores de concentración inhibitoria bacteriana. Fue la fracción de  
6051 diclorometano la que presentó mayor actividad antibacteriana con una MIC de 662,099 µg/mL para  
6052 *Staphylococcus epidermidis*, lo cual se explica por la polaridad intermedia de este solvente, en el cual  
6053 se concentran diferentes metabolitos con esta actividad (flavonoides, cumarinas, xantonas,  
6054 triterpenoides, etc.) [1].

6055  
6056 Estos resultados pueden estar influenciados por la cantidad de extracto utilizado, las condiciones del  
6057 lugar de obtención del material vegetal, cambios estacionales, etc. Al continuar con el  
6058 fraccionamiento, para las subfracciones enriquecidas se obtienen MIC menores 558,080 ppm,  
6059 762,868 ppm y 789,175 ppm para *S. epidermidis*, *S. aureus* y *C. acnes*, respectivamente; ya que como  
6060 se indicó anteriormente, en dichas subfracciones se espera que haya mayor concentración de  
6061 metabolitos secundarios tales como alcaloides, flavonoides o terpenoides [1].

6062

6063 **Tabla 1.** CI<sub>50</sub> y MIC para la subfracción enriquecida 1 (100% diclorometano)

6064

	<b>Cepa</b>	<b>CI<sub>50</sub> (ppm)</b>	<b>MIC (ppm)</b>
	<i>C. acnes</i>	62,727	789,175
<b>Subfracción 1</b>	<i>S. aureus</i>	45,168	762,868
	<i>S. epidermidis</i>	40,631	558,08

6065

6066 **Conclusión**

6067 Los extractos fraccionados de las flores de *Cordia alba* presentan actividad antibacteriana frente a *S.*  
6068 *epidermidis*, *S. aureus* y *C. acnes*, corroborando el uso reportado de esta planta en medicina  
6069 tradicional. Esto da base a futuras investigaciones dirigidas a aislar, purificar y elucidar los  
6070 metabolitos secundarios responsables de dicha actividad.

6071 **Financiación y agradecimientos**

6072 Grupo Evaluación Biológica de Sustancias Promisorias, Universidad de Cartagena, Cartagena –  
6073 Colombia.

6074 **Referencias**

6075 [1] Castro J, Rivera D, Franco LA. Topical anti-inflammatory activity in TPA-induced mouse  
6076 ear edema model and in vitro antibacterial properties of *Cordia alba* flowers. J Pharm Investig.  
6077 2019;49(3):331–6.

6078

6079 [2] Bailey-Shaw YA, Williams LAD, Green CE, Rodney S, Smith AM. In-vitro evaluation of the  
6080 anti-inflammatory potential of selected Jamaican plant extracts using the Bovine Serum albumin  
6081 protein denaturation assay. Int J Pharm Sci Rev Res. 2017;47(1):145

6082

6083 [3] Veas Albornoz RE. Actividad inhibitoria de enzimas del control glicémico y actividad  
6084 antioxidante de propóleos provenientes de la región metropolitana, Chile. Santiago de Chile:

6085 Universidad de Chile; 2022. **Actividad antibacteriana in vitro del aceite esencial de *Eryngium***  
6086 ***foetidum* y sus componentes contra *Staphylococcus aureus*.**

6087

6088 *In Vitro* Antibacterial Activity Of The Essential Oil From *Eryngium foetidum* And Its Components  
6089 Against *Staphylococcus aureus*.

6090

6091 Marianella Ortiz Ruiz\*, Jesus David Navarro Mengual, Beatriz Eugenia Jaramillo Colorado.

6092

6093 Grupo de Investigaciones Agroquímicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de  
6094 Cartagena.

6095 \*e-mail: [mortizr@unicartagena.edu.co](mailto:mortizr@unicartagena.edu.co)

6096

### 6097 **Abstract**

6098 The essential oil of *E. foetidum* was characterized by GC-MS, its antibacterial activity and that of its  
6099 main components against *S. aureus* were evaluated to determine the percentage of inhibition, the MIC  
6100 and MBC of the oil and of the individual components, and the FIC of these in binary combinations.

6101 **KeyWords:** agar diffusion, antibiotic susceptibility, broth microdilution, GC-MS.

6102

### 6103 **Resumen**

6104 Se caracterizó el aceite esencial de *E. foetidum* por GC-MS y se evaluó su actividad antibacteriana y  
6105 la de sus principales componentes contra *S. aureus* para determinar el porcentaje de inhibición, las  
6106 MIC y MBC del aceite y de los componentes individuales, y las FIC de éstos en combinaciones  
6107 binarias.

6108 **Palabras claves:** difusión en agar, GC-MS, microdilución en caldo, susceptibilidad antibiótica.

6109

### 6110 **Introducción**

6111 Los aceites esenciales de plantas se están probando como alternativas a los conservantes artificiales  
6112 que muchos consumidores consideran dañinos en los alimentos, por lo que existe un interés en su uso  
6113 como aditivos para prevenir el crecimiento de patógenos alimentarios y retrasar el deterioro de los  
6114 alimentos [1]. El culantro (*Eryngium foetidum*) es una hierba de la familia de las *apiáceas* que se  
6115 utiliza en la medicina tradicional en el tratamiento de numerosos problemas de salud [2]. El interés  
6116 medicinal de esta planta ha motivado estudios sobre la actividad antibacteriana de sus extractos.

6117

### 6118 **Materiales y métodos**

6119 El aceite esencial se extrajo por hidrodestilación del material vegetal utilizando un aparato tipo  
6120 Clevenger y se analizó mediante la técnica de cromatografía de gases acoplada a espectrometría de  
6121 masas (GC-MS). La susceptibilidad de la cepa bacteriana al aceite esencial se probó mediante un  
6122 método de difusión en agar modificado. Para determinar las MIC y MBC de los aceites y sus  
6123 componentes principales frente a las bacterias estudiadas, se realizaron pruebas de microdilución en  
6124 caldo utilizando placas de microtitulación de 96 pocillos de fondo plano. Además de las MIC, se  
6125 calcularon los porcentajes de inhibición para los aceites esenciales y sus principales constituyentes  
6126 utilizando datos de absorbancia del ensayo de microdilución. Las concentraciones inhibitorias y  
6127 bactericidas fraccionarias de los estándares se determinaron mediante el ensayo de tablero de ajedrez.  
6128 Estas pruebas se realizaron por triplicado y se repitieron al menos dos veces.

6129

### 6130 **Resultados y discusión**

6131 En este estudio, el aceite esencial hidrodestilado de la hierba *Eryngium foetidum* fue analizado por  
6132 GC-MS, y se encontró que su componente principal era 2-dodecenal. El aceite mostró una actividad  
6133 antibacteriana significativa en ensayos de difusión en agar y microdilución en caldo contra  
6134 *Staphylococcus aureus*, con una MIC y MBC de 100 y 150 µg/mL, respectivamente. El compuesto



6135 individual 2-dodecenal tuvo resultados similares cuando se probó a las mismas concentraciones. La  
6136 actividad combinada de 2-dodecenal y otros dos componentes del aceite como compuestos  
6137 individuales, limoneno y 2,4,6-trimetoxibenzaldehído, se evaluó mediante el ensayo de tablero de  
6138 ajedrez. Se determinaron los índices FIC y las concentraciones bactericidas para cada combinación  
6139 binaria, para las cuales se encontró que generalmente tenían un efecto antagónico.

6140

#### 6141 **Conclusión**

6142 Este estudio demuestra la capacidad del aceite esencial de *E. foetidum* de inhibir el crecimiento de *S.*  
6143 *aureus*, una cepa bacteriana asociada a enfermedades comunes de interés clínico y ambiental, y se  
6144 determinaron los posibles compuestos que son responsables de esta actividad biológica.

6145

#### 6146 **Financiación y agradecimientos**

6147 Grupo de Investigaciones Agroquímicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de  
6148 Cartagena.

6149

#### 6150 **Referencias:**

6151 [1] Falleh, H., Ben Jemaa, M., Saada, M., Ksouri, R. (2020). *Food Chemistry*, 330:127268.

6152 [2] Devi, P. B., Singh, H. B. (2016). *Pleione*, 10(2): 356-361.

6153

6154

6155

6156

6157 **Efecto del aceite de semillas de frutos tropicales en citotoxicidad y liberación de matriz**  
6158 **metaloproteinasa 9 en neutrófilos humanos**

6159  
6160 Effects of tropical fruit seed oil on cytotoxicity and matrix metalloproteinase 9 release in human  
6161 neutrophils.  
6162

6163  
6164 Nathalia Estefany Patiño Rodríguez<sup>1</sup>, Jaqueline Mena Huertas<sup>2</sup>.  
6165

6166 1. Estudiante Maestría en Ciencias Biológicas Universidad de Nariño, Grupo de investigación Salud  
6167 Publica

6168 2. Docente Programa de Biología Universidad de Nariño. Directora Centro de Estudios en Salud  
6169 Universidad de Nariño. Grupo de Investigación Salud Publica.

6170 \*e-mail: [nathaespat@gmail.com](mailto:nathaespat@gmail.com).

6171  
6172 **Abstract**

6173 Neutrophils are the body's first line of defense. During a chronic process, an excessive release of  
6174 matrix metalloproteinase 9 has been observed. Extracts of plant origin contribute to the treatment of  
6175 pathologies associated with inflammation. Additionally, residues from agro-industrial processes can  
6176 be utilized.

6177 **KeyWords:** Neutrophils, Cell Survival, MMP-9

6178  
6179 **Resumen**

6180 Los neutrófilos son la primera línea de defensa del organismo. Durante un proceso crónico, se ha  
6181 observado una excesiva liberación de la matriz metaloproteinasa 9. Los extractos de origen vegetal  
6182 pueden contribuir al tratamiento de patologías asociadas con la inflamación. Además, se pueden  
6183 aprovechar los residuos provenientes de procesos agroindustriales.

6184 **Palabras claves:** Neutrófilos, Viabilidad celular, MMP-9

6185  
6186 **Introducción**

6187 Los neutrófilos son fundamentales en la inmunidad innata. Secretan matriz metaloproteinasa 9  
6188 (MMP-9), cuyo exceso desencadena procesos de inflamación crónica. Los extractos vegetales  
6189 constituyen una alternativa natural para el tratamiento de enfermedades inflamatorias [1]. Los aceites  
6190 de semillas tropicales podrían presentar potencial en la resolución de la inflamación. Por lo anterior,  
6191 el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto de los aceites de semillas de *Rubus glaucus*,  
6192 *Carica. papaya* y *Physalis edulis* en la liberación de MMP-9 y comprobar su efecto citotóxico en  
6193 neutrófilos humanos.

6194  
6195 **Materiales y métodos**

6196 Los aceites fueron obtenidos a partir de desechos de semillas de las plantas seleccionadas por fluido  
6197 supercrítico y caracterizados previamente [2].

6198  
6199 Los neutrófilos fueron aislados mediante gradiente de percoll. Se estimularon con diferentes  
6200 concentraciones de los aceites de semillas (25uL/mL, 50uL/mL, 75 uL/mL y 90uL/mL). La  
6201 citotoxicidad se evaluó por exclusión con azul de tripán durante 3 horas teniendo como control  
6202 positivo H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al 10%. La liberación de MMP-9 se determinó mediante análisis de zimografía usando  
6203 HBSS Ca<sup>+2</sup> como control negativo y 5 µg/mL de LPS como control positivo. Las bandas se  
6204 cuantificaron usando el software ImageJ [2].

6205  
6206

6207 **Resultados y discusión**

6208 No se encontraron diferencias estadísticas en la viabilidad entre el control negativo y las cuatro  
6209 concentraciones de los aceites evaluados. En cuanto a la liberación de MMP-9, se obtuvieron  
6210 resultados heterogéneos en relación con el tipo de concentración y el tipo de aceite utilizado. Para *P.*  
6211 *edulis* y *C. papaya*, se observó incremento significativo en la liberación de MMP-9 a una  
6212 concentración de 75 µL/mL y en *R. glaucus* se encontró a 50 µL/mL.

6213

6214 **Conclusión**

6215 Los aceites de semilla estudiados no son citotóxicos en neutrófilos humanos. Aumentan la liberación  
6216 de MMP 9 que puede estar relacionado con la presencia de ácidos grasos de tipo proinflamatorio.

6217

6218 **Financiación y agradecimientos**

6219 Sistema de Investigaciones y, Centro de estudios en Salud de la Universidad de Nariño (CESUN).  
6220 Fundación CEIBA.

6221

6222 **Referencias**

6223 [1] Mócsai, A. (2013). Diverse novel functions of neutrophils in immunity, inflammation, and  
6224 beyond. *J Exp Med.*, 210(7):1283–99

6225

6226 [2] España OA, Ortiz AF, Eraso S, Hurtado AM, Mena J Actividad biológica de los aceites de semillas  
6227 de *A. muricata* y *A. cherimola* Bol Latinoam Caribe Plant Med Aromat 22 (3): 360 - 376 (2023).

6228

6229

6230  
6231  
6232  
6233  
6234  
6235  
6236  
6237  
6238  
6239  
6240  
6241  
6242  
6243  
6244  
6245  
6246  
6247  
6248  
6249  
6250  
6251  
6252  
6253  
6254  
6255  
6256  
6257  
6258  
6259  
6260  
6261  
6262  
6263  
6264  
6265  
6266  
6267  
6268  
6269  
6270  
6271  
6272  
6273  
6274  
6275  
6276  
6277  
6278  
6279  
6280

## 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<sup>1</sup>, Cuba-García Pompeyo Arquímedes<sup>1</sup>, Castillo-Romero Patricia Cecilia<sup>1</sup>, Soto-Cárdenas América Justa<sup>1</sup>, Bonifaz-Hernández Mario Francisco<sup>1</sup>, Pisconte-Vilca Juan Alberto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad Nacional San Luis Gonzaga,

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional San Luis Gonzaga.

\*e-mail: [javierchavez@unica.edu.pe](mailto: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, núlparas 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<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>), negativo (agua salina) y otro con el solvente (etanol 5%).

6281 **Resultados y discusión**

6282 Los resultados del ensayo CTA mostraron la supervivencia de los animales en todos los grupos de  
6283 experimentación sometidos al ensayo de toxicidad oral aguda, pero no se puede descartar que el  
6284 extracto etanólico de las hojas de *Tessaria integrifolia* presente una DL50 oral mayor a 2000 mg/Kg.  
6285 Durante los 3 momentos de evaluación del peso corporal (días 0, 7 y 14), no se observaron cambios  
6286 significativos en el peso corporal de las ratas. Además, no se observaron signos ni síntomas de  
6287 toxicidad en los animales: mantuvieron una conducta normal, con reflejos posturales adecuados,  
6288 hábitos de aseo normales y respuesta habitual a los estímulos nociceptivos.

6289  
6290 Los resultados de citotoxicidad aguda en *Artemia salina* evidenciaron una CL50 para el extracto  
6291 etanólico de 218,57 mg/L (IC 95%: 190,46 - 256,04 mg/L). Las diferencias en ambas pruebas pueden  
6292 deberse a que, los organismos utilizados en los ensayos difieren en su biología y fisiología, lo que  
6293 influye en su susceptibilidad a la toxicidad del extracto evaluado.

6294

6295 **Conclusión**

6296 El ensayo de toxicidad aguda oral en ratas indica que el extracto etanólico de las hojas de *Tessaria*  
6297 *integrifolia* Ruiz & Pav. presenta una baja toxicidad en las condiciones y dosis evaluadas. En tanto,  
6298 el ensayo de citotoxicidad en *Artemia salina* revela que el extracto podría contener compuestos con  
6299 potencial citotóxico.

6300

6301 **Referencias**

6302 [1] Chang A. (2006). Plantas medicinales de Ica: I Parte. *FITOICA* Revista Científica del  
6303 Laboratorio de Productos Naturales.

6304

6305

6306

6307

6308  
6309  
6310  
6311  
6312  
6313  
6314  
6315  
6316  
6317  
6318  
6319  
6320  
6321  
6322  
6323  
6324  
6325  
6326  
6327  
6328  
6329  
6330  
6331  
6332  
6333  
6334  
6335  
6336  
6337  
6338  
6339  
6340  
6341  
6342  
6343  
6344  
6345  
6346  
6347  
6348  
6349  
6350  
6351  
6352  
6353  
6354  
6355  
6356

## Estudio fitoquímico preliminar de *Petiveria alliacea*

Falta título en ingles

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](mailto: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 cromatográficas 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.

6357 Se han obtenido 24 fracciones del método de separación de cromatografía de columna con cloroformo  
6358 como solvente, y 7 fracciones de la cromatografía de columna con acetato de etilo como solvente.  
6359

6360 El total de las fracciones fueron sometidas a la prueba de Shinoda, que es para la identificación de  
6361 flavonoides en la planta y el resultado de esta fue negativo para todas.  
6362  
6363



6364 **Figura 1.** Cristales aciculares en el extracto concentrado.  
6365

6366  
6367 **Conclusión**

6368 Los componentes de la planta han demostrado tener más afinidad a solventes poco polares como el  
6369 cloroformo, sin embargo, algunas de las fracciones obtenidas con este solvente muestran un alto grado  
6370 de complejidad lo que sugiere un nuevo fraccionamiento para el análisis de las dichas muestras.  
6371

6372 **Financiación y agradecimientos**

6373 Agradecimientos a la universidad del Quindío, facultad de ciencias básicas, al programa de biología,  
6374 programa de química, al laboratorio de principios bio-activos. Especialmente también a mí asesor el  
6375 Mg. Milton Gómez de la Barrera que hicieron parte de este proceso académico  
6376

6377 **Referencias**

6378 Díaz, J. A. (2003). Informe Técnico. Caracterización del mercado colombiano de plantas medicinales  
6379 y aromáticas. [www.humboldt.org.co](http://www.humboldt.org.co)  
6380

6381 Nigenda, G., Mora-Flores, G., Aldama-López, S., & Orozco-Núñez, E. (2001). La práctica de la  
6382 medicina tradicional en América Latina y el Caribe: El dilema entre regulación y tolerancia. Salud  
6383 Pública de México, 43(1). <https://doi.org/10.1590/S0036-36342001000100006>  
6384 OMS. (2014). 2 0 1 4-2 0 2 3. [www.who.int](http://www.who.int)  
6385  
6386  
6387

6388 **Evaluación de la actividad antibacteriana frente a *C. acnes* de extractos de *Crescentia cujete***  
6389 **obtenidos por diferentes métodos de pretratamiento**

6390  
6391 Evaluation of the antibacterial activity against *C. acnes* of *Crescentia cujete* extracts obtained by  
6392 different methods of pretreatment

6393  
6394 Betsy Berdugo<sup>1</sup>, Kevin Simancas<sup>1</sup>, Jhoan Humberto Piermattey<sup>2</sup>, Juan Ricardo Urrego<sup>1</sup>, Claudia  
6395 Milena Baena<sup>1\*</sup>

6396  
6397 <sup>1</sup>Universidad de Cartagena- Facultad de Ciencias Farmacéuticas- Grupo de Investigación en  
6398 Tecnología Farmacéutica, Cosmética y de Alimentos - Cartagena, 130014, Colombia

6399 <sup>2</sup>Universidad de Cartagena- Facultad de Ciencias Farmacéuticas- Grupo de Investigación de  
6400 Productos Naturales - Cartagena, 130014, Colombia.

6401 \*e-mail: [cbaenaa@unicartagena.edu.co](mailto:cbaenaa@unicartagena.edu.co)

6402

6403 **Abstract**

6404 The effect of pretreatment of *Crescentia cujete* pulp in obtaining ethanolic extracts on antibacterial  
6405 activity against *Cutibacterium acnes* and total polyphenol content was compared. The dry extract in  
6406 a vacuum oven presented a MIC of 2000 µg/mL and the highest content of polyphenols.

6407 **KeyWords:** Acne, *Crescentia cujete*, *Cutibacterium acnes*, antibacterial activity.

6408

6409 **Resumen**

6410 Se comparó el efecto del pretratamiento de la pulpa de *Crescentia cujete* en la obtención de los  
6411 extractos etanólicos, sobre la actividad antibacteriana ante *Cutibacterium acnes* y el contenido de  
6412 polifenoles totales. El extracto seco en estufa de vacío presentó una CMI de 2000 µg/mL y el mayor  
6413 contenido de polifenoles.

6414 **Palabras claves:** Acné, *Crescentia cujete*, *Cutibacterium acnes*, actividad antibacteriana.

6415

6416 **Introducción**

6417 El acné es un problema de salud que afecta la calidad de vida de jóvenes y adultos, siendo uno de los  
6418 trastornos cutáneos más frecuentes a nivel mundial. El aumento en los mecanismos de resistencia  
6419 bacteriana para tratarlo ha hecho que las opciones actuales no sean suficientes ni eficientes. Por eso,  
6420 es necesaria la constante búsqueda de alternativas terapéuticas, como el extracto etanólico de  
6421 *Crescentia cujete*, al cual diversos estudios de actividad antibacteriana han evidenciado su potencial  
6422 uso para el tratamiento de enfermedades infecciosas [1].

6423

6424 **Materiales y métodos**

6425 Así, el objetivo de este trabajo fue comprobar la actividad antibacteriana de los extractos de  
6426 *Crescentia cujete* frente a *Cutibacterium acnes*. Para ello tres extractos fueron obtenidos de la pulpa  
6427 por maceración en etanol al 96%, uno de pulpa fresca (PF), otro de pulpa seca en estufa de vacío  
6428 (PSEV) y otro de pulpa liofilizada (PL). Luego a los filtrados resultantes se les llevó a sequedad por  
6429 evaporación al vacío del solvente. Asimismo, el filtrado del extracto de PF requirió ser liofilizado  
6430 para su obtención (Figura 1). Igualmente, a todos los extractos se les determinó el contenido de  
6431 polifenoles totales mediante el método de Folin Ciocalteu y la actividad antibacteriana por  
6432 microdilución en placa de 96 pozos.

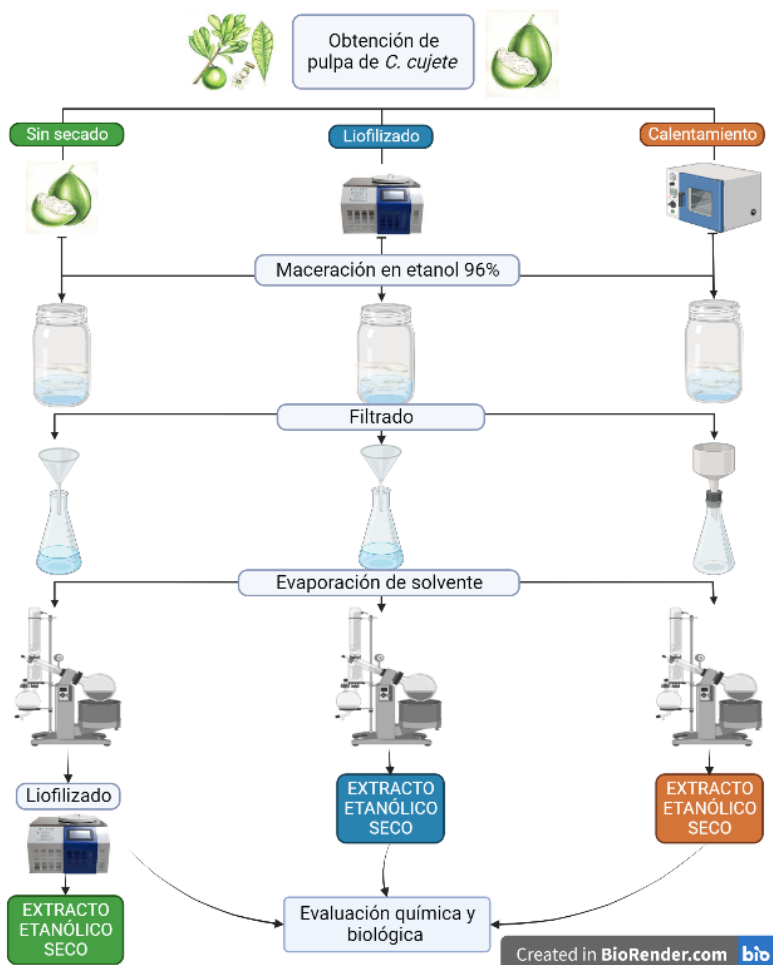
6433

6434 **Resultados y discusión**

6435 Se obtuvieron tres extractos etanólicos a partir de la PF, PL y PSEV, los cuales presentaron un  
6436 rendimiento de 9.8%, 6,9% y 3.6%, respectivamente. El extracto obtenido a partir de PF tuvo el mayor  
6437 rendimiento y presentó un aspecto de polvo marrón cristalino y aroma dulce lo cual podría atribuirse



6438 a los glucósidos presentes en gran cantidad en este fruto. El extracto a partir de PSEV tuvo el mayor  
 6439 contenido de polifenoles totales con un valor de 208.5mg EAG/g de extracto, mientras que los  
 6440 obtenidos de PL y PF tuvieron valores de 35.3 y 32.5 mg EAG/g de extracto respectivamente. Para  
 6441 la pulpa fresca de *C. cujete* se ha reportado 20mg de EAG/g de muestra [2] y también que el  
 6442 calentamiento puede aumentar la cantidad de polifenoles totales [3]. Respecto a la cantidad de  
 6443 compuestos polifenólicos cuantificados esta depende de la muestra vegetal, método de preparación y  
 6444 proceso extracción; por lo cual, es fundamental la optimización de estos factores. De igual forma el  
 6445 extracto de PSEV presentó la mejor actividad antibacteriana, por lo cual se evaluó frente a *C. acnes*,  
 6446 dando una CMI de 2000 µg/mL.  
 6447



6448  
 6449 **Figura 1.** Proceso de obtención de los diferentes extractos.  
 6450  
 6451

6452 **Conclusión**

6453 El extracto obtenido de PSEV en comparación con los demás extractos presentó la mejor actividad  
 6454 antibacteriana ante *C. acnes*, se concluye que hay relación entre el calentamiento y la presencia de  
 6455 compuestos polifenólicos. Por consiguiente, este extracto es promisorio para ser usado en  
 6456 preparaciones dermatológicas para el tratamiento de *C. acnes*.  
 6457

6458 **Financiación y agradecimientos**

6459 Los autores agradecen a la División de Investigación de la Universidad de Cartagena por el apoyo  
 6460 financiero para la realización de este estudio (Código de proyecto: 063 - 2021).

6461  
6462  
6463  
6464  
6465  
6466  
6467  
6468  
6469  
6470  
6471  
6472  
6473  
6474  
6475  
6476

**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.

6477 **Potencial antifúngico del extracto etanólico de *Justicia secunda* Vahl sobre el crecimiento *in***  
6478 ***vitro* de *Fusarium* sp.**

6479  
6480 Antifungal potential of the ethanolic extract of *Justicia secunda* Vahl on the *in vitro* growth of  
6481 *Fusarium* sp.

6482  
6483 Daniela Gallega-Serna<sup>1,2</sup>, Valentina Chavarriaga-Delgadillo<sup>1,2</sup>, Santiago Ruiz-Calero<sup>1,2</sup>, Sarha  
6484 Lorieth Ortiz-Galarza<sup>1,2</sup>, Harold Suárez-Baron<sup>1,2</sup>.

6485  
6486 1 Programa de Biología, Semillero Eco-Evo-Devo;

6487 2 Pontificia Universidad Javeriana Cali

6488 \*e-mail: [dgallego@javerianacali.edu.co](mailto:dgallego@javerianacali.edu.co)

6489

6490 **Abstract**

6491 *Justicia secunda* is a shrub of the Acanthaceae family, with great medicinal potential. Preliminary  
6492 studies have suggested that this species possesses antibacterial and antifungal properties. This work  
6493 aims to study the effect of *J. secunda* extracts on the growth of a strain of *Fusarium* sp.

6494 **KeyWords:** *Justicia secunda*, ethanolic extracts, antifungal activity, *Fusarium* sp.

6495

6496 **Resumen**

6497 *Justicia secunda* es un arbusto de la familia Acanthaceae, con un gran potencial medicinal. Estudios  
6498 preliminares han propuesto que esta especie posee propiedades antibacterianas y antifúngicas. Este  
6499 trabajo busca evaluar el efecto de los extractos de *Justicia secunda* sobre el crecimiento de una cepa  
6500 de *Fusarium* sp.

6501 **Palabras claves:** *Justicia secunda*, extractos etanólicos, actividad antifúngica, *Fusarium* sp.

6502

6503 **Introducción**

6504 *Justicia secunda* es un arbusto de la familia Acanthaceae, originaria de Sudamérica y con un gran  
6505 potencial medicinal.

6506 Se ha demostrado que contiene metabolitos como fenoles, alcaloides y esteroides, los cuales le  
6507 confieren propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y antibacterianas, también capacidad de  
6508 inhibición sobre enfermedades de células falciformes [1]. El objetivo de este trabajo es comprender  
6509 el efecto de los extractos de *Justicia secunda* sobre el crecimiento de una cepa de *Fusarium* sp.

6510

6511 **Materiales y métodos**

6512 Para obtener los extractos de *J. secunda* se utilizó la metodología propuesta por Benítez [2]; las  
6513 muestras se secaron, pulverizaron, se añadió etanol al 96%, y se agitaron durante 6 horas. Finalmente,  
6514 se utilizó un rotaevaporador para obtener los extractos finales. La cepa de *Fusarium* sp., se obtuvo  
6515 siguiendo un protocolo estandarizado por el laboratorio de microbiología de la Pontificia Universidad  
6516 Javeriana Cali. Para la identificación del hongo se utilizó una clave taxonómica. El crecimiento y  
6517 cultivo de *Fusarium* sp., se realizó en un medio de extracto de agar empleando la técnica de dilución,  
6518 bajo diferentes concentraciones (1%, 3% y 5%). Para la evaluación de la actividad antifúngica se  
6519 empleará el cálculo del Porcentaje de Inhibición del Crecimiento Radial (PICR) de las colonias de  
6520 *Fusarium* sp., [3]. Esto permitirá analizar y comparar la eficacia de los extractos en distintas  
6521 concentraciones y su impacto en el crecimiento de *Fusarium* sp.

6522

6523 **Resultados y discusión**

6524 Como resultados preliminares, fue posible obtener el extracto etanólico a partir de hojas y tallo de *J.*  
6525 *secunda*. Además, se llevó a cabo el aislamiento del hongo *Fusarium* sp. a partir del material vegetal  
6526 recolectado en el corregimiento Villacarmelo, vereda el Carmen, Valle del Cauca (3°23'46.6"N

6527 76°34'31.0'W). Estos avances han permitido adelantar las pruebas correspondientes para evaluar la  
6528 actividad antifúngica de los extractos etanólicos sobre *Fusarium* sp., llevando a cabo la metodología  
6529 propuesta.

6530

6531 Con los resultados obtenidos de la actividad biológica de los extractos de *J. secunda*, se espera  
6532 observar una reducción en el crecimiento radial de las colonias de *Fusarium* sp., a medida que  
6533 aumenta la concentración de los extractos, lo que indicaría una actividad antifúngica potencialmente  
6534 mayor a concentraciones más altas.

6535

### 6536 **Conclusión**

6537 Las metodologías empleadas para obtener los extractos etanólicos de tallos y hojas de *J. secunda*, así  
6538 como para aislar, cultivar e identificar *Fusarium* sp., han sido exitosas. Actualmente, nos enfocamos  
6539 en evaluar la actividad del extracto en el crecimiento del hongo.

6540

### 6541 **Financiación y agradecimientos**

6542 Agradecemos a la Dra. Ana Teresa Mosquera de la Pontificia Universidad Javeriana, por su asesoría  
6543 en el desarrollo de este trabajo. A la Oficina de Investigación y Desarrollo (OID) de PUJC sede Cali  
6544 & al semillero Eco-Evo-Devo del Programa de Biología de la PUJC.

6545

### 6546 **Referencias**

6547 [1] Onoja, S. O., Ezeja, M. I., Omeh, Y. N., & Onwukwe, B. C. (2017). Antioxidant, anti-  
6548 inflammatory and antinociceptive activities of methanolic extract of *Justicia secunda* Vahl leaf.  
6549 *Alexandria Journal of Medicine*, 53(3), 207-213.

6550

6551 [2] Benítez-Benítez, R., Sarria-Villa, R. A., Gallo-Corredor, J. A., Pacheco, N. O. P., Sandoval, J. H.  
6552 Á., & Aristizabal, C. I. G. (2019). Obtención y rendimiento del extracto etanólico de dos plantas  
6553 medicinales. *Revista Facultad de Ciencias Básicas*, 15(1), 31-40.

6554

6555 [3] Sánchez-León, G., Vargas-Rincón, A., & Jiménez, P. (2015). Evaluación de la actividad  
6556 antifúngica de extractos etanólicos de dos morfotipos de *Raphanus raphanistrum* L. sobre tres hongos  
6557 fitopatógenos. *Bioagro*, 27(1), 2-10.

6558

6559

6560

6561

6562 **Evaluación de la actividad antihipertensiva *in vitro* del extracto de hojas de *Eugenia stipitata*.**

6563

6564 Evaluation of *in vitro* antihypertensive activity of the leaf extract of *Eugenia stipitata*

6565

6566

Luis H. Acosta Vega<sup>1</sup>, Liceth N. Cuellar Álvarez<sup>1\*</sup>

6567

6568 <sup>1</sup>Grupo de Investigación de Productos Naturales Amazónicos, Universidad de la Amazonia,  
6569 Programa de Química, Florencia, Colombia.

6570 \*e-mail: li.cuellar@udla.edu.co

6571

6572 **Abstract**

6573 The biological activity of the *E. stipitata* leaves was analyzed, as well as its phenolic composition. It  
6574 was found that the leaves of this species may require sources of bioactive compounds, according to  
6575 the results of the *E. stipitata* leaves against the inhibition of the Angiotensin Converting Enzyme I.

6576 **Keywords:** ACE-I, phenolic compounds, *Eugenia stipitata*.

6577

6578 **Resumen**

6579 Se analizó la actividad biológica de las hojas de *E. stipitata*, así como su composición fenólica. Se  
6580 encontró que, las hojas de esta especie pueden considerarse fuente de compuestos bioactivos, según  
6581 los resultados de las hojas de *E. stipitata* frente a la inhibición de la enzima Convertidora de  
6582 Angiotensina I.

6583 **Palabras claves:** ECA-I, compuestos fenólicos, *Eugenia stipitata*.

6584

6585 **Introducción**

6586 La especie *Eugenia stipitata* se cultiva en la región amazónica. Su fruto se caracteriza por el reporte  
6587 de propiedades organolépticas y potencialmente funcionales asociadas a su composición, que incluye  
6588 polifenoles, carotenoides, ácidos orgánicos y compuestos volátiles. Adicionalmente, estudios previos  
6589 de especies de la familia Myrtaceae han determinado propiedades antihiperlipémicas y  
6590 antihipertensivas, así como una alta composición de fenólicos [1]. Por tal motivo, la mayoría de los  
6591 estudios se han centrado en el fruto. Por lo que, se hace necesario estudiar la capacidad antioxidante  
6592 y actividad antihipertensiva de las hojas del arazá (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh).

6593

6594 **Materiales y métodos**

6595 Se realizó la preparación de extractos con diferentes polaridades. Posteriormente, se midió la  
6596 actividad antioxidante utilizando los métodos de DPPH y FRAP y actividad antihipertensiva *in vitro*.  
6597 Finalmente, se analizó la composición fenólica por HPLCDAD-ESI-MS<sup>n</sup> [2].

6598

6599 **Resultados y discusión**

6600 Los resultados mostraron actividades antioxidantes promisorias en el extracto de acetato de etilo para  
6601 DPPH (14,11 ± 0,15 µmol Trolox / g muestra); mientras que en FRAP (389,12 ± 0,83 mg A.A / g  
6602 muestra); mostrando un mayor contenido de compuestos polifenólicos, inhibidores de especies  
6603 reactivas de oxígeno. Además, se evaluó la actividad antihipertensiva del extracto enriquecido de  
6604 acetato de etilo, mediante la inhibición de la enzima ACE-I *in vitro*, cuyo valor fue de 66,05 ± 1.12  
6605 % (a una concentración de 50 µg/mL, con lisinopril como control con una inhibición del 98,17 ±  
6606 0.93%), mostrando otro uso de la *Eugenia stipitata* como fuente de compuestos inhibidores de la  
6607 Enzima Convertidora de Angiotensina I. En cuanto a la identificación de los metabolitos secundarios,  
6608 esto se realizó con un HPLC-DAD-ESI-MS<sup>n</sup>. Los compuestos identificados fueron ácido gálico,  
6609 catequina, ácido elágico, miricetina sustancias a las cuales en estudios previos se les ha considerado  
6610 por su potencial antihipertensivo y antioxidante [3].

6611

6612

6613 **Conclusión**

6614 Las hojas de *E. stipitata* mostraron un potencial bioactivo frente la inhibición de especies reactivas  
6615 del oxígeno y la enzima ECA-I. Así como, la presencia de compuestos de tipo fenólico, posiblemente  
6616 responsables de las actividades biológicas evaluadas en este estudio. De esta manera, se considera  
6617 necesario, seguir explorando el potencial biológico y químico no solo del fruto de esta especie  
6618 amazónica, sino de otras partes de la planta.

6619

6620 **Financiación y agradecimientos**

6621 A la Vicerrectoría de Investigaciones e Innovación de la Universidad de la Amazonia. A Minciencias  
6622 por el Programa de Excelencia Doctoral- Becas del Bicentenario Corte I.

6623

6624 **Referencias**

6625 [1]Díaz-de-Cerio et al., (2016). Determination of guava (*Psidium guajava* L.) leaf phenolic  
6626 compounds using HPLCDAD-QTOF-MS. *Journal of Functional Foods*, 22, 376–388.

6627

6628 [2]Forero, et al., (2016). Spermidine derivatives in lulo (*Solanum quitoense* Lam.) fruit: Sensory  
6629 (taste) versus biofunctional (ACE-inhibition) properties. *Journal of Agricultural and Food*  
6630 *Chemistry*, 64(26), 5375–5383. [3]García-chacón, et al., (2023). Aroma characterization and in vitro  
6631 antihypertensive activity of Amazonian Camucamu (*Myrciaria dubia*) fruit. *Journal of Food*  
6632 *Bioactives*, 1– 7.

6633

6634

6635

6636 **Análisis fitoquímico y toxicidad in vitro del extracto etanólico de la raíz de *Entada polystachya***  
6637 **(L.) DC.**

6638  
6639 Phytochemical analysis and in vitro toxicity of ethanolic extract from *Entada polystachya* (L.) DC.  
6640 root

6641  
6642 Berrio-Llorente Wilfran Junior<sup>1</sup>, Camacho-Romero Oscar Ivan<sup>2\*</sup> Cardona-Manga Breiner de Jesus<sup>1</sup>

6643  
6644 <sup>1</sup> programa de Farmacia, Semillero Grupo de Investigación Fitoquímica (GIF-UdeIA), Universidad  
6645 del Atlántico, Barranquilla-Colombia

6646 <sup>2</sup> Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos (CESFAR), Universidad del Atlántico  
6647 Barranquilla-Colombia

6648 \*E-mail: oscarcamacho@mail.uniatlantico.edu.co

6649

6650 **Abstract**

6651 A preliminary phytochemical march was carried out and the toxicity of the ethanolic extract of the  
6652 *Entada polystachya* root on *Artemia salina* was determined. The presence of saponins, flavonoids,  
6653 cardiotoxic glycosides was evidenced, and for the first time leucoanthocyanidins and alkaloids were  
6654 reported for the species and an LC50 of 212.4 ppm.

6655 **KeyWords:** biological activity, *in vitro* assay, *Artemia salina*.

6656

6657 **Resumen**

6658 Se realizó marcha fitoquímica preliminar y se determinó la toxicidad del extracto etanólico de la raíz  
6659 de *Entada polystachya* sobre *Artemia salina*. Se evidenció la presencia, saponinas, flavonoides,  
6660 glucósidos cardiotónicos y por primera vez se reportan leucoantocianidinas y alcaloides para la  
6661 especie y una CL50 de 212.4 ppm.

6662 **Palabras claves:** Actividad biológica, ensayo *in vitro* *Artemia salina*.

6663

6664 **Introducción**

6665 *Entada polystachya* es una planta perteneciente a la familia de las Fabáceas, la literatura muestra que  
6666 no tiene muchos estudios asociados a actividades biológicas. En la región atlántica colombiana es  
6667 usada en la medicina tradicional para tratar ciertas afecciones ignorando posibles riesgos asociados a  
6668 su uso. El ensayo de toxicidad en *Artemia salina* es una herramienta muy útil para determinar la  
6669 letalidad de ciertas sustancias como también de extractos vegetales, por tanto, el objetivo de nuestra  
6670 investigación fue realizar el estudio fitoquímico preliminar y determinar la toxicidad *in vitro* del  
6671 extracto etanólico de la raíz de *Entada polystachya*.

6672

6673 **Materiales y métodos**

6674 El extracto se obtuvo por el método de maceración con etanol. Luego se filtró y se llevó hasta extracto  
6675 fluido 1:1 para realizar la marcha fitoquímica preliminar donde se determinó cualitativamente algunos  
6676 metabolitos secundarios. El extracto fluido se llevó hasta extracto seco, posteriormente se diluyó en  
6677 DMSO y se prepararon 5 soluciones desde 100 hasta 1000ppm para realizar el ensayo de toxicidad.  
6678 Para este ensayo se preparó una solución de sal marina y agua, posteriormente se agregaron los huevos  
6679 de *A. salina* y se dejaron en la solución a una temperatura de 28 °C con oxigenación y luz constante,  
6680 luego de que eclosionaron los nauplios se tomaron 20 ejemplares por cada concentración. El ensayo  
6681 se hizo por triplicado con sus respectivos controles, posteriormente se hizo el conteo y la  
6682 determinación de la CL50 por análisis PROBIT.

6683

6684 **Resultados y discusión**

6685 En la marcha fitoquímica preliminar se evidenció la presencia de alcaloides, saponinas, flavonoides  
6686 y leucoantocianidinas en abundancia, en comparación con la literatura se evidencia que no hay

6687 registro alguno de la presencia de alcaloides para la raíz de esta especie; pero al revisar el género  
6688 Entada, si se reporta la presencia de saponinas y flavonoides, como lo demuestra J. Bugs de Carvalho  
6689 en un estudio realizado en la Universidad de Rio de Janeiro. Algunos metabolitos reportados en  
6690 investigaciones anteriores son compuestos fenólicos. Otros metabolitos identificados en esta  
6691 investigación fueron los glucósidos cardiotónicos, cumarinas y aminoácidos.

6692

6693 En la prueba de toxicidad se obtuvo que la CL50 del extracto fue de 212.4 ppm - moderadamente  
6694 tóxico según la clasificación de toxicidad del CYTED, esta podría ser atribuida a algunos metabolitos  
6695 (alcaloides, saponinas) que están presentes en abundancia en el extracto ya que algunos estudios los  
6696 asocian con esta actividad.

6697

### 6698 **Conclusión**

6699 Este es el primer estudio a nivel mundial para la determinación de constituyentes y toxicidad de la  
6700 raíz de esta planta. La CL50 determinada en esta investigación fue de 212.4 ppm\_ moderadamente  
6701 tóxico, podría atribuírsele a alcaloides y saponinas sin embargo es necesario ampliar los ensayos y  
6702 confirmarlos por otros métodos.

6703

### 6704 **Financiación y agradecimientos**

6705 Agradecemos al Laboratorio de productos naturales y Química computacional adscrito a la Facultad  
6706 de Química y Farmacia de la Universidad del Atlántico por su apoyo en esta investigación.

6707

### 6708 **Referencias**

6709 [1] Santamaría Hernández, M. M., Quintero Lira, A., Piloni Martini, J., & López Palestina, C. U.  
6710 (2023). Metabolitos secundarios con efectos tóxicos presentes en la semilla de moringa (moringa  
6711 oleifera). Revisión. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(1), 9637-9646.

6712

6713 [2] Carvalho JCB de. Estudo da composição química e toxicidade genética do extrato aquoso de  
6714 sementes de Entada polystachya. 2014 [citado el 13 de junio de 2023]

6715

6716 [3] Fernández-Calienes Valdés Aymé, Mendiola Martínez Judith, Monzote Fidalgo Lianet, García  
6717 Parra Marley, Sariago Ramos Idalia, Acuña Rodríguez Deyanira et al. Evaluación de la toxicidad de  
6718 extractos de plantas cubanas con posible acción antiparasitaria utilizando larvas de Artemia salina L.  
6719 Rev cubana Med Trop [Internet]. 2009 dic [citado 2023 Jun 13]; 61(3): 254-258.

6720

6721

6722



6723 **Ácido lobarico aislado de *Umbilicaria antarctica*; sustancia liquénica bioactiva frente a**  
6724 **especies de *Candida***

6725  
6726 Lobaric acid isolated from *Umbilicaria antarctica*; lichenic substance bioactive against *Candida*  
6727 species.

6728  
6729 Ana C. Mesa-Arango<sup>1</sup>, Carlos Areche<sup>2</sup>, Olimpo García-Beltrán<sup>3</sup>  
6730

6731 <sup>1</sup>Grupo de Investigación Dermatológica, Universidad de Antioquia, Medellín 050010, Colombia  
6732 Departamento de Química;

6733 <sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Las Palmeras 3425, Nuñoa, Santiago 7800024, Chile.;

6734 <sup>3</sup>Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de Ibagué, Carrera 22 Calle 67, Ibagué  
6735 730002, Colombia.

6736 \*e-mail: [jose.garcia@unibague.edu.co](mailto:jose.garcia@unibague.edu.co)  
6737

6738 **Abstract**

6739 The depsidone known as lobaric acid was isolated from the Antarctic lichen *Umbilicaria antarctica*.  
6740 This compound was separated and purified using chromatographic methods, identified by  
6741 spectroscopic methods and evaluated against *Candida tropicalis*, *C. albicans* and *C. auris*,  
6742 microorganisms of medical interest resistant to various drugs.

6743 **KeyWords:** *Umbilicaria antarctica*, antifungal, lobaric acid, depsidone, *Candida* spp,  
6744

6745 **Resumen**

6746 Del líquene antártico *Umbilicaria antártica* se aisló la depsidona conocida como ácido lobarico, este  
6747 compuesto fue separado y purificado usando métodos cromatográfico e identificado por métodos  
6748 espectroscópicos y evaluado frente a especies de hongos *Candida tropicalis*, *C. albicans* y *C. auris*,  
6749 microorganismos de interés médico resistente a diversos medicamentos.

6750 **Palabras claves** *Umbilicaria antarctica*, antifúngico, ácido lobarico, depsidona, *Candida* spp  
6751

6752 **Introducción**

6753 El género *Candida* son microorganismos fúngicos que pueden encontrarse en el tubo  
6754 digestivo y a veces en la piel. La especie que produce la mayoría de las infecciones es *C. albicans*,  
6755 sin embargo, últimamente *C. auris*, ha tomado protagonismo por ser causal de contagios en hospitales  
6756 y hogares geriátricos, la Organización Mundial de la Salud la está catalogado como super-  
6757 microorganismos por su múltiple resistencia a diversos fármacos, su identificación y acciones de  
6758 tratamiento. Por este motivo, es urgente encontrar nuevos compuestos que presenten actividad anti-  
6759 *Candida* en la riqueza natural de los líquenes y sustancias liquénicas.  
6760

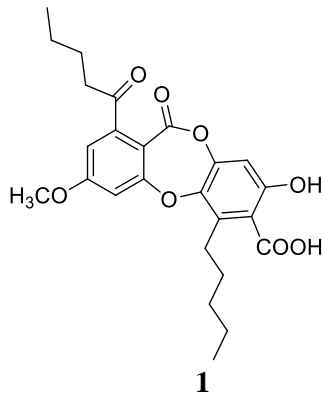
6761 **Materiales y métodos**

6762 El material liquénico fue colectado en la Antártida Chilena, este fue limpiado y secado para  
6763 posteriormente realizar un extracto metanólico usando maceración en frío, el extracto resultante fue  
6764 concentrado a presión reducida y el extracto resultante fue estudiado por cromatografía en capa fina  
6765 y posteriormente fraccionado y purificado usando cromatografía en columna de fase reversa  
6766 obteniéndose un sólido de color ligeramente amarillo el cual fue identificado por masa de alta  
6767 resolución y métodos espectroscópicos como RMN <sup>1</sup>H y <sup>13</sup>C. Seguidamente el compuesto fue  
6768 evaluado de acuerdo con el Clinical and Laboratory Standards Institute M27, 4<sup>a</sup> edición (norma CLSI  
6769 M27, 4<sup>a</sup> edición) [2] frente a las cepas *C. tropicalis* ATCC 200956, *C. albicans* ATCC 10231 y *C.*  
6770 *auris* CDCB11903.  
6771

6772

6773 **Resultados y discusión**

6774 El compuesto aislado fue identificado como el ácido lobarico (1). El cual se ha reportado actividad  
6775 anticáncer, antimitótico, como ligando específico para el coactivador CBP/p300 y otras actividades  
6776 adicionales. Sin embargo, en este trabajo se evidencia la actividad antifúngica frente a *C. tropicalis*,  
6777 *C. albicans* y *C. auris* a concentraciones de 256 µg/mL. Esto permite tener resultados prometedores  
6778 de productos naturales bioactivos frente a estos microorganismos que están generando alarma  
6779 mundial por su multi-resistencia a fármacos comerciales



6780

6781

6782

6783 **Figura 1. xxxx**

6784

6785 **Conclusión**

6786 En el presente trabajo fue aislado e identificada la sustancia líquénica conocida como ácido lobarico,  
6787 el cual fue evaluado frente a hongos del género *Candida* mostrando actividad promisoriosa, en especial  
6788 frente a las especies *C. tropicalis*, *C. albicans* y *C. auris*.

6789

6790 **Financiación y agradecimientos**

6791 Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de  
6792 Industria, Comercio y Turismo y ICETEX, Programa Ecosistema Científico-Colombia Científica del  
6793 Fondo Francisco José de Caldas, proyecto RC-FP44842-212-2018.

6794

6795 **Referencias**

6796 [1] Zapata-Zapata, C., Loaiza-Oliva, M., Martínez-Pabón, M.C., Stashenko, E., Mesa-Arango, A.C.  
6797 (2022). *Molecules*, 27, 6837.

6798

6799 [2] CLSI. Reference Method for Broth Dilution Antifungal Susceptibility Testing of Yeasts. In CLSI  
6800 Standard M27, 4th ed.; Clinical and Laboratory Standards Institute: Wayne, PA, USA, 2017.

6801

6802

6803

6804

6805 **Análisis fitoquímico preliminar, evaluación de actividad antibacteriana y toxicidad en *Artemia***  
6806 ***salina* del extracto etanólico de hojas de *Malva sylvestris***

6807

6808 Preliminary phytochemical analysis and evaluation of the antibacterial and toxic activity of  
6809 anethanolic extract of *Malva sylvestris*

6810

6811 Radi-Cervantes, Victoria<sup>1</sup>; Manrique-Lozano, Juan<sup>1</sup>, Camacho-Romero, Oscar\*<sup>2</sup>; Garcia-Alzate,  
6812 Roberto<sup>3</sup>.

6813

6814 1.Estudiante del Programa de Farmacia. Miembro del Semillero Fitoquímica, Grupo de  
6815 Investigación Fitoquímica (GIF-UdeLA) adscrito a la Facultad de Química y Farmacia, de la  
6816 Universidad del Atlántico, Puerto Colombia-Atlántico.

6817 2.Ms.c., Docente Facultad de Química y Farmacia. Director Grupo de Investigación Fitoquímica  
6818 (GIF-UdeLA), Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos, Facultad de Química y  
6819 Farmacia, de la Universidad del Atlántico, Puerto Colombia-Atlántico.

6820 3.Docente Facultad de Ciencias Básicas, Grupo de Investigación Ciencias, Educación y Tecnología-  
6821 CETIC, Laboratorio de Biología Molecular, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del  
6822 Atlántico, Puerto Colombia.

6823 \*e-mail: oscarcamacho@mail.uniatlantico.edu.co

6824

6825 **Abstract**

6826 The study was carried out with an ethanolic extract of *Malva sylvestris* leaves; secondary metabolites  
6827 such as alkaloids, phenolic compounds, saponins, flavonoids and others were identified. The  
6828 antimicrobial activity was performed by microdilution in broth and toxicity in *Artemia salina* showed  
6829 high incidence of the extract on the elements evaluated.

6830 **KeyWords:** *Malva sylvestris*, antibacterial activity, toxicity & *Artemia salina*.

6831

6832 **Resumen**

6833 Estudio realizado con un extracto etanólico de las hojas de la *Malva sylvestris*, se identificaron  
6834 metabolitos secundarios por marcha fitoquímica como alcaloides, compuestos fenólicos, saponinas,  
6835 flavonoides etc. La actividad antimicrobiana se realizó por microdilución en caldo y toxicidad en  
6836 *Artemia salina*, mostró alta incidencia de extracto sobre los elementos evaluados.

6837 **Palabras claves:** *Malva sylvestris*, actividad antibacteriana, toxicidad & *Artemia salina*.

6838

6839 **Introducción**

6840 Debido al incremento de diversas cepas de bacterias resistentes a antibióticos convencionales, las  
6841 infecciones bacterianas han evolucionado. Una alternativa para la problemática es usar plantas con  
6842 actividad antimicrobiana. Se reportó que la familia *Malvaceae* presenta actividad en bacterias Gram  
6843 negativas tales como *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*. *Malva sylvestris* tradicionalmente  
6844 conocida por sus propiedades antiinflamatorias, las hojas y flores son usadas en el tratamiento de  
6845 infecciones, lo cual, la constituye en una especie con constituyentes de interés en el campo  
6846 microbiológico [1]. Por consiguiente, se planteó analizar la propiedad antibacteriana y tóxica del  
6847 extracto etanólico de hojas de *Malva sylvestris*.

6848

6849 **Materiales y métodos**

6850 Investigación de tipo descriptiva con diseño cuasiexperimental, de corte transversal. La población es  
6851 la especie *Malva sylvestris* y la muestra son hojas.

6852 **Recolección y obtención del extracto:** se recolectaron hojas en el municipio de Sabanalarga  
6853 (Atlántico), se secaron por prensado a la sombra, y maceraron con etanol (96%). El extracto se filtró  
6854 y concentró hasta un extracto fluido 1:1.

6855 **Marcha fitoquímica preliminar:** se evaluó la presencia de compuestos por pruebas cualitativas  
6856 donde se determinaron cambios físicos y químicos.

6857 **Actividad antibacteriana:** por microdilución en caldo, se identificó la Concentración Mínima  
6858 Inhibitoria del extracto en *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*.

6859 **Toxicidad en modelo animal:** se utilizaron diferentes concentraciones (1000, 750, 500, 250 y 100  
6860 ppm) del extracto para determinar las dosis letales (CL50, CL95) en nauplios de *Artemia salina*.

6861

## 6862 **Resultados y discusión**

6863 Se obtuvieron los resultados cualitativos, donde se identificó la presencia de alcaloides, saponinas,  
6864 flavonoides, taninos, leucoantocianidinas, glucósidos cardiotónicos y lactonas sesquiterpénicas.  
6865 Según la literatura, las hojas poseen flavonoides, esto podría estar asociado a los beneficios  
6866 tradicionales atribuidos a la planta como tratamiento de problemas digestivos, resfriados, tos,  
6867 inflamaciones, entre otros. En comparación con otras especies de la misma familia, la *Malvastrum*  
6868 *coromandelianum*, se ha reportado alcaloides, saponinas, fenoles, y taninos, lo que se relaciona con  
6869 los datos identificados en este estudio. [2].

6870

6871 En la prueba antibacteriana, a través de la curva de crecimiento se observó una inhibición del  
6872 crecimiento de *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* entre las 2 y 8 horas de iniciado el  
6873 ensayo, lo que evidencia un potencial antibacteriano importante, lo cual concuerda con el estudio de  
6874 Shadid *et al.* (2021), donde extractos metanólicos, acetónicos y acuosos, evidenciaban actividad  
6875 frente a cinco bacterias asociado al contenido fenólico de la *M. sylvestris*; Por su parte, el análisis en  
6876 *Artemia salina* mostró que los extractos se encuentran en la categoría moderadamente tóxico según  
6877 CYTED. [3].

6878

## 6879 **Conclusión**

6880 La presencia de flavonoides, alcaloides y compuestos fenólicos, pueden estar atribuyendo diversas  
6881 propiedades a la planta en estudio y la familia *Malvaceae*. El extracto etanólico es un candidato para  
6882 una alternativa natural de los antibióticos sintéticos debido a sus propiedades inhibitorias y tóxicas  
6883 sobre bacterias Gram negativas.

6884

## 6885 **Financiación y agradecimientos**

6886 Agradecemos a la Facultad de Química y Farmacia, y al Laboratorio de Productos Naturales y  
6887 Química Computacional de la Universidad del Atlántico por compartir espacios y conocimientos para  
6888 el desarrollo de esta investigación.

6889

## 6890 **Referencias**

6891 [1] Huemer, M., Mairpady Shambat, S., Brugger, S. D., & Zinkernagel, A. S. (2020). Antibiotic  
6892 resistance and persistence Implications for human health and treatment perspectives. *EMBO reports*,  
6893 21(12), e51034. <https://doi.org/10.15252/embr.202051034>.

6894

6895 [2] Shreedhara, C. S., Sanghai, D., Kumar, S., Srinivasan, K. K., & Aswatharam, H. N. (2013).  
6896 Pharmacognostic and phytochemical investigation of the leaves of *Malvastrum coromandelianum*  
6897 (L.) Garcke. *Ancient Science of Life*, 33(1), 39.

6898 <https://doi.org/10.4103/0257-7941.134596>

6899

6900 [3] Shadid, K. A., Shakya, A. K., Naik, R. R., Jaradat, N., Farah, H. S., Shalan, N., Khalaf, N. A., &  
6901 Oriquat, G. A. (2021). Phenolic Content and Antioxidant and Antimicrobial Activities of *Malva*  
6902 *sylvestris* L., *Malva oxyloba* Boiss., *Malva parviflora* L., and *Malva aegyptia* L. Leaves Extract.  
6903 Journal of Chemistry, 2021, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2021/8867400>.

6904

6905

6906

6907

6908 **Análisis fitoquímico de extractos de hojas de *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng**  
6909 **utilizando dos métodos de extracción**

6910  
6911 Phytochemical analysis of extracts from *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng leaves using two  
6912 extraction methods

6913  
6914 Duvan Cuan Vega, Deysis Galván Ayala, Leanis Mireya Pitre Ruiz <sup>3</sup> \*

6915  
6916 Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad de La Guajira.  
6917 Grupo de investigación Biotecnología, Riohacha, La Guajira, Colombia  
6918 \*e-mail: [lpitre@uniguajira.edu.co](mailto:lpitre@uniguajira.edu.co)

6919  
6920 **Abstract**

6921 A phytochemical study was carried out on extracts of *P ambroinicus* leaves using two different  
6922 extraction methods. Plant material (leaves) was extracted after drying at 37°C for 72 hours and  
6923 pulverized. The extractions were carried out using the Soxhlet and maceration methods with ethanol  
6924 and methanol. The phytochemical analysis revealed a higher presence of secondary metabolites  
6925 through the maceration method.

6926 **KeyWords:** Secondary metabolite, Oregano, Phytochemistry, Bioactivity

6927  
6928 **Resumen**

6929 Se llevó a cabo un estudio fitoquímico a extractos de hojas de *P ambroinicus* utilizando dos métodos  
6930 de extracción distintos. Se extrajo material vegetal (hojas) que se secó a 37 °C durante 72 horas y se  
6931 pulverizó. Las extracciones se realizaron mediante los métodos de Soxhlet y maceración utilizando  
6932 etanol y metanol. El análisis fitoquímico reveló una mayor presencia de metabolitos secundarios  
6933 mediante el método de maceración.

6934 **Palabras claves:** Metabolito secundario, Orégano, Fitoquímica, Bioactividad

6935  
6936 **Introducción**

6937 Las plantas han sido utilizadas no solo para alimentación, sino también para el tratamiento de  
6938 enfermedades debido a la presencia de sustancias bioactivas como alcaloides, saponinas, terpenos y  
6939 aceites en todos los extractos obtenidos por los dos métodos. Actualmente, el uso de plantas  
6940 medicinales se ha incrementado como alternativa ante la ineficacia o efectos secundarios de los  
6941 medicamentos sintéticos [1]

6942  
6943 En La Guajira, los Wayuu en la medicina tradicional usa *Plectthranthus amboinicus.*, en infusiones  
6944 de hojas sin conocer científicamente sus principios activos [2]. Esta investigación tiene como objetivo  
6945 identificar los metabolitos secundarios presentes en esta planta, para exponer su uso potencial.

6946  
6947 **Materiales y métodos**

6948 Se colectó el material vegetal y procesó siguiendo los métodos descritos por Pujol, et al. (2020). Las  
6949 hojas fueron secadas a 37 °C/72 horas y luego trituradas hasta pulverizar.

6950  
6951 Los extractos etanólicos y metanólicos, se realizaron mediante maceración y Soxhlet. En la  
6952 maceración, se empleó una proporción de 1:10, material vegetal / solvente (etanol o metanol), la  
6953 extracción con Soxhlet, empleando estos solventes, siguiendo la metodología descrita por Usaquén,  
6954 2018.

6955

6956 Se realizó el análisis fitoquímico para determinar la presencia de diferentes compuestos. Los  
 6957 alcaloides se detectaron utilizando el método de Dragendorff, taninos se evaluaron mediante el ensayo  
 6958 de cloruro férrico, saponinas mediante el ensayo de espuma, aceites esenciales mediante el ensayo de  
 6959 Sudán III, flavonoides por Shinoda, azúcares reductores mediante Benedict, quinolonas mediante  
 6960 reacción de Börntrager, ara esteroides y triterpenoides libres o asociados asaponinas mediante el  
 6961 ensayo de Liebermann-Bürchard .

6962  
 6963 Expresándose cualitativamente mediante cruces, abundante (+++), moderado (++) , bajo (+) y ausente  
 6964 (-).

6965

6966 **Resultados y discusión**

6967 Se detectó la presencia de la mayoría de metabolitos analizados en los extractos, excepto las  
 6968 quinolonas y azúcares reductores que estuvieron ausentes. Sin embargo, taninos y flavonoides solo  
 6969 estuvieron presentes en los extractos por maceración. Es importante destacar que los extractos  
 6970 obtenidos por el método de extracción por maceración presentaron una concentración mayor de  
 6971 componentes activos de la planta.

6972

6973 Se observaron diferencias en los resultados de los compuestos fenólicos en ambos extractos, como  
 6974 los flavonoides y taninos; esto puede estar relacionada con la alta temperatura aplicada durante el  
 6975 método de Soxhlet. Estos son compuestos termolábiles y su exposición a altas temperaturas puede  
 6976 facilitar su degradación [3].

6977

6978 En la extracción metanólica por maceración, se detectan sustancias bioactivas, como alcaloides,  
 6979 flavonoides, glucósidos, taninos y terpenos entre otros. La abundancia de alcaloides puede estar  
 6980 relacionada con la ubicación de la planta, ya que la exposición a la herbivoría estimula la síntesis de  
 6981 estos compuestos como una forma de protección, debido a su sabor amargo que disuade a diversos  
 6982 insectos.

6983

6984 Se obtuvo una mayor concentración de saponinas en los extractos obtenidos mediante Soxhlet en  
 6985 comparación por la maceración, permitiendo inferir que este es más eficaz para la extracción de este  
 6986 compuesto.

6987

6988 **Tabla 1:** tamizaje fitoquímico de la planta *P. amboinicus*

6989

<b>Principio activo</b>	<b>E.M. M.</b>	<b>E.E.M .</b>	<b>E.M.S .</b>	<b>E.E.S.</b>
Aceites esenciales	+++	+++	+++	+++
Saponinas	+	+	++	++
Flavonoides	+	+	-	-
Quinonas	-	-	-	-
Taninos	++	++	-	-
Alcaloides	+++	+++	+++	+++
Terpenos	+++	+++	+	+
Azúcares reductores	-	-	-	-

6990 E.M.M.: extracto metanólico por maceración; E.E.M.: extracto etanólico por maceración; E.M.S.:  
 6991 extracto metanólico por soxhlet y E.E.S.: extracto etanólico por soxhlet

6992

6993

6994 **Conclusión**

6995 La extracción metanólica por maceración reveló la mayor presencia de sustancias bioactivas. la  
6996 temperatura es un factor condicionante en la extracción.

6997

6998 El método Soxhlet resultó ser más eficaz en la extracción de las saponinas.

6999

7000 **Financiación y agradecimientos**

7001 Los autores agradecen a la Universidad de La Guajira, por la financiación de la investigación y  
7002 proveer del Sistema Integral de Laboratorio para la realización del mismo.

7003

7004 **Referencias**

7005 [1] Maldonado, D., Subramanian, G., Kurup, R., & Ansari, A. A. (2020). Antifungal activity and  
7006 phytochemical screening of *Cymbopogon citratus*, *Cajanus cajan* and *Plectranthus amboinicus* leaves  
7007 collected in Guyana, South America. *International Journal of Pathogen Research*, 5(1), 1-9.

7008

7009 [2] Rosado-Veja, J. R., y Moreno-Fernández, M. I., (2010). Farmacopea guajira: el uso de las plantas  
7010 medicinales xerofíticas por la etnia wayuu. *Revista CENIC. Ciencias Biológicas*, 41, 1-10.

7011

7012 [3] Sepúlveda, C., & Zapata, J. (2019). Efecto de la Temperatura, el pH y el Contenido en Sólidos  
7013 sobre los Compuestos Fenólicos y la Actividad Antioxidante del Extracto de *Bixa orellana* L.  
7014 *Información tecnológica*, 30(5), 57-66

7015

7016

7017

7018



7019 **Perfil fitoquímico de extractos de frutos y hojas de dividivi (*Caesalpinia coriaria*) (Jacq.)**  
7020 **Willd.**

7021

7022

Falta título en ingles

7023

7024 Frank Idelio Sánchez Llodrá <sup>1</sup>, Deysis Galván Ayala <sup>2</sup>, Leanis Mireya Pitre Ruiz <sup>3</sup> \*

7025

7026 1. Tesista, Programa de Biología Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad de La  
7027 Guajira.

7028 2. Docente Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas programa de Biología, Universidad de La  
7029 Guajira,

7030 3. Docente Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad de La Guajira, Grupo de  
7031 investigación Biotecnología, Riohacha, La Guajira, Colombia

7032 \*e-mail: [lpitre@uniguajira.edu.co](mailto:lpitre@uniguajira.edu.co)

7033

7034 **Abstract**

7035 A phytochemical study of methanolic and ethanolic extracts of Dividivi leaves and fruits was carried  
7036 out. The plant material was collected in three different areas, the extraction by maceration was carried  
7037 out with ethanol and methanol. Differences were evidenced between the extracts analyzed depending  
7038 on the biogeographical conditions.

7039 **KeyWords:** Secondary metabolite, Dividivi, Organic extracts.

7040

7041 **Resumen**

7042 Se realizó un estudio fitoquímico de extractos metanólicos y etanólicos de hojas y frutos de Dividivi.  
7043 El material vegetal se recolectó en tres zonas diferentes, la extracción por maceración se realizó con  
7044 etanol y metanol. Se evidenció diferencias entre los extractos analizados dependiendo de las  
7045 condiciones biogeográficas

7046 **Palabras claves:** Metabolito secundario, Dividivi, Extractos orgánicos

7047

7048 **Introducción**

7049 El hombre utiliza las plantas como fuentes medicinales para el tratamiento de diversas enfermedades,  
7050 atribuyéndoles propiedades terapéuticas debido a que es fuente de compuestos bioactivos.

7051

7052 La Guajira ofrece amplias posibilidades de hallazgo de sustancias bioactivas debido a su riqueza  
7053 florística, por esto es importante realizar estudios para su búsqueda en las plantas nativas del territorio.

7054

7055 En La Guajira, los Wayuu en la medicina tradicional usa Dividivi, en infusiones de frutos sin conocer  
7056 científicamente sus principios activos [1]. Esta investigación tiene como objetivo identificar los  
7057 metabolitos secundarios presentes en las hojas y frutos de esta planta, para exponer su uso potencial.

7058

7059 **Materiales y métodos**

7060 Se colectó material vegetal y procesó siguiendo los métodos descritos Anandhi y Revathi (2013), en  
7061 tres zonas (urbana y rural) en Riohacha y Manaure. Las hojas y frutos fueron secadas a 37 °C/72 horas  
7062 y luego trituradas hasta pulverizar.

7063

7064 Los extractos etanólicos y metanólicos, se realizaron mediante maceración; se les realizó un tamizaje  
7065 fitoquímico con tres repeticiones y tres replicas por prueba siguiendo la metodología descrita por  
7066 Guzmán et al (2016)

7067

7068 Se realizó el análisis fitoquímico para determinar la presencia de diferentes compuestos. Los  
7069 alcaloides se detectaron utilizando el método de Dragendorff, taninos se evaluaron mediante el ensayo  
7070 de cloruro férrico, saponinas mediante el ensayo de espuma, aceites esenciales mediante el ensayo de  
7071 Sudán III, flavonoides por Shinoda, cumarinas por NaOH, quinolonas mediante reacción de  
7072 Börntrager, y terpenos mediante el ensayo de Liebermann-Bürchard .

7073

7074 Expresándose cualitativamente mediante cruces, abundante (+++), moderado (++) , bajo (+) y ausente  
7075 (-).

7076

### 7077 **Resultados y discusión**

7078 *Caesalpinia coriaria* resultó ser una fuente prominente de compuestos bioactivos con posibles usos  
7079 terapéuticos y medicinales, compuestos que pueden resultar una importante fuente de ingresos para  
7080 las comunidades que por su cultura la utilizan en la medicina tradicional y también para el  
7081 departamento.

7082

7083 Se identificó la presencia de fenoles, flavonoides, glucósidos, alcaloides, saponinas, cumarinas y  
7084 aceites esenciales. Además, metabolitos como: aceites esenciales, cumarinas, saponinas y flavonoides  
7085 varían su abundancia dependiendo de las condiciones biogeográficas, no siendo así con otros  
7086 metabolitos como: fenoles, glucósidos y alcaloides que se mantuvieron invariables entre las zonas  
7087 muestreadas.

7088

7089 Se encontró diferencias entre frutos y hojas para los dos extractos (etanólico y metanólico), esto puede  
7090 tener relación directa con el lugar donde son almacenados los compuestos por esta planta; la  
7091 abundancia de cumarinas en hojas para ambos extractos muy probablemente se deba a que estos  
7092 metabolitos protegen a la planta frente a la herbívora, lo que evita su consumo [2].

7093

7094 Por otra parte, los niveles altos de flavonoides en extractos etanólicos de hojas puede estar  
7095 relacionados a que estos metabolitos también tienen una actividad protectora ante insectos como lo  
7096 menciona Ibáñez [3].

7097

### 7098 **Conclusión**

7099 Los compuestos bioactivos pueden variar dependiendo de las condiciones biogeográficas de su  
7100 entorno, La presencia de estos le confiere uso potencial farmacológico como antioxidante,  
7101 antibacteriana, antifúngica, anticancerígena, y antivirales. Lo que a su vez conllevaría a una  
7102 utilización racional de este recurso como fuente de desarrollo.

7103

### 7104 **Financiación y agradecimientos**

7105 Los autores agradecen a la Universidad de La Guajira, por la financiación de la investigación y  
7106 proveer del Sistema Integral de Laboratorio para la realización del mismo.

7107

### 7108 **Referencias**

7109 [1] Rosado-Veja, J. R., y Moreno-Fernández, M. I., (2010). Farmacopea guajira: el uso de las plantas  
7110 medicinales xerofíticas por la etnia wayuu. Revista CENIC. Ciencias Biológicas, 41, 1-10.

7111

7112 [2] López-Pazos, S. A., Pitre-Ruiz, L., Galván-Ayala, D., Ávila Méndez, K. J., & Castro-Uriana, O..  
7113 (2021). Actividad antimicrobiana in vitro de *Caesalpinia coriaria* (Jacq.) Extractos de Willd en  
7114 *Streptococcus pyogenes* y *Candida albicans*. *Vitae*, 28(2).

7115

7116 [3] Ibáñez, S., Gallet, C., y Després, L. (2012). Plant insecticidal toxins in ecological networks.  
7117 *Toxins*, 4(4), 228-243

7118  
7119  
7120  
7121  
7122  
7123  
7124  
7125  
7126  
7127  
7128  
7129  
7130  
7131  
7132  
7133  
7134  
7135  
7136  
7137  
7138  
7139  
7140  
7141  
7142  
7143  
7144  
7145  
7146  
7147  
7148  
7149  
7150  
7151  
7152  
7153  
7154  
7155  
7156  
7157  
7158  
7159  
7160  
7161  
7162  
7163  
7164  
7165  
7166  
7167

## Farnesol y farneseno frente a la multirresistencia a antibióticos

Falta título en ingles

Axel Rodrigo Molina-Gallardo<sup>1</sup>, Yesica Rosalina Cruz-Martínez<sup>1</sup>, Julieta Orozco-Martínez<sup>1</sup>, Israel Valencia-Quiroz<sup>2</sup> y Claudia Tzasna Hernández-Delgado<sup>1\*</sup>.

<sup>1</sup>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.

<sup>2</sup>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](mailto: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.

7168 **Resultados y discusión**

7169 Los antibióticos cefepima, cefuroxima, ácido clavulánico y reserpina no presentaron actividad o la  
7170 actividad fue baja en todas las cepas, sin embargo, se puede observar que los productos naturales si  
7171 presentaron actividad. Por otro lado, en todas las combinaciones entre los antibióticos y los productos  
7172 naturales hay actividad en todas las cepas bacterianas exceptuando las combinaciones con reserpina.  
7173 El farneseno presentó una CMI de 1.5 mg/mL en todas las cepas evaluadas; con respecto a las CBM's,  
7174 en casi todas las cepas evaluadas fue de 5 mg/mL, exceptuando la cepa de *S. aureus* ATCC 29213 la  
7175 cual presentó una CBM de 4 mg/mL. Por otro lado, el farnesol presentó una CMI y CBM >5mg/mL  
7176 en todas las cepas. El farneseno presentó en todas las cepas un porcentaje de inhibición mínimo del  
7177 19.02%, aumentando dependiendo de la concentración, similar al farnesol el cual presentó un 17.6%  
7178 respectivamente. El efecto sensibilizador cambió dependiendo de la combinación, la más activa se  
7179 observó en la combinación entre farnesol y cefuroxima al disminuir 500 veces el valor original de la  
7180 CMI del antibiótico. Casi todos los tratamientos tuvieron un efecto de tipo bactericida en las curvas  
7181 de crecimiento bacteriana. El docking molecular elucidó que todos los ligandos evaluados se  
7182 comportan como inhibidores no competitivos de la actividad de la  $\beta$ -lactamasa.

7183

7184 **Conclusión**

7185 Los resultados obtenidos comprueban las propiedades antibacterianas y antibiofilm del farnesol y  
7186 farneseno, validando su uso en el tratamiento de enfermedades de origen infeccioso; al igual que  
7187 constatar a estos compuestos como potenciales sensibilizadores de resistencia bacteriana.

7188

7189 **Referencias**

7190 [1] Sultan, I., Rahman, S., Jan, A. T., Siddiqui, M. T., Mondal, A. H. y Haq, Q. M. R. (2018).  
7191 Antibiotics, resistome and resistance mechanisms: A bacterial perspective. *Front Microbiol.* 9: 2066.

7192

7193 [2] Gómez-Sequeda N., Cáceres M., Stashenko E. S., Hidalgo W. (2020) Antimicrobial and  
7194 Antibiofilm Activities of Essential Oils against *Escherichia coli* OH7 and Methicillin-Resistant  
7195 *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Antibiotics.* 9(11): 730.

7196

7197 [3] Avila J. G., de Liverant J. G., Martínez A., Martínez G., Muñoz J. L., Arciniegas A. (1999).  
7198 Mode of action of *Buddleja cordata* verbascoside against *Staphylococcus aureus*. *J*

7199 *Ethnopharmacol.* 66(1): 75-8.

7200

7201

7202 **Evaluation of cadinanes from *Heterotheca inuloides* against fluconazole-resistant *Candida***  
7203 ***tropicalis***

7204  
7205 Evaluación de cadinanos de *Heterotheca inuloides* contra *Candida tropicalis* resistente al  
7206 fluconazol

7207  
7208  
7209 Yesica R. Cruz-Martínez<sup>1</sup>, Tzasna Hernández-Delgado<sup>2</sup>, Guillermo Delgado<sup>1</sup>

7210 <sup>1</sup>Instituto de Química, UNAM.

7211 <sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM.

7212 \*e-mail: yesica\_11@comunidad.unam.mx

7213

7214 **Abstract**

7215 The increase in resistant fungal infections is a public health concern. Therefore, the search of  
7216 compounds with biological potential is of great importance. In this work, the antifungal activity and  
7217 resistance sensitizing effect of cadinanes isolated from *Heterotheca inuloides* on fluconazoleresistant  
7218 *Candida tropicalis* were evaluated.

7219 **KeyWords:** xxxxx

7220

7221 **Resumen.** El aumento de infecciones fúngicas resistentes es un problema de salud pública. Por lo  
7222 tanto, la búsqueda de compuestos con potencial biológico es importante. En este trabajo se evaluó la  
7223 actividad antifúngica y el efecto sensibilizador de la resistencia de cadinanos aislados de *Heterotheca*  
7224 *inuloides* sobre *Candida tropicalis* resistente al fluconazol.

7225 **Palabras claves:** cadinanos, *Candida tropicalis*, fluconazol

7226

7227 **Introducción**

7228 Las candidiasis resistentes han incrementado durante los últimos años. Por lo tanto, es pertinente  
7229 buscar compuestos que muestren potencial biológico. Las plantas son una fuente para su obtención,  
7230 *Heterotheca inuloides* es utilizada en la medicina tradicional de México, de la cual, se han aislado  
7231 compuestos bioactivos [1]. En este trabajo se realizó el estudio químico del extracto acetónico de *H.*  
7232 *inuloides*, así como la evaluación biológica de sus metabolitos, en búsqueda de actividad antifúngica  
7233 y su potencial como sensibilizadores de resistencia sobre una cepa de *Candida tropicalis* persistente  
7234 al fluconazol.

7235

7236 **Materiales y métodos**

7237 La utilización de cromatografía en columna abierta permitió purificar los cadinanos **1-7** del extracto  
7238 acetónico de *H. inuloides*. La Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) y Mínima Fungicida (CMF)  
7239 sobre *C. tropicalis* se determinó por el método de microdilución en caldo. Como control positivo se  
7240 incluyó la nistatina a 30 µg/mL [2]. En los ensayos de sensibilización, se determinó la CMI del  
7241 fluconazol, evaluado a una concentración de 512.0 a 0.25 µg/mL, en combinación con ½ CMI de los  
7242 compuestos **1-7**, como control positivo se incluyó prometazina a 25 µg/mL. El efecto

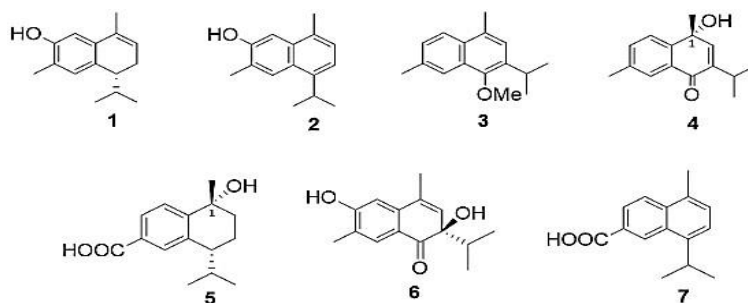
7243

7244 **Resultados y discusión**

7245 Los cadinanos **1-7** mostraron actividad antifúngica con valores de CMI de 37.7-150 µg/mL. Por otra  
7246 parte, todos los compuestos incrementaron la actividad del fluconazol, siendo **4** y **5** los que mostraron  
7247 el mayor efecto al reducir 8 veces la CMI del antifúngico, dicha actividad fue mayor que el control.  
7248 La bioactividad puede atribuirse a la presencia del grupo hidroxilo en el C1 de ambos compuestos,  
7249 así como al grupo ácido en el C6 del cadinano **5**. La disminución de la CMI del fluconazol en  
7250 combinación con prometazina sugiere que la inhibición de las bombas de eflujo podría ser un posible  
7251 mecanismo de sensibilización de la resistencia [3].

7252

7253  
7254  
7255  
7256  
7257  
7258  
7259  
7260  
7261  
7262



7263 **Figura 1.** Sensibilizante se cuantificó mediante un factor de reversión (FR) obtenido con la siguiente  
7264 relación: CMI fluconazol/CMI de fluconazol + producto natural.

7265  
7266

### Conclusión

7267 Los cadinanos **1-7** de *H. inuloides* mostraron efecto antifúngico sobre *C. tropicalis* resistente al  
7268 fluconazol. Así mismo, incrementaron la sensibilidad hacia dicho antifúngico. Es necesario realizar  
7269 ensayos adicionales para explorar un posible mecanismo de sensibilización de la resistencia.

7270

### Financiación y agradecimientos

7271 Al proyecto DGAPA PAPIIT IG200821. A CONACYT por la beca otorgada (620162), al Programa  
7272 de Doctorado en Ciencias Químicas, UNAM. Al personal técnico académico del Instituto de Química  
7273 y del laboratorio de Bioactividad de Productos Naturales, FES-I, UNAM.

7275

### Referencias

7277 [1] Rodríguez-Chávez, J.L., Egas, V., Linares, E., Bye, R., Hernández, T., Espinosa-García, F.J.,  
7278 Delgado, G. **2017**. *J. Ethnopharmacol.* 195, 39-63.  
7279 [2] CLSI (**2018**). CLSI Standard M07. Wayne PA.  
7280 [3] Fisher, M.C., Alastruey-Izquierdo, A., Berman, J. et al. **2022**. *Nat Rev Microbiol* 20, 557–571.

7281

7282

7283

7284 **Actividad antimicrobiana de mangles rojo y blanco (*Rhizophora mangle* L. y *Laguncularia***  
7285 ***racemosa* C. F. Gaertn.) de las lagunas Alvarado, Veracruz y Chacahua, Oaxaca**

7286

7287

Falta título en ingles

7288

7289

Escartín-Alpizar, Viridiana Remedios\*, Jiménez-Estrada Manuel, Orozco-Martínez Julieta,

7290

Hernández-Delgado Claudia Tzasna.

7291

7292

Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. Laboratorio de Bioactividad de Productos

7293

Naturales, FES-Iztacala

7294

\*e-mail: viridianaescartin11d@gmail.com

7295

7296

**Abstract**

7297

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*.

7298

7299

7300

7301

**KeyWords:** mangroves, antimicrobial activity, extracts

7302

7303

**Resumen**

7304

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: *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Vibrio cholerae*, *Salmonella typhi* y *Escherichia coli*. Además, uno de ellos inhibió *Candida glabrata*, *C. albicans* y *C. tropicalis*.

7305

7306

7307

7308

**Palabras claves:** mangles, actividad antimicrobiana, extractos

7309

7310

**Introducción**

7311

Los mangles son árboles dicotiledóneos que crecen a nivel del mar en las zonas intersticiales de las costas marinas de latitudes tropicales (1) (2).

7312

7313

7314

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).

7315

7316

7317

**Materiales y métodos**

7318

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.

7319

7320

7321

7322

7323

7324

7325

7326

**Resultados y discusión**

7327

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.

7328

7329

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

7330

7331

7332

7333

7334 metanólico contra *Salmonella enterica* (0,25 y 0,5 mg/mL), seguido de *Vibrio cholerae* (0,75 y 1,0  
7335 mg/mL). Para los de Oaxaca, las concentraciones más bajas fueron del metanólico de corteza *L.*  
7336 *racemosa* C. F. Gaertn. contra *S. aureus* (0,25 y 0,5 mg/mL), el de acetato de etilo contra esta misma  
7337 cepa con 0,5 y 0,75 mg/mL. Para *R. mangle*, las concentraciones más bajas fueron del extracto de  
7338 acetato de etilo de hojas contra *Enterococcus faecalis* (0,25 y 0,75 mg/mL), también *S. aureus* (0,5 y  
7339 0,75 mg/mL); y el metanólico contra *E. faecalis* (0,75 y 1,0 mg/mL).

7340

7341 Los extractos de ambas localidades dieron positivo a esteroides/triterpenos, fenoles y flavonoides.  
7342 Además, los extractos metanólicos dieron positivo a taninos, glicósidos y cumarinas.

7343

### 7344 **Conclusión**

7345 Los extractos de los mangles de ambas lagunas sí tienen actividad contra cepas de bacterias, la  
7346 mayoría Gram positivas.

7347

7348 Sólo el extracto metanólico de la corteza de *L. racemosa* C. F. Gaertn. fue activo contra cepas  
7349 levaduriformes.

7350

7351 Todos los extractos contienen fenoles, la mayor cantidad está en extractos metanólicos.

7352

### 7353 **Financiación y agradecimientos**

7354 Agradecemos el apoyo y financiamiento de CONACyT.

7355

### 7356 **Referencias**

7357 (1) Duke, N. C. (1992) "Mangrove floristics and biogeography." En: "Tropical mangrove  
7358 ecosystems" A. I. Robertson and D. M. Alongi, eds. 63-100.

7359

7360 (2) Kathiresan, K. y Bingham, B. L. (2001) "Biology of mangroves and mangrove ecosystems."  
7361 *Advances in Marine Biology*. 40: 81-251 pp.

7362

7363 (3) Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (2020)  
7364 "Manglares" Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.  
7365 Consultado el 2023/04/28. Disponible en: [biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/manglares](http://biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/manglares)

7366

7367

7368

7369



7370 **Determinación del efecto anti trypanosoma y anti leishmania in vitro de los aceites esenciales**  
7371 **(aes) de dos zingiberáceas**

7372

7373 Determination of the in vitro anti-trypanosome and anti-leishmania effects of the essential oils (eos)  
7374 of two zingiberaceae

7375

7376 Simón Gomez-Barrera<sup>1\*</sup>, Yohan Erley PuyoCuetocue<sup>1</sup>, Luisa Fernanda Vargas-López<sup>1</sup>, Jhonatan  
7377 Eduardo Correa-Caballero<sup>1</sup>, Juan José González-Lasprilla<sup>1</sup>, Juan José Rincón- Rodríguez<sup>1</sup>,  
7378 Mariana SuarezCardona<sup>1</sup>, Juan Manuel Moreno<sup>1,2</sup>, Diana Carolina Henao<sup>3</sup>, Jhon Carlos Castaño-  
7379 Osorio<sup>1</sup>

7380

7381 <sup>1</sup>Grupo GYMOL, Programa de Medicina. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del  
7382 QuindíoColombia,

7383 <sup>2</sup>Programa de Enfermería. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Quindío-Colombia,

7384 <sup>3</sup>Grupo QUIDERA, Programa de Química. Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Quindío-  
7385 Colombia.

7386 \*e-mail: [simon.gomez@uqvirtual.edu.co](mailto:simon.gomez@uqvirtual.edu.co)

7387

7388 **Abstract**

7389 Chagas disease and leishmaniasis are serious public health issues in Latin America, leading to life  
7390 threatening complications. Current treatments for these diseases have limitations, so alternative  
7391 treatments using natural products are being explored. The study was to evaluate the trypanocidal  
7392 and leishmanicidal activity of two OEs from cardamom and ginger

7393 **KeyWords:** aceites esenciales, Leishmania, Trypanosoma, Zingiberaceae.

7394

7395 **Resumen**

7396 La Tripanosomiasis y la leishmaniasis son problemas graves de salud pública en América que  
7397 provocan complicaciones fatales. Los tratamientos actuales para estas enfermedades tienen  
7398 limitaciones, por lo que se están explorando tratamientos alternativos utilizando productos  
7399 naturales. El estudio tuvo como objetivo evaluar la actividad tripanocida y leishmanicida de dos  
7400 Aes.

7401 **Palabras claves:** aceites esenciales, Leishmania, Trypanosoma, Zingiberaceae.

7402

7403 **Introducción**

7404 La Tripanosomiasis y la leishmaniasis son problemas graves de salud pública en América Latina  
7405 que pueden causar complicaciones que pueden llevar a la muerte. Actualmente, los medicamentos  
7406 utilizados para tratar estas enfermedades tienen limitaciones, por lo que se están buscando  
7407 tratamientos alternativos a partir de productos naturales, el objetivo del estudio fue evaluar la  
7408 actividad tripanosomicida y leishmanicida de AEs de cardamomo y jengibre frente a epimastigotes  
7409 de Trypanosoma cruzi, y Leishmania spp, así como determinar su citotoxicidad en células de riñón  
7410 de hámster BHK y células de leucemia mieloide humanas THP1, así como la actividad hemolítica  
7411 en células humana.

7412

7413 **Materiales y métodos**

7414 Los AEs por hidrodestilación asistida por microondas acoplada a Clevenger y pre tratamiento con  
7415 ultrasonido de semillas de cardamomo trituradas (Elettaria cardamomum) y rizomas de jengibre  
7416 (Zingiber officinale). Posteriormente, se realizaron ensayos de su actividad frente a epimastigotes de  
7417 T. cruzi y Leishmania panamensis y Leishmania braziliensis, los cuales se cultivaron en medio LIT.  
7418 Los ensayos se realizaron en placas de cultivo celular de 96 pozos en los que se sembraron 2 millones  
7419 de parásitos por pozo en 100µl con los AEs diluidos en DMSO al 1% a concentraciones entre 2.000µg  
7420 y 15,6µg finalmente, se adicionaron 10µl de Resazurin como indicador metabólico. El efecto

7421 citotóxico de los AEs se determinó siguiendo la misma metodología en células BHK y THP-1  
7422 utilizando las concentraciones antes mencionadas se realizaron dos experimentos por triplicado y se  
7423 hizo comparación de las medias y sus DS para determinar si existían diferencias estadísticas entre  
7424 estos.

7425

#### 7426 **Resultados y discusión**

7427 Se encontró que la citotoxicidad del AEs de cardamomo fue en concentraciones de 120 y 250 µg /mL  
7428 frente a células BHK y THP-1 respectivamente y para el AEs de jengibre de 600 µg /mL frente a  
7429 células BHK y 31 µg /mL frente THP-1, pudiendo evidenciarse que el AEs de jengibre es más efectivo  
7430 contra las células tumorales THP-1 que contra las células de línea BHK. Se encontró que el aceite de  
7431 cardamomo y jengibre frente a células BHK provoca citotoxicidad a concentraciones altas (120 µg  
7432 /mL - 600 µg /mL), frente a las células THP-1 los AEs de cardamomo a partir de 250 µg /mL y de  
7433 jengibre de 31 µg /ml, lo que muestra que el aceite esencial de jengibre es más activo contra este tipo  
7434 de célula tumoral.

7435

#### 7436 **Conclusión**

7437 Los resultados hasta ahora son prometedores, ya que estos han mostrado actividad tripanocida y anti-  
7438 leishmania en concentraciones bajas y actividad citotóxica frente a células de mamífero y humanas  
7439 en concentraciones superiores. Sin embargo, al ser un estudio en desarrollo se espera llegar a  
7440 conclusiones finales más precisas.

7441

#### 7442 **Financiación y agradecimientos**

7443 El presente proyecto cuenta con financiación de la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad  
7444 del Quindío.

7445 Agradecimientos al líder del grupo GYMOLy tutor de este estudio Dr. Jhon Carlos Castaño.

7446

#### 7447 **Referencias:**

7448 Ingelman-Sundberg M. Genetic Polymorphism of cytochrome P450 2D6 (CYP2D6): clinical  
7449 consequence, evolutionary aspects and functional diversity. The Pharmacogenomics Journal. 2005,  
7450 5:6-13.

7451

7452

7453

7454

7455 **Evaluación de la actividad antimicrobiana de los extractos de *Salvia purpurea***

7456

7457

Evaluation of the antimicrobial activity of the extracts of *Salvia purpurea*

7458

7459 Julieta Orozco Martínez, Zamora Ángeles Daniel Alejandro, Claudia Tzasna Hernández Delgado,

7460

Viridiana Remedios Escartín Alpizar, José Guillermo Avila Acevedo

7461

7462 Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Unidad de Biotecnología y Prototipos (UBIPRO),

7463

Laboratorio de Bioactividad de Productos Naturales. Av de los Barrios No.1 Los Reyes Iztacala,

7464

Tlalnepantla de Baz, Estado de México, México.

7465

\*e-mail: julieta.orozco@iztacala.unam.mx

7466

7467 **Abstract**

7468 *Salvia purpurea* Cav. is used for the treatment of infections. *Staphylococcus aureus* y *Vibrio cholerae*

7469

show greater sensitivity with the hexane extract. The effect of the hexane extract on the growth curve

7470

of *S. aureus* is bactericidal. In the qualitative identification of secondary metabolites, phenols,

7471

alkaloids and terpenes were found.

7472

**KeyWords:** *Salvia purpurea*, antimicrobial activity, medicinal plants

7473

7474 **Resumen**

7475 *Salvia purpurea* Cav. es empleada para el tratamiento de infecciones. *Staphylococcus aureus* y *Vibrio*

7476

*cholerae*, presentan mayor sensibilidad con el extracto hexánico. El efecto del extracto hexánico sobre

7477

la curva de crecimiento de *S. aureus* es bactericida. En la identificación cualitativa de metabolitos

7478

secundarios se encontraron fenoles, alcaloides y terpenos.

7479

**Palabras claves:** *S. purpurea*, actividad antimicrobiana, plantas medicinales.

7480

7481 **Introducción**

7482 Enfrentamos una crisis ambiental que ha dado como resultado la pérdida de las especies y en

7483

consecuencia a uno de los principales beneficios que es la obtención de productos naturales que se

7484

han usado para el tratamiento de diversos padecimientos [1].

7485

7486 En este contexto y considerando la creciente problemática de la resistencia bacteriana a los

7487

antibióticos, es indispensable que la investigación para la obtención de compuestos continúe y se de

7488

uso a las especies de plantas contenidas en géneros como *Salvia*, que se ha usado ampliamente en el

7489

tratamiento de múltiples afecciones.

7490

7491 **Materiales y métodos**

7492 Se obtuvieron los extractos hexánico, acetato de etilo y metanólico por medio de la técnica de

7493

maceración, a partir de la planta seca y triturada de *S. purpurea*. Se evaluó cualitativamente la

7494

actividad antibacteriana (19 cepas) y antifúngica (7 cepas) mediante la técnica de difusión en agar.

7495

Los controles positivos empleados fueron cloranfenicol y nistatina. Posteriormente, se determinó la

7496

CMI y CBM mediante la técnica de dilución en caldo. Se realizó una identificación cualitativa de

7497

metabolitos secundarios.

7498

7499 **Resultados y discusión**

7500 El material vegetal se colectó en la Sierra de los Agustinos en la comunidad de Acámbaro,

7501

Guanajuato. Se colectaron un total de 1028 gr de tallos, hojas y flores de *Salvia purpurea*. En cuanto

7502

a la evaluación de la actividad antibacteriana, el extracto hexánico inhibió el crecimiento de seis cepas

7503

bacterianas, de las cuales cuatro son gram negativas y dos gram positivas, mientras que el extracto de

7504

acetato de etilo inhibió el crecimiento de una cepa gram positiva. Se determinó la CBM y CMI sobre

7505 dos cepas (*S. aureus* y *V. cholerae*), en las que se determinó para ambas una CMI de 1 mg/mL y una  
7506 CBM de 2 mg/mL. En cuanto al efecto del extracto hexánico de *S. purpurea* sobre la curva de  
7507 crecimiento de *S. aureus* se demostró que es bactericida a una concentración de 2 mg/mL. En la  
7508 identificación cualitativa de metabolitos secundarios se encontraron fenoles, alcaloides y terpenos.  
7509 Ninguno de los tres extractos presentó actividad sobre las cepas de hongos levaduriformes y  
7510 filamentosos evaluados.

7511

### 7512 **Conclusión**

7513 Los extractos hexánico y acetato de etilo presentan actividad antimicrobiana. No se presentó  
7514 diferencias significativas de acuerdo al análisis estadístico empleado. *S. aureus* y *V. cholerae*,  
7515 presentan mayor sensibilidad con el extracto hexánico (CMI: 1mg/mL). El efecto del extracto  
7516 hexánico sobre la curva de crecimiento de *S. aureus* es bactericida a 2 mg/mL. Los extractos no  
7517 presentaron actividad antifúngica.

7518

### 7519 **Referencias**

7520 [1] Challenger, A y Soberon, J. 2008. Los ecosistemas terrestres. En: Capital Natural de México. Vol  
7521 I: Conocimiento Actual de la Biodiversidad, pp. 87-108, México: Comisión Nacional para el  
7522 Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

7523

7524

7525

7526

7527 ***Piper aduncum* y *Plantago major*: efecto inhibitor sobre la fosfolipasa A2 del veneno de la**  
7528 **serpiente peruana *Lachesis muta***

7529  
7530 *Piper aduncum* and *Plantago major*: inhibitory effect on phospholipase A2 of the venom of the  
7531 peruvian snake *Lachesis muta*  
7532

7533  
7534 Mirtha Yarlequé Chocas<sup>1</sup>, María Paredes Pecoran<sup>1</sup>, Mirian Castro Rojas<sup>1</sup> y Armando Yarlequé  
7535 Chocas<sup>2</sup>.  
7536

7537 <sup>1</sup>Facultad de Medicina Hipólito Unanue, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima- Perú.

7538 <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima- Perú.

7539 [myarleque@unfv.edu.pe](mailto:myarleque@unfv.edu.pe)

7540

7541 **Abstract**

7542 The objective was to evaluate the inhibitory activity of the extracts of *Plantago major* "llantén" and  
7543 *Piper aduncum* "matico" on the phospholipase A2 of *Lachesis muta* venom. It was detected that the  
7544 total extracts and the fractions show the ability to inhibit the PLA2 of *L. muta*, but to different degrees.

7545 **KeyWords:** Anti-inflammatory, Snake venom, Medicinal plants  
7546

7547

7547 **Resumen**

7548 El objetivo fue evaluar la actividad inhibitoria de los extractos de *Plantago major* "llantén" y *Piper*  
7549 *aduncum* "matico" sobre la fosfolipasa A2 del veneno de *Lachesis muta*. Se detectó que los extractos  
7550 totales y las fracciones muestran capacidad de inhibir la PLA2 de *L. muta*, pero en diferentes grados.

7551 **Palabras claves:** Antiinflamatorio, Veneno de serpiente, Plantas medicinales.  
7552

7553

7553 **Introducción**

7554 La actividad antiinflamatoria en las plantas medicinales está relacionada con su contenido de  
7555 fitoquímicos, entre ellos los compuestos fenólicos. Bloquear la inflamación implica inhibir la acción  
7556 de alguna de las enzimas implicadas como la Fosfolipasa A2 (PLA2), la ciclooxigenasa (COX) o la  
7557 lipoxigenasa (LOX). *Piper aduncum* "matico" y *Plantago major* "llantén" son muy conocidos por  
7558 sus efectos antiinflamatorios. Por otro lado, el veneno de serpiente *L. muta* se caracteriza por contener  
7559 la fosfolipasa A2, enzima que inicia el proceso inflamatorio. Por ello, se evaluó el efecto de los  
7560 extractos de las plantas sobre la PLA2 del veneno de serpiente.  
7561

7562

7562 **Materiales y métodos**

7563 **MATERIAL BIOLÓGICO**

7564 Hojas de *P. major* y *P. aduncum*, recolectadas 2938 m s.n.m., Lima-Perú. Clasificadas  
7565 taxonómicamente en el Herbario de la Facultad de Ciencias Naturales de la UNFV. Se prepararon  
7566 extractos etanólicos.  
7567

7568

7568 Veneno liofilizado de la serpiente *L. muta* procedente del Serpentario Oswaldo Meneses del Museo  
7569 de Historia Natural de la UNMSM.  
7570

7571

7571 Marcha fitoquímica para determinar la presencia de compuestos fenólicos y la evaluación  
7572 espectrofotométrica de Fenoles y Flavonoides.  
7573

7574

7574 Cromatografía de Capa Fina en celulosa

7575 Actividad Inhibitoria de la Fosfolipasa A2: Por la prolongación del tiempo de coagulación de  
7576 fosfolípidos de la yema de huevo. Se preparó una emulsión de yema al 45% en buffer Tris HCl 10 M

7577 pH 7,4 con cloruro de calcio 10 mM. Se halló la actividad específica U/mg de proteína y el porcentaje  
7578 de inhibición.

7579

7580 Se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis y Bonferroni con un nivel de significación del  
7581 5 % ( $p < 0.05$ ).

7582

### 7583 **Resultados y discusión**

7584 La marcha fitoquímica de los extractos de *P. major* (LL) y *P. aduncum* (M) dieron reacción positiva  
7585 para de fenoles, flavonoides y taninos, adicionalmente *P. aduncum* presentó saponinas.

7586

7587 Las fracciones obtenidas fueron 3 en cada muestra, con Rfs de MF1=0.225, MF2= 0.580, MF3=0.741  
7588 para *P. aduncum* y LLF1=0.581, LLF2= 0.697, LLF3=0.877 para *P. major* respectivamente. En las  
7589 fracciones LLF-1 y LLF-3 se encontraron fenoles, flavonoides y taninos, mientras que, LLF-2 fenoles  
7590 y taninos. La fracción MF-1 fue positiva para fenoles, flavonoides y taninos; MF-2 presentó fenoles  
7591 y flavonoides y M-F3 mostró la presencia de fenoles, flavonoides y saponinas. En los extractos totales  
7592 las concentraciones de fenoles fueron de 11.65 y 21.12 mg equivalente ácido gálico /g de extracto  
7593 seco de *P. major* y *P. aduncum* respectivamente. Las concentraciones de flavonoides fueron de 0.30  
7594 mg y 0.73 mg equivalente de catequina/g del extracto seco de *P. major* y *P. aduncum* respectivamente.  
7595 En cuanto al efecto inhibitor de la PLA2 *in vitro* por los extractos y sus fracciones fue variable (Tabla  
7596 1). El extracto total de *P. aduncum* seguido por las fracciones LL-F2 y la M-F2 mostraron valores de  
7597 inhibición significativamente ( $p < 0,05$ ) en comparación con las otras muestras.

7598

7599 **Tabla 1.** Inhibición de la PLA2 por los extractos y sus fracciones

Muestra	A.E	DE %	A. E %	Inhibición
7600 Veneno 0.125 mg/mL	3,691± 0.056	100	--	
7601 <i>P. major</i> 0.5 g/mL	2.021 ± 0.026	54.755	45.245	
7602 LL-F1 0.250 g/mL	2.545 ± 0.013	68.951	31.049	
7603 LL-F2 LL 0.250 g/mL	1.243 ± 0.005	31.790	68.210	
7604 LL-F3 LL 0.250 g/mL	1.276 ± 0.006	34.571	65.429	
7605 <i>P. aduncum</i> 0.125 g/mL	0,487 ± 0.001	13.194	86.806	
7606 M-F1 0.160 g/mL	2.425 ± 0.004	65.700	34.300	
7607 M-F2 0.160 g/mL	1.213 ± 0.004	32.863	67.137	
7608 M-F3 0.160 g/mL	1.660 ± 0.006	44.974	55.026	

7610

### 7611 **Conclusión**

7612 Los compuestos fenólicos presentes en los extractos como en las fracciones serían los responsables  
7613 de la inhibición de la PLA2 del veneno de serpiente y, por tanto, del efecto antiinflamatorio que  
7614 caracteriza a *P. aduncum* y *P. major*.

7615

### 7616 **Financiación y agradecimientos:**

7617 El Proyecto fue Financiado por el CANON 2022 de la Universidad Nacional Federico Villarreal,  
7618 Lima -Perú.

7619

### 7620 **Referencias**

7621 1.Novo, M., Hessel, H., Bittencourt, C., Ramos da Cruz, C., de Oliveira, D., Domingues, L., Hikari,  
7622 M. (2017). Evaluation of Rhamnetin as an Inhibitor of the Pharmacological Effect of Secretory  
7623 Phospholipase A2. *Molecules*, 22(9), 1441.

7624

7625 2. Nunes, C., Arantes, M., Pereira, S., Cruz, L., Souza, M., Moraes, L., Vieira, I., Oliveira, D. (2020).  
7626 Plants as Sources of Anti-Inflammatory Agents. *Molecules*. 25. 3726.

7627 3. Giresha, A., Urs, D., Pundalik, S., Meti, R., Pramod, S., Supreetha, B., Somegowda, M.,  
7628 Dharmappa, K., El-Shehawi, A., Albogami, S. (2022) Sinapicacid Inhibits Group IIA Secretary  
7629 Phospholipase A2 and Its Inflammatory Response in Mice. *Antioxidants*, 11, 1251.  
7630  
7631  
7632

7633 **Determinación del contenido de polifenoles del extracto y fracciones de *Bursera tomentosa*, y**  
7634 **efecto en la viabilidad celular sobre SiHa.**

7635  
7636 Determination of the polyphenol content of the extract and fractions of *Bursera tomentosa*, and  
7637 effect on cell viability on SiHa.

7638  
7639 Ortiz Perdomo Sebastián Camilo<sup>1</sup>, Rojas Sepúlveda Andrés Mauricio<sup>2</sup>, Durango García Clara  
7640 Juliana<sup>2</sup>.

7641  
7642 (1) Estudiante pregrado en bioquímica Universidad Antonio Nariño.

7643 (2) Docente Investigador Universidad Antonio Nariño.

7644 \*e-mail: [sortiz31@uan.edu.co](mailto:sortiz31@uan.edu.co)

7645

7646 **Falta el abstract y Keywords**

7647 **Resumen**

7648 Se describió el perfil químico de *Bursera tomentosa* por medio de tamizaje fitoquímico. El contenido  
7649 de polifenoles se cuantifico a través de la técnica Folin-Ciocalteu. En la evaluación de actividad  
7650 biológica, el extracto y fracciones, mostraron actividad frente a la línea celular SiHa.

7651 **Palabras claves:** *Bursera tomentosa*, Folin-Ciocalteu, Actividad biológica.

7652

7653 **Introducción**

7654 Los ensayos *in vitro* con compuestos fenólicos reportan propiedades antineoplásicas. Los polifenoles  
7655 tipo lignano, destacan por su efecto sobre el cáncer. Estos reportes llevan a investigar en especies  
7656 vegetales con perfiles ricos en polifenoles, como en el caso del género *Bursera*, pues sus antecedentes  
7657 etnobotánicos, hacen promisoría la investigación en este género. Destacando la especie *Bursera*  
7658 *tomentosa*, al ser la tercera especie más abundante en el territorio colombiano, destacando un perfil  
7659 químico diverso [1].

7660

7661 **Materiales y métodos**

7662 A partir de las hojas de *B. tomentosa* se obtuvo el extracto crudo, para un posterior fraccionamiento  
7663 seriado en orden de polaridad creciente. Obteniendo la fracción AcOEt, EtOH y residuo acuoso. Las  
7664 fracciones se sometieron a tamizaje fitoquímico, así como al ensayo de Folin-Ciocalteu [2], para la  
7665 cuantificación de polifenoles. En la evaluación de viabilidad celular, se utilizaron células SiHa; un  
7666 modelo de carcinoma de células escamosas de cuello uterino relacionado con VPH16 y células Vero,  
7667 midiendo su efecto por el ensayo MTT.

7668

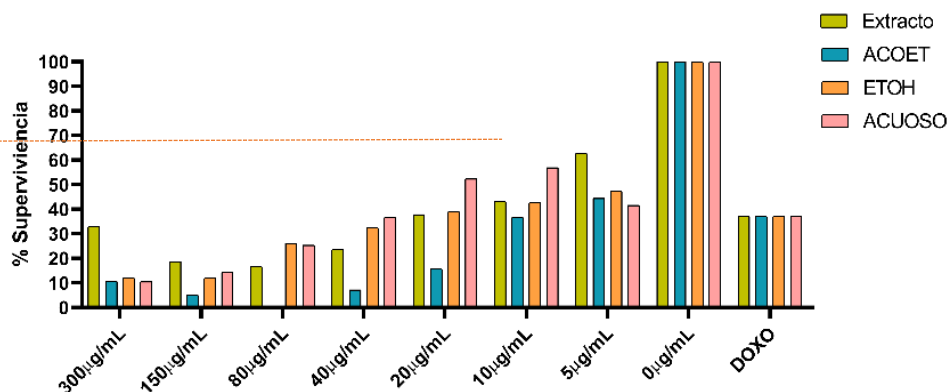
7669 **Resultados y discusión**

7670 El tamizaje fitoquímico permitió detectar de forma cualitativa la presencia de ocho núcleos. En la  
7671 determinación del contenido de polifenoles, se obtuvo una concentración para el extracto crudo de  
7672  $129,40 \pm 11$  mg/g GAE. Para el ensayo de viabilidad celular las fracciones *AcOEt* y *EtOH* destacaron  
7673 por su efecto sobre el modelo tumoral SiHa, generando un porcentaje de supervivencia de 44.41% y  
7674 47.40% respectivamente a 5  $\mu$ g/mL [3].

7675

7676





7677  
7678  
7679  
7680  
7681  
7682  
7683  
7684  
7685  
7686  
7687  
7688  
7689  
7690  
7691  
7692  
7693  
7694  
7695  
7696  
7697  
7698

Figura 1. xxx

### 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.

7699 **Comparación de la actividad antioxidante de extractos etanólicos de inflorescencias de**  
7700 ***Cannabis sativa*, obtenidos por maceración dinámica y ultrasonido**

7701  
7702 Comparison of the antioxidant activity of ethanolic extracts from inflorescences of *Cannabis*  
7703 *sativa*, obtained by dynamic maceration and ultrasound

7704  
7705 Sandra Marcela Muñoz Burbano\*, Ricardo Benítez Benítez, Paola Andrea Arango Romero

7706  
7707 Universidad del Cauca, Química de Productos Naturales, Popayán, Código Postal 190002

7708 \*e-mail: marcelamb@unicauca.edu.co

7709

7710 **Abstract**

7711 *Cannabis* contains metabolites with different biological activities such as antioxidant (AO), therefore,  
7712 the AO of *Cannabis* extracts from carboxylated and decarboxylated samples was studied by the DPPH  
7713 (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil) and ABTS (2,2'-azino-bis (3ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)),  
7714 evidencing that decarboxylation and the extraction method affect the AO.

7715 **KeyWords:** Medical *Cannabis*, Antioxidant activity, ABTS, DPPH

7716

7717 **Resumen**

7718 El *Cannabis* contiene metabolitos con distintas actividades biológicas como antioxidante (AO), por  
7719 lo que, se estudió la AO de extractos de *Cannabis* de muestras carboxiladas y descarboxiladas, por  
7720 los métodos DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidracilo) y ABTS (2,2'-azino-bis (3-etilbenzotiazolina-  
7721 6-ácido sulfónico)), evidenciándose que, la descarboxilación y el método de extracción afectan la AO.

7722 **Palabras claves:** *Cannabis* medicinal, Actividad antioxidante, ABTS, DPPH

7723

7724 **Introducción**

7725 El *Cannabis* es interesante desde la farmacología debido a su espectro de actividades biológicas, ya  
7726 sea producto de la interacción entre cannabinoides, o entre éstos y otros metabolitos como los  
7727 terpenoides, que pueden potenciar las actividades en lo se ha denominado efecto séquito [1], por lo  
7728 que, se estudió la AO de extractos de *Cannabis* usando como método convencional, maceración  
7729 dinámica (MD) y como alternativo, extracción asistida por ultrasonido (EAU). Además, debido a que  
7730 en el proceso de descarboxilación se pierden compuestos sensibles al calor, se realizó una  
7731 comparación de la AO en extractos descarboxilados y sin descarboxilar.

7732

7733 **Materiales y métodos**

7734 La muestra fue proporcionada por la empresa Natura Pharma S.A.S Zomac, ubicada en el  
7735 departamento del Cauca. La muestra fresca se molió para luego pasar por tamiz #40. Parte ésta se  
7736 descarboxiló a 131°C por 102 min. Los extractos se obtuvieron por MD utilizando un agitador  
7737 horizontal a 230 rpm y por EAU usando un baño ultrasónico con frecuencia 37 kHz. Todas las  
7738 extracciones se realizaron a un tiempo de 10 min, 0,2g muestra/mL de solvente y a una concentración  
7739 de etanol de 99,8% [2]. Se cuantificaron los terpenoides por cromatografía de gases acoplado a  
7740 espectrometría de masas (CG-EM).

7741

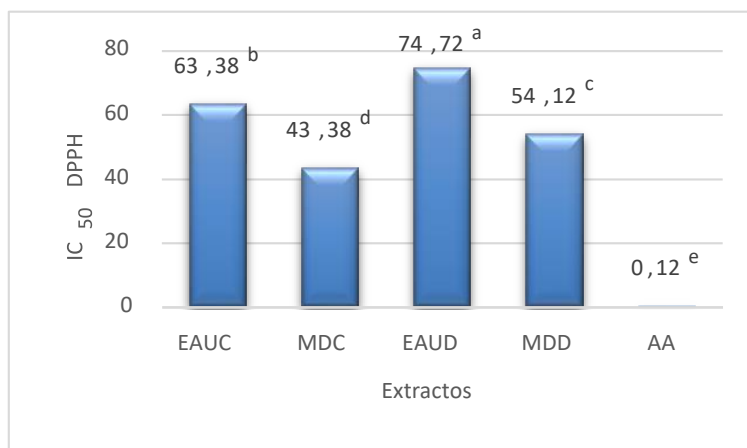
7742 La AO fue determinada por los métodos DPPH (Reportado como IC<sub>50</sub> en mg/mL) y ABTS (Reportado  
7743 como µmol de ácido ascórbico/g muestra) de acuerdo con las metodologías de Dawidowicz (2021)  
7744 [3] y Howell [4], respectivamente, con algunas modificaciones. Se utilizó como patrón ácido  
7745 ascórbico (AA).

7746

7747 **Resultados y discusión**

7748 En una previa investigación se cuantificó el CBD y CBDA de los extractos carboxilados,  
7749 evidenciando un contenido de CBD de 3,90% por EAU y 3,51% por MD y uno de CBDA del 16,63%

7750 por EAU y de 15,46% por MD. En este trabajo, el contenido total de terpenoides de los extractos con  
 7751 muestras no descarboxiladas, fue de 5,85 mg/g por EAU y 8,72 mg/g por MD; y en descarboxiladas,  
 7752 de 0,28 mg/g por EAU y 0,27 mg/g por MD. Los extractos obtenidos con muestras carboxiladas  
 7753 presentaron IC<sub>50</sub> de DPPH de 63,38 y 43,38 mg/mL, por EAU y MD; Los extractos con muestras  
 7754 descarboxiladas mostraron IC<sub>50</sub> de 74,72 y 54,12 mg/mL, por EAU y MD (Ver gráfica 1). Por el  
 7755 método ABTS, los extractos carboxilados presentaron 464,43 y 607,10 μmol AA/g por EAU y MD;  
 7756 y los extractos con muestras descarboxiladas, 351,62 y 505,48 μmol AA/g por EAU y MD  
 7757 respectivamente. La extracción por MD mejoró la AO por DPPH y ABTS, probablemente porque  
 7758 favoreció la extracción de antioxidantes como los terpenoides, quienes se encuentran en mayor  
 7759 proporción en extractos carboxilados; sin embargo, en el proceso de descarboxilación se pueden  
 7760 perder tanto terpenoides como cannabinoides ácidos que pudo afectar la actividad.  
 7761



AA: Ácido ascórbico

7762 **Gráfica 1.** IC<sub>50</sub> de inhibición del radical DPPH de los extractos evaluados  
 7763

7764 **Conclusión**

7765 Tanto en extractos obtenidos con muestras carboxiladas como en descarboxiladas, se obtuvo una  
 7766 mejor AO por el método MD, es probable que, MD favorezca la extracción de metabolitos que  
 7767 potencien esta actividad. La descarboxilación de la muestra disminuye la AO probablemente por la  
 7768 pérdida de metabolitos sensibles al calor.  
 7769

7770 **Financiación y agradecimientos**

7771 Los autores agradecen al Grupo de Investigación Química de Productos Naturales de la Universidad  
 7772 del Cauca y al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación por la beca en el marco de la  
 7773 convocatoria 823-2018 de Formación de Alto Nivel para las regiones – Cauca.  
 7774

7775 **Referencias**

- 7776 [1] Thomas BF, ElSohly MA. Biosynthesis and pharmacology of phytocannabinoids and related  
 7777 chemical constituents. *The Analytical Chemistry of Cannabis*; Elsevier: Amsterdam, The  
 7778 Netherlands. 2016:27-41.  
 7779  
 7780 [2] Giraldo J, Benítez R, Sarria Villa RA, Arango P, Martin J. Determinación y comparación  
 7781 cualitativa de cannabinoides presentes en productos naturales comerciales del departamento del  
 7782 Cauca-Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias QuímicoFarmacéuticas*. 2019;48.  
 7783  
 7784 [3] Dawidowicz AL, Olszowy-Tomczyk M, Typek R. CBG, CBD, Δ<sup>9</sup>THC, CBN, CBGA, CBDA  
 7785 and Δ<sup>9</sup>-THCA as antioxidant agents and their intervention abilities in antioxidant action. *Fitoterapia*.  
 7786 2021; 152:104915.  
 7787

7788

7789 [4] Gu C, Howell K, Dunshea FR, Suleria HA. LC-ESI-QTOF/MS characterisation of phenolic  
7790 acids and flavonoids in polyphenolrich fruits and vegetables and their potential antioxidant activities.  
7791 Antioxidants. 2019;8(9):405.

7792

7793

7794

7795

7796 **Actividad biológica diferencial de dos extractos de frutos maduros de *Carica candamarcensis***  
7797 **Hook en neutrófilos humanos**

7798  
7799 Differential biological activity of two extracts of ripe fruits of *Carica candamarcensis* Hook on  
7800 human neutrophils

7801  
7802  
7803 Mena Huertas Sandra Jaqueline<sup>1\*</sup>; Patiño Rodríguez Nathalia Estefany<sup>2</sup>; Ordoñez Gómez Nelly  
7804 Paola<sup>2</sup>; Gómez Cumbal Luis Ignacio<sup>2</sup>; Yépez Chamorro María Clara<sup>3</sup>

7805  
7806 <sup>1</sup>Docente Departamento de Biología. Facultad de Ciencias exactas y Naturales. Universidad de  
7807 Nariño. Docente Maestría en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias exactas y Naturales.  
7808 Universidad de Nariño. Grupo de Investigación Salud Pública del Centro de estudios en Salud  
7809 CESUN.

7810 <sup>2</sup>Departamento de Biología. Facultad de Ciencias exactas y Naturales. Universidad de Nariño.  
7811 Grupo de investigación Salud Pública del Centro de estudios en Salud CESUN. Universidad de  
7812 Nariño

7813 <sup>3</sup>Docente Programa de Tecnología en Promoción de la Salud. Facultad de Ciencias de la Salud.  
7814 Universidad de Nariño. Docente de Maestría en Salud Pública Universidad de Nariño. Grupo de  
7815 investigación Salud Pública. Centro de estudios en Salud CESUN. Universidad de Nariño.

7816 \*e-mail: [jmeqahuertas@ymail.com](mailto:jmeqahuertas@ymail.com)

7817

7818 **Abstract**

7819 Vegetable extracts are an effective alternative to regulating different processes in specialized cells  
7820 such as neutrophils, which play key roles in inflammatory responses. The objective of this study  
7821 was to evaluate the effect of total maceration (TM) and seed oil (SO) extracted from ripe *Carica*  
7822 *candamarcensis* fruits on the release of Matrix metalloproteinase 9 (MMP9) and phosphorylation  
7823 of MAPK in human neutrophils

7824 **KeyWords:** *Carica candamarcensis*; neutrophils, signaling

7825

7826 **Resumen**

7827 Los extractos vegetales son una alternativa eficaz para regular diferentes procesos en células  
7828 especializadas como los neutrófilos, que juegan un papel clave en las respuestas inflamatorias. El  
7829 objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la maceración total (TM) y el aceite de semilla  
7830 (SO) extraído de frutos maduros de *Carica candamarcensis* en la liberación de Matrix  
7831 metaloproteínasa 9 (MMP9) como en la fosforilación de MAPK en neutrófilos humanos.

7832 **Palabras claves:** *Carica candamarcensis*; neutrófilos, señalización.

7833

7834 **Introducción**

7835 Desde tiempos antiguos las plantas se han utilizado con fines terapéuticos, cosméticos y nutricionales.  
7836 Recientemente, investigaciones sobre las propiedades biológicas de especies vegetales han  
7837 evidenciado la racionalidad de su uso como alternativa terapéutica para el tratamiento de diversos  
7838 problemas y trastornos de salud. Estudios han presentado resultados prometedores relacionados al  
7839 tratamiento de enfermedades inflamatorias con extractos vegetales, utilizando las respuestas de los  
7840 neutrófilos como modelos de estudio<sup>(1)</sup>. Aunque se han caracterizado varias actividades biológicas  
7841 potenciales de *Carica candamarcensis*, se desconoce el efecto del extracto de frutos de en la  
7842 regulación de las respuestas de los neutrófilos durante los procesos inflamatorios.

7843

7844 **Materiales y métodos**

7845 Para obtener el macerado total (TM), se trituraron y maceraron 100 g de frutos maduros de *C.*  
7846 *candamarcensis*, seguido de una centrifugación de 10 min a 1000 x g en tubos Falcon de 50 ml. El

7847 sobrenadante acuoso se recogió y filtró a través de membranas de fluoruro de polivinilideno (PDVF)  
7848 de 0,45 µm. El aceite de semilla (SO) se extrajo mediante el método de fluidos supercríticos. Los  
7849 extractos se mantuvieron en tubos Eppendorf ámbar estériles de 1,5 ml a -20 °C hasta su uso.

7850

7851 La capacidad antioxidante de TM y SO se evaluó mediante la prueba ABTS. Los neutrófilos aislados  
7852 de sangre periférica fueron estimulados con diferentes concentraciones de TM y SO. La citotoxicidad,  
7853 la liberación de MMP9 y la fosforilación de MAPK se analizaron mediante ensayos de exclusión con  
7854 azul de tripano, zimografía e inmunotransferencia, respectivamente

7855

### 7856 **Resultados y discusión**

7857 El análisis ABTS demostró una baja actividad antirradical, alcanzando una actividad antioxidante  
7858 equivalente a 0,6975 µMol/mL y 0,3875 µMol/mL de capacidad antioxidante equivalente de Trolox  
7859 (TEAC) para TM y SO respectivamente.

7860

7861 Ninguna concentración de extractos evaluada mostró citotoxicidad evidente durante el período de  
7862 incubación de tres horas manteniendo una viabilidad superior al 80%. El MT provoca una  
7863 disminución significativa en la liberación de MMP9 en comparación con el control positivo (LPS).  
7864 Asimismo, existe una reducción significativa cuando los neutrófilos son pretratados con extractos de  
7865 TM al 5% y al 2,5% y luego estimulados con LPS con respecto al control positivo. Un  
7866 comportamiento similar se observó en los resultados de fosforilación de p38 y ERK1/2 sugiriendo  
7867 un potencial de regulación antiinflamatoria del extracto <sup>(2)</sup>.

7868

7869 Los neutrófilos estimulados con diferentes diluciones de SO mostraron un incremento significativo  
7870 en la liberación de MMP9 en comparación con el control negativo (HBSS Ca<sup>+2</sup>), y este es similar al  
7871 generado por el control positivo (LPS). La liberación de MMP9 fue significativamente mayor cuando  
7872 los neutrófilos se pre-incubaron con SO y luego con LPS en comparación con el control positivo.  
7873 Los análisis de fosforilación de ERK1/2 y p38(MAPK) evidencian un aumento significativo en la  
7874 fosforilación de proteínas cuando las células se incubaron con SO en comparación con el control  
7875 negativo y fue mayor cuando se realizó un pre-estímulo antes de LPS sugiriendo un posible efecto  
7876 “priming” <sup>(3)</sup>

7877

### 7878 **Conclusión**

7879 Lo extractos evaluados tienen un alto potencial biológico con aplicaciones terapéuticas o de alimentos  
7880 funcionales. El MT tiene capacidad antioxidante y antiinflamatoria asociado a la reducción en la  
7881 liberación de gránulos de gelatinasa y la fosforilación de MAPK; podría aplicarse en el tratamiento  
7882 de enfermedades crónicas asociadas a procesos inflamatorios. El SO genera respuestas contrarias,  
7883 sugiriendo un efecto “priming” que debe profundizarse.

7884

### 7885 **Financiación y agradecimientos**

7886 Sistema de Investigaciones de la Universidad de Nariño Centro de Estudios en Salud (CESUN)  
7887 Universidad de Nariño

7888

### 7889 **Referencias**

7890 [1] Khajah, M.A., EL-Hashim, A.Z., Orabi, K.Y., Hawai, S., Sary, H.G., 2020. Onion bulb extract  
7891 can both reverse and prevent colitis in mice via inhibition of proinflammatory signaling  
7892 molecules and neutrophil activity. *PLoS One* 15, e0233938.  
7893 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233938>

7894

7895 [2] Chniguir, A.; Zioud, F.; Marzaioli, V.; El-Benna, J.; Bachoual, R. Syzygium. 2019.  
7896 Aromaticum Aqueous Extract Inhibits Human Neutrophils Myeloperoxidase and Protects Mice  
7897 from LPS-Induced Lung Inflammation. *Pharmaceutical Biology*, 57 (1), 56–64.

7898 <https://doi.org/10.1080/13880209.2018.1557697>.

7899

7900 [3] Vogt, K. L.; Summers, C.; Chilvers, E. R.; Condliffe, A. M. 2018. Priming and De-Priming of  
7901 Neutrophil Responses in Vitro and in Vivo. *European Journal of Clinical Investigation*.  
7902 Blackwell Publishing Ltd November 1. <https://doi.org/10.1111/eci.12967>.

7903

7904

7905

7906

7907 **Juglona: Síntesis por Química verde y actividad sobre la contracción de musculo liso**  
7908 **intestinal en modelo animal “ex vivo”**

7909  
7910 Juglone: Synthesis by green chemistry and activity on intestinal smooth muscle contraction "ex  
7911 vivo"

7912  
7913 Roberto O. Ybañez-Julca<sup>1</sup>, Iván M. Quispe-Díaz<sup>1</sup>, Julio Benites<sup>2</sup>, Edwin E. Acuña-Tarrillo<sup>1</sup>

7914  
7915 <sup>1</sup>Universidad Nacional de Trujillo-Perú, <sup>2</sup>Universidad Arturo Prat-Chile

7916 email: [rybanez@unitru.edu.pe](mailto:rybanez@unitru.edu.pe)

7917  
7918 **Abstract**

7919 Juglona, a secondary metabolite of walnut, shows cell relaxation mechanisms. Juglone was  
7920 synthesized by photooxygenation from 1,5-dihydroxynaphthalene using sunlight and water as  
7921 solvent. Juglone shows spasmolytic activity on muscarinic receptors and potassium channels in an  
7922 "ex vivo" animal model at the intestinal level.

7923 **Key words:** Juglona, spasmolytic.

7924  
7925 **Resumen**

7926 Juglona, metabolito secundario del nogal, evidencia mecanismos de relajación celular. Se sintetizó  
7927 Juglona por fotooxigenación a partir de 1,5-dihidroxi-naftaleno usando luz solar y agua como solvente.  
7928 Juglona, muestra en modelo animal “ex vivo” a nivel intestinal, actividad espasmolítica sobre  
7929 receptores muscarínicos y canales de potasio.

7930 **Palabras clave:** Juglona, espasmolítica.

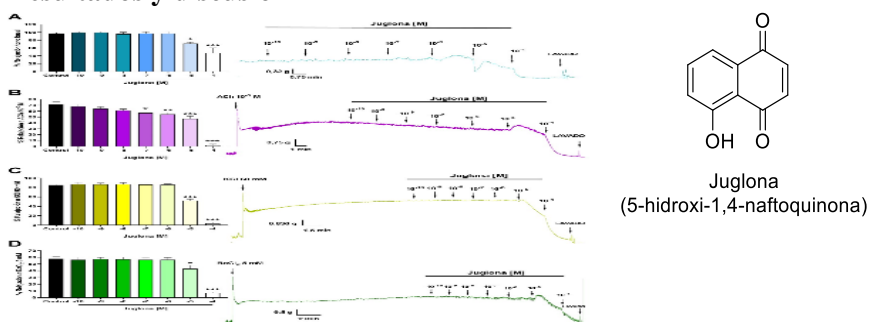
7931  
7932 **Introducción**

7933 La polifarmacia usada en el síndrome del intestino irritable, genera efectos indeseables en la  
7934 población. Se propone sintetizar e investigar la actividad de Juglona sobre musculatura lisa intestinal  
7935 inducido por contracturantes en modelo *ex vivo*.

7936  
7937 **Materiales y métodos**

7938 1,5-dihidroxi-naftaleno, rosa de bengala y agua, fue irradiado con luz solar durante 5 h. La reacción  
7939 se monitoreó por CCF. La estructura fue caracterizada por RMN. Se evaluó la actividad espasmolítica  
7940 de Juglona en el tono basal y los estados pre-contraídos con ACh 10<sup>-5</sup>M, KCl 60mM y BaCl<sub>2</sub> 5mM  
7941 (controles positivos). El comité de ética de la Universidad Nacional de Trujillo aprobó la  
7942 investigación.

7943  
7944 **Resultados y discusión**



7949

7950 **Figura 1.** Juglona en tono basal en segmentos ileales (A) y en estados pre-contraído con ACh (B),  
7951 KCl (C) y BaCl<sub>2</sub> (D). En el panel (A) el control representa al tono basal. \*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p  
7952 <0,001 vs el control. La toxicidad de Juglona está en evaluación.



7953 **Conclusión**

7954 Juglona presentó potencial actividad espasmolítica sobre receptores muscarínicos y canales de  
7955 potasio.

7956

7957 **Financiación y agradecimientos**

7958 Proyecto Canon Minero (R.R. N° 0262–2021/UNT) de la Universidad Nacional de Trujillo (UNT).

7959

7960 **Referencias**

7961 1. Ybañez-Julca R, Asunción-Alvarez D, Quispe-Díaz I, Palacios J, Bórquez J, Simirgiotis M,  
7962 Perveen S, Nwokocha C, Cifuentes F, Paredes A. 2020. Metabolomic Profiling of Mango  
7963 (*Mangifera indica* Linn) Leaf Extract and Its Intestinal Protective Effect and Antioxidant Activity  
7964 in Different Biological Models. *Molecules*. 25: 5149

7965

7966

7967 **Identificación de metabolitos bioactivos por métodos quimiométricos y de derreplicación en**  
7968 **hojas de *Piper aequale* Vahl**

7969  
7970 Identification of bioactive metabolites by chemometric and dereplication methods in *Piper aequale*  
7971 Vahl leaves

7972  
7973 Oscar A. Sánchez-Aguirre<sup>1</sup>, Alberto Sánchez-Medina<sup>2</sup>, Omar G. Malagón-Avilés<sup>3</sup>, Enrique Juárez-  
7974 Aguilar<sup>4</sup> y Leticia M. Cano-Asseleih<sup>5\*</sup>.

7975  
7976 <sup>1</sup>Centro de Investigaciones Biomédicas,

7977 <sup>2</sup>Instituto de Química Aplicada,

7978 <sup>3</sup>Departamento de Química, Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador,

7979 <sup>4</sup>Instituto de Ciencias de la Salud y <sup>5</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana,  
7980 México

7981 \*e-mail: [lecano@uv.mx](mailto:lecano@uv.mx) autor de correspondencia

7982

7983 **Abstract**

7984 Chemometric and dereplication studies of the hexanic fraction of *P. aequale* showed the highest  
7985 activity against the prostate cancer cell line PC-3 due to the presence of  $\beta$ -sitosteryl palmitate and  
7986 3,5-dimethoxybenzaldehyde.

7987 **KeyWords:** prostate cancer, chemometric, dereplication

7988

7989 **Resumen**

7990 Estudios quimiométricos y de derreplicación de la fracción hénxanica de *P. aequale* mostró mayor  
7991 actividad frente a la línea celular de cáncer de próstata PC-3, debido a la presencia de palmitato de  $\beta$ -  
7992 sitosterol y del 3,5-dimetoxibenzaldehído.

7993 **Palabras claves:** cáncer de próstata, quimiometría, derreplicación

7994

7995 **Introducción**

7996 *Piper aequale* Vahl (Piperaceae) conocido como *cordoncillo* es utilizado en México para afecciones  
7997 de la próstata. El aceite esencial de las hojas posee actividad citotóxica en las líneas celulares de  
7998 cáncer HCT-116 (colon), SKMEL19 (melanoma) y ACP-03 (gástrico) con  $IC_{50} > 25 \mu\text{g/mL}$  [1]. El  
7999 objetivo de este trabajo fue evaluar diferentes fracciones de las hojas de *P. aequale* en la línea celular  
8000 PC-3 e identificar los metabolitos bioactivos mediante la aplicación de métodos quimiométricos y de  
8001 derreplicación.

8002

8003 **Materiales y métodos**

8004 *P. aequale* se colectó en marzo de 2020 en Xalapa, Veracruz, México (herbario CIB voucher  
8005 23295UV). El extracto metanólico de las hojas se fraccionó con hexano (FH), cloroformo (FCI),  
8006 acetato de etilo (FAE) y agua (FA) y se caracterizó por espectroscopía <sup>1</sup>H-RMN. La bioactividad de  
8007 las fracciones sobre la línea celular PC3 se evaluó con el ensayo MTT. El análisis quimiométrico  
8008 PCA (análisis de componentes principales) y OPLS (proyecciones ortogonales de estructuras latentes)  
8009 se realizó con el software SIMCA. La fracción más activa desclorofilada se fraccionó por  
8010 cromatografía en placa preparativa. Las subfracciones fueron analizadas por <sup>1</sup>H-RMN y los  
8011 compuestos identificados con derreplicación.

8012

8013 **Resultados y discusión**

8014 La FH mostró la mayor actividad anti-proliferativa ( $IC_{50}=39.81 \mu\text{g/mL}$ ) y efecto citotóxico (39.81  
8015  $\mu\text{g/mL}$ ), seguido de la FCI (79.73  $\mu\text{g/mL}$ ), FAE (105.68  $\mu\text{g/mL}$ ) y FA (>1000  $\mu\text{g/mL}$ ). El análisis  
8016 PCA muestra que, la fracción FH difiere del resto en cuanto a su composición química debido a la

8017 distancia que se presenta en el *Score Plot*. Por otro lado, el análisis OPLS (*Contribution Plot*)  
8018 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  
8019 anti-proliferativo. La separación en cromatografía en capa delgada preparativa y <sup>1</sup>H-NMR identificó  
8020 al palmitato de β-sitosterol, reportado previamente en *P. betle* y al 3,5-dimetoxibenzaldehído sin  
8021 reporte previo. No se identificaron alcaloides en *P. aequale* a pesar de reportes previos de actividad  
8022 anti-proliferativa de estos en cáncer de próstata en otras especies del género *Piper*. Es prioritario  
8023 conocer la composición fitoquímica de la FH y sus mecanismos de acción para dar sustento a su uso  
8024 tradicional.

8025

### 8026 **Conclusión**

8027 Los resultados del estudio quimiométrico, indicaron que la actividad anti-proliferativa y citotóxica de  
8028 la fracción hexánica se deben al palmitato de β-sitosterol y al 3,5-dimetoxibenzaldehído.

8029

### 8030 **Financiación y agradecimientos**

8031 OASA agradece al CONAHCYT de México por la beca No. 743124 y al Dr. Miguel Cházaro (DEP)  
8032 por la identificación botánica de *P. aequale*.

8033

### 8034 **Referencias**

8035 [1] Da Silva, J, Pinto, L, Burbano, R, Montenegro, R, Andrade, E, Maia, J. (2016). Composition and  
8036 cytotoxic and antioxidant activities of the oil of *Piper aequale* Vahl. *Lipids Health Dis.* 15:174.

8037

8038

8039

8040

8041

8042 **Composición química, efecto antiespasmódico del aceite esencial de raíz de *Valeriana pilosa* y**  
8043 **posibles mecanismos de acción: Estudios *ex vivo* e *in silico***

8044

8045 Chemical composition, antispasmodic effect of *Valeriana pilosa* root essential oil and possible  
8046 mechanisms of action: *Ex vivo* and *in silico* studies

8047

8048 Roberto O. Ybañez-Julca<sup>1</sup>, Iván M. Quispe-Díaz<sup>1</sup>, Julio Benites<sup>2</sup>, Edwin E. Acuña-Tarrillo<sup>1</sup>

8049

8050 <sup>1</sup>Universidad Nacional de Trujillo-Perú, <sup>2</sup>Universidad Arturo Prat-Chile

8051 email: [iquispe@unitru.edu.pe](mailto:iquispe@unitru.edu.pe)

8052

8053 **Abstract**

8054 *Valeriana pilosa* essential oil (VPEO) has spasmolytic-antispasmodic activity by inhibiting  
8055 muscarinic receptors and blocking calcium channels. *In silico*, 9 compounds had better coupling at  
8056 M2 and M3 muscarinic receptors.

8057 **Key words:** *Valeriana pilosa*.

8058

8059 **Resumen**

8060 El aceite esencial de *Valeriana pilosa* (VPEO) tiene actividad espasmolítica-antiespasmódica por  
8061 inhibición de receptores muscarínicos y bloqueo de canales de calcio. *In silico*, 9 compuestos tuvieron  
8062 mejor acoplamiento en receptores muscarínicos M2 y M3.

8063 **Palabras clave:** *Valeriana pilosa*.

8064

8065 **Introducción**

8066 La presente investigación busca identificar la composición química de VPEO, la actividad  
8067 espasmolítico-antiespasmódico, dilucidar el mecanismo de acción y analizar *in silico*.

8068

8069 **Materiales y métodos**

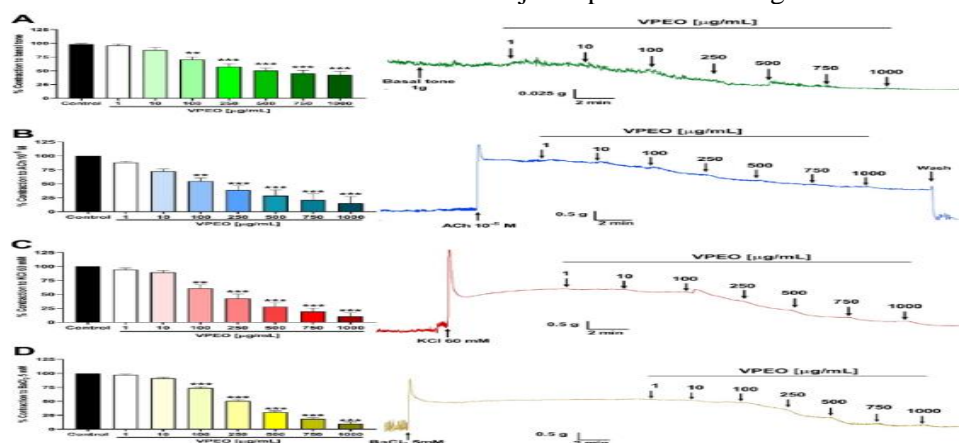
8070 En la actividad espasmolítica se aplicó VPEO sobre la contracción inducida por ACh, KCl, BaCl<sub>2</sub>.  
8071 En la actividad antiespasmódica se incubó VPEO, luego los contracturantes. La acción mecánica  
8072 con antagonistas a receptores implicados. Finalmente, se identificó los componentes por UHPLC-MS  
8073 y el acoplamiento en receptores mencionados.

8074 **Resultados y discusión:**

8075 VPEO, a concentración de 250 µg/mL, redujo la contracción tónica en tejidos precontraídos con Ach.  
8076 El comité de ética de la Universidad Nacional de Trujillo aprobó la investigación.

8077

8078 **Figura 1.** Actividad espasmolítica de VPEO en íleon de rata. Tono basal (A), segmentos ileales  
8079 relajados por VPEO pre contraídos con: ACh (B), KCl (C) o BaCl<sub>2</sub> (D). \*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p  
8080 <0,001 vs el control.



8081 **Conclusión**

8082 VPEO, tiene actividad espasmolítico- antiespasmódico, al inhibir receptores muscarínicos y canales  
8083 de calcio.

8084

8085 **Financiación y agradecimientos**

8086 Proyecto Canon Minero (R.R. N° 0262–2021/UNT) de la Universidad Nacional de Trujillo.

8087

8088 **Referencias**

8089 1. Ybañez-Julca, R.O.; Asunción-Alvarez, D.; Quispe-Díaz, I.M.; Palacios, J.; Bórquez, J.;  
8090 Simirgiotis, M.J.; Perveen, S.; Nwokocha, C.R.; Cifuentes, F.; Paredes, A. Metabolomic Profiling of  
8091 Mango (*Mangifera indica* Linn) Leaf Extract and Its Intestinal Protective Effect and Antioxidant  
8092 Activity in Different Biological Models. *Molecules* 2020, 25, 5149. doi:  
8093 10.3390/molecules25215149.

8094

8095

8096 **Perfiles fitoquímicos y actividad inhibitoria de helechos del género *Blechnum* L.: UHPLC-MS**  
8097 **y enfoque *in silico***

8098  
8099 Phytochemical profiles and inhibitory activity of ferns of the genus *Blechnum* L.: UHPLC-MS and  
8100 *in silico* approach

8101  
8102 Alfredo Torres-Benítez<sup>1,\*</sup>, José Erick Ortega-Valencia<sup>2</sup>, Mathias Flores<sup>1</sup>, Marta Sánchez<sup>3</sup>, María  
8103 Pilar Gómez-Serranillos<sup>3</sup>, Mario J. Simirgiotis<sup>1</sup>

8104  
8105 <sup>1</sup>Instituto de Farmacia, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Campus Isla Teja,  
8106 Valdivia 5090000, Chile;

8107 <sup>2</sup>Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, Av. Instituto Tecnológico,  
8108 s/n Col. La Comunidad, Tlalnepantla de Baz 54070, México;

8109 <sup>3</sup>Departamento de Farmacología, Farmacognosia y Botánica, Facultad de Farmacia, Universidad  
8110 Complutense de Madrid, Plaza Ramón y Cajal s/n, Ciudad Universitaria, 28040 Madrid, España.

8111 \*e-mail: [aljotobe19@gmail.com](mailto:aljotobe19@gmail.com)

8112

8113 **Abstract**

8114 The aim of the work was to identify the bioactive compounds of freeze-dried extracts of the ferns  
8115 *Blechnum chilense*, *B. hastatum*, *B. magellanicum* and *B. penna-marina* by UHPLC-MS and their  
8116 potential for inhibition of cholinesterase enzymes (acetylcholinesterase-AChE and  
8117 butyrylcholinesterase-BChE) by *in silico* molecular docking simulation.

8118 **KeyWords:** *Blechnum*, phytochemicals, pharmacological potential.

8119

8120 **Resumen**

8121 El objetivo del trabajo fue identificar los compuestos bioactivos de los extractos liofilizados de los  
8122 helechos *Blechnum chilense*, *B. hastatum*, *B. magellanicum* y *B. penna-marina* por UHPLC-MS y su  
8123 potencial de inhibición de las enzimas colinesterasas (acetilcolinesterasa-AChE y butirilcolinesterasa-  
8124 BChE) mediante simulación de acoplamiento molecular *in silico*.

8125 **Palabras claves:** *Blechnum*, fitocompuestos, potencial farmacológico.

8126

8127 **Introducción**

8128 Los helechos y plantas afines son un grupo vegetal ampliamente distribuido y varias especies se  
8129 utilizan en medicina tradicional. El género *Blechnum* pertenece a la familia Blechnaceae (orden  
8130 Polypodiales) con aproximadamente 236 especies que se distribuyen en los cinco continentes e islas  
8131 oceánicas. Estos taxones son una fuente prometedora de compuestos bioactivos como ácidos  
8132 fenólicos, lignanos, flavonoles, flavonas, antocianidinas, sesquiterpenos, diterpenos, esteroides, ácidos  
8133 grasos, alcoholes, aldehídos, carotenoides y heterocíclicos, los cuales evidencian propiedades  
8134 antipiréticas, analgésicas, antiinflamatorias, antimicrobianas, antioxidantes, entre otras [1].

8135

8136 **Materiales y métodos**

8137 10 gramos de cada especie de helecho previamente molidos se mezclaron con 250 mL de agua  
8138 destilada, se introdujeron en un baño ultrasónico, la solución se filtró y se liofilizó. La separación e  
8139 identificación de los metabolitos secundarios presentes en los extractos obtenidos se realizó con un  
8140 sistema UHPLC-ESI-QTOF-MS con elución en gradiente binario y modo negativo, y la  
8141 caracterización estructural de los compuestos se basó en la MS completa, patrones de fragmentación  
8142 iónica y literatura. Para el análisis *in silico* se seleccionaron los compuestos más viables de acuerdo  
8143 con el cálculo de sus propiedades farmacocinéticas y comportamiento toxicológico (ADME-T). Con  
8144 las estructuras cristalográficas de las enzimas colinesterasas y los ligandos flexibles se realizó el

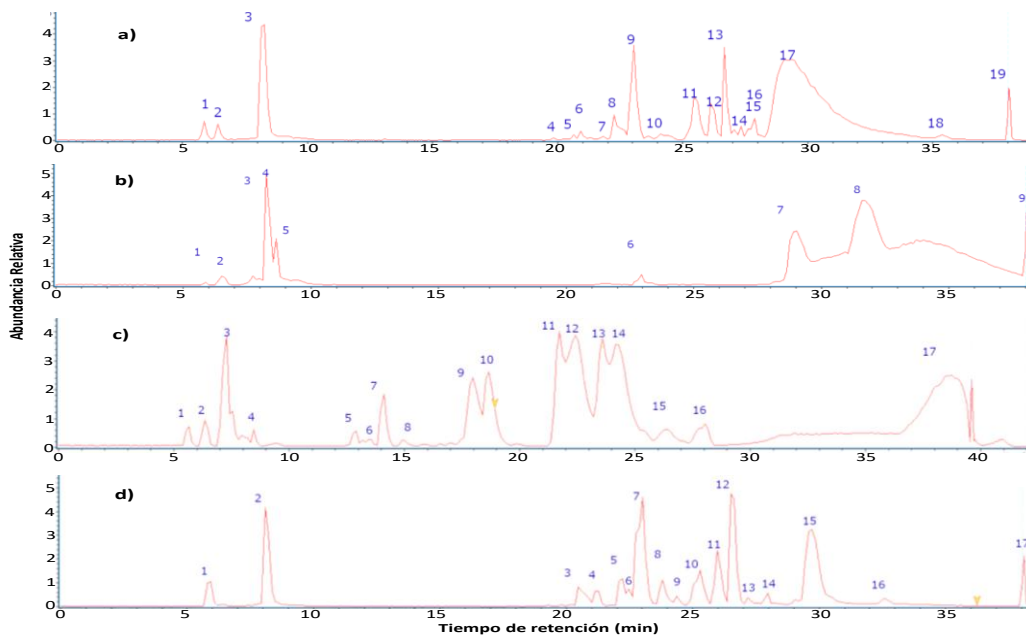
8145 acoplamiento molecular con el programa UCSF Chimera y los resultados se analizaron y visualizaron  
8146 en el software Discovery Studio Visualizer [2].

8147

### 8148 **Resultados y discusión**

8149 En los perfiles cromatográficos de *B. chilense*, *B. hastatum*, *B. magellanicum* y *B. penna-marina* se  
8150 identificaron tentativamente 19, 9, 17 y 17 picos, respectivamente, que correspondieron a metabolitos  
8151 de tipo ácidos orgánicos, aromáticos, carbohidratos y flavonoides (Figura 1). La mayoría de los  
8152 compuestos encontrados en las especies de estudio, han sido reportados en especies como *B.*  
8153 *orientale*, *B. novae-zelandiae*, *B. occidentale* y *B. binervatum*, y los de tipo flavonoides son  
8154 compartidos por especies de los géneros *Pteris* y *Pteridium* [3]. Con los nueve compuestos  
8155 seleccionados para el acoplamiento molecular, quercetina-3-O-acetato (Q3OA) mostró las mejores  
8156 interacciones con AChE con una afinidad de unión de -10.5 kcal/mol en comparación con el inhibidor  
8157 comercial galantamina (-10.2 kcal/mol), donde los residuos Tyr70, Glu199, Asn85, Pro86 y Gly117  
8158 del sitio catalítico presentaron formación de enlaces de hidrógeno con el compuesto; para el caso de  
8159 BChE, el compuesto ácido 3-O-cafeoil-5-O-malonilquínico (35MA) mostró la mayor interacción con  
8160 la enzima con una afinidad de unión de -9,8 kcal/mol en comparación con el inhibidor galantamina  
8161 (-9,3 kcal/mol), donde participaron fuertes enlaces de hidrógeno con los residuos Gly78, Thr120,  
8162 Glu197, Trp430 y Tyr440 del sitio catalítico.

8163



8164

8165 **Figura 1.** Cromatogramas de UHPLC-MS y algunos compuestos mayoritarios en (a) *B. chilense*, pico  
8166 17 quercetina-3-O-acetato; (b) *B. hastatum*, pico 4 3-O-cafeoilglucosa; (c) *B. magellanicum*, pico 11  
8167 ácido 3-O-galoilmálico; (d) *B. penna-marina*, pico 7 ácido 4-O-galoilmálico.

8168

### 8169 **Conclusión**

8170 Las especies del género *Blechnum* presentan una abundancia variable y heterogeneidad en  
8171 metabolitos secundarios. Algunos compuestos generan una inhibición favorable de las enzimas  
8172 colinesterasas, especialmente en AChE, lo que demuestra un potencial beneficio en terapias  
8173 alternativas para el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas como Alzheimer.

8174

### 8175 **Financiación y agradecimientos**

8176 ANID PFCHA/Beca Doctorado Nacional/1741/2022 (A.T.-B.).

8177

8178 **Referencias**

8179 [1] Zhu QF, Zhao QS. (2019). Chemical constituents and biological activities of lycophytes and ferns.  
8180 *Chin. J. Nat. Med.* 17:887–891.

8181

8182 [2] Torres-Benítez A, Ortega-Valencia JE, Sánchez M, Hillmann-Eggers M, Gómez-Serranillos MP,  
8183 Vargas-Arana G, Simirgiotis MJ. (2023). UHPLC-MS chemical fingerprinting and antioxidant,  
8184 enzyme inhibition, anti-inflammatory in silico and cytoprotective activities of *Cladonia chlorophaea*  
8185 and *C. gracilis* (Cladoniaceae) from Antarctica. *Antioxidants*. 12:10.

8186

8187 [3] Waswa EN, Muema FW, Odago WO, Mutinda ES, Nanjala C, Mkala EM, Amenu SG, Ding SX,  
8188 Li J, Hu GW. (2022). Traditional uses, phytochemistry, and pharmacological properties of the genus  
8189 *Blechnum*—A Narrative Review. *Pharmaceuticals*. 15:905.

8190

8191

8192

8193

8194



8195 **Evaluación de compuestos fenólicos en extractos hidroetanólicos de subproductos (hojas y**  
8196 **tallos) de orégano mexicano (*Lippia graveolens* H.B.K)**

8197

8198 Evaluation of phenolic compounds in hydroethanolic extracts of by-products (leaves and stems) of  
8199 mexican oregano (*Lippia graveolens* H.B.K)

8200

8201 \*<sup>1</sup>Rosales-Castro Martha, <sup>2</sup>Frías-Zepeda María Estela.

8202

8203 <sup>1</sup>Laboratorio de Fitoquímica, CIIDIR Durango, Instituto Politécnico Nacional. Durango México.

8204 <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Juárez del Estado de Durango. Durango México.

8205 \***e-mail:** mrciidirdgo@yahoo.com

8206

8207 **Abstract**

8208 Mexican oregano (*Lippia graveolens* HBK) is used in traditional medicine for its multiple therapeutic  
8209 properties. From its commercial use, waste is generated such as leaves after the essential oil  
8210 extraction, and stems that represent the largest volume. Its phenolic compounds can be extracted by  
8211 hydroethnolic solutions.

8212 **Key Words:** *Lippia graveolens* HBK, oregano stems, presence of phenols.

8213

8214 **Resumen**

8215 El orégano mexicano (*Lippia graveolens* HBK) se utiliza en medicina tradicional por sus múltiples  
8216 propiedades terapéuticas. De su aprovechamiento comercial se generan residuos como las hojas  
8217 después de la extracción del aceite esencial y los tallos que representan el mayor volumen. Sus  
8218 compuestos fenólicos pueden extraerse mediante soluciones hidroetnólicas.

8219 **Palabras claves:** *Lippia graveolens* HBK, tallos de orégano, presencia de fenoles.

8220

8221 **Introducción**

8222 La especie *Lippia graveolens* HBK se conoce como orégano mexicano. Es nativa de México, crece  
8223 silvestre en regiones áridas y semiáridas del país [1]. Las hojas se utilizan como condimento en  
8224 alimentos frescos y procesados, así como para obtener aceite esencial. Se utilizan en medicina  
8225 tradicional ya que tienen propiedades antiinflamatorias, antipiréticas, antiespasmódicas y abortivas  
8226 [2]. El tallo, que representa el mayor volumen se desecha como residuo. Del aprovechamiento  
8227 comercial del orégano se generan como subproductos hojas remanentes de la extracción del aceite  
8228 esencial y los tallos. De ambos residuos pueden obtenerse compuestos fenólicos, mediante  
8229 maceración con mezclas hidroetanólicas.

8230

8231 **Materiales y Métodos**

8232 Se utilizaron residuos del aprovechamiento comercial de orégano mexicano, proporcionados por la  
8233 Unión de Cooperativas Oro Verde del Semidesierto, ubicada en el Municipio de Cuencamé Durango,  
8234 México. El residuo de las hojas, malla 40, remanente de la extracción del aceite esencial. Los tallos  
8235 molidos a un tamaño de malla 10. Ambos con un contenido de humedad del 8.0%. Se obtuvieron  
8236 extractos con etanol acuoso al 30% (ET30), 50% (ET50) y 80% (ET80), a una relación m/v de 1/30,  
8237 mediante maceración con agitación a 25°C durante 24 h. Se evaluó el rendimiento en sólidos (%), la  
8238 concentración de fenoles, la cantidad de flavonoides. Se determinó la semejanza cromatográfica entre  
8239 los extractos ET30, ET50, ET80 por HPLC-DAD y un análisis de similitud (análisis de  
8240 conglomerados) entre los compuestos extraídos con cada solvente. Se identificaron los fenoles  
8241 principales por UPLC-MS, a partir de curvas de calibración con estándares.

8242

8243 **Resultados y discusión**

8244 Los rendimientos de extracto en las hojas fueron superiores a los de tallos, así como la concentración  
8245 de fenoles y flavonoides. Los rendimientos de extracto en las hojas fueron de 25.6 a 30.5%, en tallos

8246 de 17.4 a 19.9%. La concentración de fenoles totales en extractos de hojas fue de 232.1 a 342.0 mg  
8247 equivalentes de ácido gálico por gramo de extracto seco (mg EAGg<sup>-1</sup>) y de 178.7 a 277.9 mg EAGg<sup>-1</sup>  
8248 <sup>1</sup> en tallos. La cantidad de flavonoides fue de 134.5 a 180.8 mg equivalentes de Catequina por gramo  
8249 de extracto seco (mg ECg<sup>-1</sup>) en extractos de hojas y de 109.3 a 176.2 mg ECg<sup>-1</sup> en tallos. Se encontró  
8250 semejanza cromatográfica entre los extractos ET50 y ET80, en ambos residuos, lo que indica que se  
8251 puede utilizar tanto etanol al 50% como al 80% para obtener los mismos compuestos, de forma  
8252 cualitativa. De forma cuantitativa el ET80 disuelve una mayor cantidad de fenoles y flavonoides. Se  
8253 identificaron como compuestos mayoritarios naringenina, taxifolina, eriodictiol, ácido caféico,  
8254 luteolina, quercetina-3-O-glucósido, apigenina y floridzina, coinciden con lo reportado en hojas sin  
8255 aceite [3]. Para extractos de tallo, éste es el primer reporte de fenoles en mezclas hidroetanólicas.  
8256

### 8257 **Conclusión**

8258 Los residuos del aprovechamiento comercial del orégano mexicano son una fuente importante de  
8259 compuestos fenólicos, que pueden extraerse mediante mezclas hidroetanólicas al 50% y 80%. Se  
8260 sugiere el uso de los residuos, principalmente los tallos, que se generan en altos volúmenes  
8261

### 8262 **Financiación y agradecimientos**

8263 Financiamiento Proyecto SIP-IPN 20181944  
8264

8265 Agradecimiento al IPN-Estímulos al Desempeño de los Investigadores, a IPN-COFAA, al Consejo  
8266 Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnología (CONAHCYT) México.  
8267

### 8268 **Referencias**

8269 [1] Martínez-Hernández R, Villa-Castorena MM, Catalán-Valencia EA, Inzunza-Ibarra MA.  
8270 Production of oregano (*Lippia graveolens* Kunth) seedling from seeds in nursery for transplanting  
8271 (2017). *Rev Chapingo Serie Cs For y Amb.* 23(1): 61-73  
8272

8273 [2] Gutiérrez-Grijalva, E, Picos-Salas MA, Leyva-López N, Criollo-Mendoza NS, Vázquez-Olivo G,  
8274 Heredia JB. (2018). Flavonoids and Phenolic Acids from Oregano: Occurrence, Biological Activity  
8275 and Health Benefits. *Plants* 7:2.  
8276

8277 [3] Arias J, Mejía J, Córdoba Y, Martínez JR, Stashenko E, Del Valle JM. (2020). Optimization of  
8278 flavonoids extraction from *Lippia graveolens* and *Lippia origanoides* chemotypes with ethanol-  
8279 modified supercritical CO<sub>2</sub> after steam distillation. *Ind Crops and Prod.* 146:112170.  
8280

8281

8282

8283 **Exudados de *Adesmia balsámica* Bertero ex Colla: fuente de metabolitos secundarios para el**  
8284 **control de *Pseudomonas syringae* pv *actinidiae* (Psa)**

8285

8286

Falta titulo en ingles

8287

8288

8289 Katy Díaz<sup>1</sup>., María Isabel Chávez<sup>2,3</sup>., Martín Balladares<sup>2</sup>., Alejandro Madrid<sup>4</sup>., Rolando Chamy<sup>2</sup>,

8290

8291 <sup>1</sup>Laboratorio de Pruebas Biológicas, Departamento de Química, Universidad Técnica Federico Santa  
8292 María, Chile.

8293 <sup>2</sup> Escuela de Ingeniería Bioquímica, Facultad de Ingeniería. Pontificia Universidad Católica de  
8294 Valparaíso. Brasil 2085, Chile;

8295 <sup>3</sup>Farmacopea Chilena, Universidad de Valparaíso, Santa Marta 183, Playa Ancha, Valparaíso, Chile;

8296 <sup>4</sup>Laboratorio de Productos Naturales y Síntesis Orgánica, Universidad de Playa Ancha, Valparaíso,  
8297 Chile.

8298 \*e-mail: katy.diaz@usm.cl

8299

8300 **Abstract**

8301 New formulations based on resinous exudates and extracts from both wild and in vitro produced  
8302 plants of *Adesmia balsámica* were phytochemically characterized and proved to have antibacterial  
8303 activity, one of their possible killing mechanisms being the disruption of the cytoplasmic  
8304 membrane of *Pseudomonas syringae* pv *actinidiae*.

8305 **KeyWords:** secondary metabolites, bioactivity, botanic products.

8306

8307 **Resumen**

8308 Nuevas formulaciones basados en exudados resinosos y extractos, provenientes tanto de plantas  
8309 silvestres y producidas in vitro de *Adesmia balsámica* fueron caracterizadas fitoquímicamente y  
8310 comprobada su actividad antibacteriana, siendo uno de sus posibles mecanismos de muerte la  
8311 disrupción de membrana citoplasmática de *Pseudomonas syringae* pv *actinidiae*.

8312 **Palabras claves:** metabolitos secundarios, bioactividad, productos botánicos.

8313

8314 **Introducción**

8315 El mercado mundial se encamina hacia una nueva revolución verde donde la sustentabilidad es clave.  
8316 Los biopesticidas orgánicos son importantes en este proceso porque ayudan a producir alimentos de  
8317 calidad, aumentar la productividad y reducir el impacto en el medioambiente [1]. Es por ello, que los  
8318 exudados resinosos provenientes de *Adesmia balsámica* endémica de Chile Central, con propiedades  
8319 medicinales, se presenta como una alternativa real y novedosa para controlar el cancro bacteriano del  
8320 kiwi, causado por *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* (Psa) [2], que afecta varias especies de  
8321 Actinidia. El objetivo de este trabajo fue determinar la composición fitoquímica de distintas  
8322 formulaciones (hidroalcohólicas, etanólicas) en base a extractos y exudados resinosos provenientes  
8323 desde el cultivo in vitro de *A. balsámica*, determinar su actividad antibacteriana *in vitro* y dilucidar  
8324 un posible mecanismo de acción.

8325

8326 **Materiales y métodos**

8327 La determinación de la caracterización fitoquímica de las distintas formulaciones (hidroalcohólicas,  
8328 etanólicas) en base a extractos y exudados resinosos, provenientes desde plantas de cultivo *in vitro*  
8329 de *A. balsámica* se realizó mediante el método de Cromatografía Líquida de Alta Resolución con  
8330 detector de arreglo de Diodos HPLC-DAD. Se determinó su actividad antibacteriana *in vitro* contra  
8331 Psa mediante el método de dilución seriada y finalmente, se dilucidó uno de los posibles mecanismos  
8332 de acción mediante tinción por fluorescencia usando el Kit LIVE/DEAD™ BacLight™

8333

8334 **Resultados y discusión**

8335 Los resultados demuestran que la composición correspondiente a la extracción de productos  
8336 botánicos desde planta *in vitro* con etanol-agua (1:1) presenta una mayor cantidad de polifenoles  
8337 totales (10%) y flavonoides totales (15,1%), que el exudado etanol; esta diferencia en la composición  
8338 entre ambas formulaciones varía la concentración mínima inhibitoria (MIC) efectiva en la actividad  
8339 antibacteriana disminuyendo el doble en la bioactividad en la formulación hidroalcohólica (800 a  
8340 400 µg/mL) contra Psa, sin embargo el extracto obtenido en etanol desde plantas *in vitro* de *A.*  
8341 *balsámica* presento la mejor bioactividad a 100 µg/mL, disminuyendo el crecimiento bacteriano. La  
8342 evaluación preliminar del mecanismo de acción de la formulación hidroalcohólica y el extracto  
8343 indican que los metabolitos secundarios presentes en la composición poseen un efecto sinérgico  
8344 conocido como entourage effect [3] que causa daños en la integridad de la membrana de Psa.

8345

8346 **Conclusión**

8347 A partir de estos resultados es posible sugerir que estas formulaciones extraídas de plantas  
8348 provenientes *in vitro* podrían convertirse en potenciales biopesticidas orgánicos contra este patógeno  
8349 bacteriano y otros. Estos potenciales biopesticidas orgánicos serán menos nocivos al medioambiente  
8350 y no se necesitará extraer plantas silvestres del ambiente natural. Se pretende validar en cultivos de  
8351 kiwi el control preventivo de Psa en época de floración.

8352

8353 **Financiación y agradecimientos**

8354 Proyecto FONDEF ID21-I0037, financiado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo,  
8355 Chile. (ANID-Chile).

8356 Agradecimientos a la Dirección General de Investigación, Innovación, y Emprendimiento. DGIIE-  
8357 UTFSM, Valparaíso, Chile. Proyecto INES de Género. DGIIE-UTFSM, Chile.

8358

8359 **Referencias**

8360 [1] Fenibo, E.O. et al., (2022). The Potential and Green Chemistry Attributes of Biopesticides for  
8361 Sustainable Agriculture. Sustainability 14, 14417.

8362

8363 [2] Donati, I. et al., (2020). *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*: Ecology, infection dynamics and  
8364 disease epidemiology. Microb. Ecol., 80, 81–102.

8365

8366 [3] Russo, E.B. Taming. (2011) THC: Potential cannabis synergy and phytocannabinoid-terpenoid  
8367 entourage effects. Br. J. Pharmacol., 163, 1344–1364.

8368

8369

8370

8371

8372 **Análisis Químico y Biológico del Aceite Esencial de *Bursera simaruba* Chemical and**  
8373 **Biological Analysis of *Bursera simaruba* essential oil.**

8374

8375

Falta título en ingles

8376

8377 Samuel Andrés Ravelo Martínez<sup>1</sup>, Valeria Isabel Rodríguez Melendez<sup>1</sup>, Johanna Catalina Rosero

8378

Rosero<sup>2</sup>, Elena Stashenko<sup>2</sup>, Geovanna Tafurt-García<sup>1\*</sup>

8379

8380 <sup>1</sup> Escuela de Pregrados, Dirección Académica, Universidad Nacional de Colombia, sede de La Paz,  
8381 Cesar, Colombia.

8382 <sup>2</sup> Escuela de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga,

8383

Colombia

8384

\*e-mail: gtafurg@unal.edu.co

8385

8386

### **Abstract**

8387

*B. simaruba* is a plant species that could contribute to Bs-T re-establishment. The chemical  
8388 composition and the antioxidant and repellent activities of *B. simaruba* EO were determined in this  
8389 work. Chemical composition of the EO allowed to establish a support that explains some traditional  
8390 uses of this species.

8391

**KeyWords:** Non Timber Forest Products, Tropical Dry Forest

8392

8393

### **Resumen**

8394

La *B. simaruba* es una especie vegetal que podría contribuir al re-establecimiento del Bs-T. La  
8395 composición química y las actividades antioxidante y repelente del AE de *B. simaruba* fueron  
8396 determinadas en este trabajo. La composición química del AE permitió establecer un sustento que  
8397 explica algunos usos tradicionales de esta especie.

8398

**Palabras claves:** Productos Forestales No Maderables, Bosque Seco Tropical

8399

8400

### **Introducción**

8401

En la actualidad, el Bosque Seco Tropical (Bs-T) es uno de los ecosistemas con mayores amenazas  
8402 en el Neotrópico, debido a la afectación antrópica negativa sobre la biodiversidad y los servicios  
8403 ecosistémicos [1,2]. La especie *Bursera simaruba* (Indio Desnudo, Resbalamono), se encuentra entre  
8404 las mayormente reportadas para los Bs-T del Caribe colombiano. El objetivo de este trabajo fue  
8405 determinar la composición química y las actividades antioxidante y repelente del aceite esencial (AE)  
8406 obtenido por hidrodestilación de hojas y cogollos de *B. simaruba*.

8407

8408

### **Materiales y métodos**

8409

El análisis químico del AE se realizó mediante Cromatografía de Gases acoplada a Espectrometría  
8410 de Masas (CG-EM). La capacidad antioxidante del AE se determinó a través del ensayo de la  
8411 Capacidad de Absorción de Radicales Libres de Oxígeno (ORAC). La actividad repelente del AE  
8412 contra *Lasioderma serricorne* (escarabajo o gorgojo del cigarro o del tabaco), se determinó mediante  
8413 el método de área de preferencia.

8414

8415

### **Resultados y discusión**

8416

Hidrocarburos tipo monoterpenos (mayor que 60%) y alquilbencenos (mayor que 15%), fueron  
8417 identificados como las funciones orgánicas mayoritarias en el AE. La ORAC del AE fue menor que  
8418 la del antioxidante de referencia (quercetina). Los resultados de la actividad repelente muestran  
8419 diferencias significativas ( $p < 0.005$ ) entre el área tratada y no tratada con AE, para la dosis de 0.4  
8420  $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ . El AE de *B. simaruba* no presentó actividad repelente comparable con el control positivo  
8421 (Stay Off, IR 3535).

8422 **Conclusión**

8423 Este es primer reporte de la composición química para el AE de *B. simaruba* de Colombia, cuyos  
8424 resultados difieren de los reportes previos. Mediante los ensayos utilizados no se evidencia actividad  
8425 antioxidante y repelente comparable con la de las sustancias de referencia.

8426

8427 **Financiación y agradecimientos**

8428 Agradecimientos a CENIVAM, Universidad Industrial de Santander. Esta investigación fue  
8429 financiada por la Dirección de Investigación y Extensión, Universidad Nacional de Colombia, sede  
8430 de La Paz -2021.

8431

8432 **Referencias**

8433 [1] López, R., Espitia, L., Sarmiento, C. (2016). Especies Forestales no Maderables del Bosque Seco  
8434 Tropical. Nodos Hibácharo-Atlántico, Los Colorados-Bolívar y Barrancas-Guajira. Informe final.  
8435 Programa Paisajes de Conservación. IAvH.

8436

8437 [2] Murcia-L, M., Flórez-Zapata, N., Arce, P., Castrillón, M., Cordero, J., Santamaria, A., Guzmán,  
8438 B., Cortés, C., Rojas, T., Acuña, R., Valle, J., Heredía, J. (2022). Aportes de la bioeconomía como  
8439 motor transformador de las transiciones socioecológicas hacia la sostenibilidad en Colombia: una  
8440 mirada desde la protección y restauración productiva del Bosque Seco Tropical. Bogotá: IAvH.

8441

8442

8443

8444

8445 Falta título en español

8446

8447 **Acetylcholinesterase inhibition from *Rhodophiala pratensis* alkaloids obtained in *in vitro***  
8448 **culture.**

8449

8450 Diana I. Correa<sup>1</sup>; Nandis Fiallos<sup>1</sup>, Edgar R. Pastene-Navarrete<sup>1</sup>; Julio E. Alarcón-Enos<sup>1</sup>; Luis  
8451 Bustamante<sup>3</sup>.

8452

8453 <sup>1</sup>Laboratorio de Síntesis y Biotransformación de Productos Naturales, Dpto. Ciencias Básicas,  
8454 Universidad del Bio-Bio, Chillan, Chile.

8455 <sup>3</sup>Departamento de análisis instrumental, Facultad de Farmacia, Universidad de Concepción,  
8456 Concepción, Chile.

8457 \*e-mail: [dianacorrea0114@gmail.com](mailto:dianacorrea0114@gmail.com). C.P 3780000

8458

8459

#### 8460 **Abstract**

8461 In this study, *in vitro* cultured bulbs of *R. pratensis* were obtained, in addition, the alkaloids were  
8462 identified and compared with those produced by the plant in the wild. It was found that phenylalanine  
8463 probably induces the production of galantamine, in addition the crude alkaloids showed inhibitory  
8464 activity on acetylcholinesterase.

8465 **KeyWords:** *Rhodophiala pratensis*, *in vitro* culture, galantamine.

8466

#### 8467 **Resumen**

8468 En este estudio se obtuvieron bulbos en cultivo *in vitro* de *R. pratensis*, además, se identificaron los  
8469 alcaloides y se compararon con los que produce la planta en estado silvestre. Se encontró que la  
8470 fenilalanina probablemente induce la producción de galantamina. Finalmente, los crudos alcaloides  
8471 presentaron actividad inhibitoria sobre la acetilcolinesterasa.

8472 **Palabras clave:** xxx

8473

#### 8474 **Introduction**

8475 Amaryllidaceae is a family of bulbous plants known to produce isoquinoline alkaloids which are  
8476 biogenetically related and exhibit high pharmacological activity. One of the most studied AAs is  
8477 galantamine; FDA-approved drug for the palliative treatment of Alzheimer's disease (AD). It has a  
8478 dual mechanism of action with effects on acetylcholine levels, acting as a reversible-competitive  
8479 inhibitor of the enzyme acetylcholinesterase and as an allosteric modulator on nicotinic acetylcholine  
8480 receptors. However, the study and production of these molecules is difficult due to the low availability  
8481 and production in the plant in the wild, therefore, the objective of this study is by means of *in vitro*  
8482 propagation of plant cells to obtain biomass of *R. pratensis* in an efficient and sustainable way,  
8483 identify the type of alkaloids that are produced and evaluate their inhibitory activity on  
8484 acetylcholinesterase (AChE), an enzyme implicated in Alzheimer's disease(1).

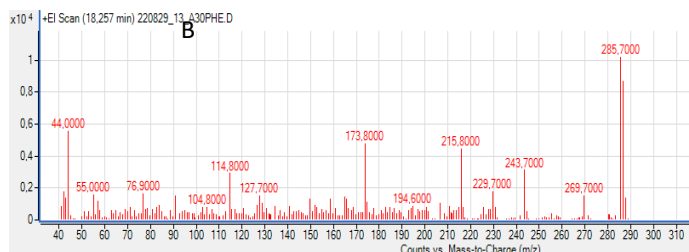
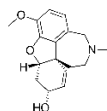
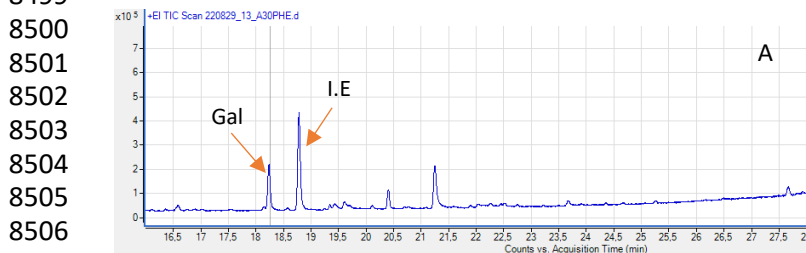
8485

#### 8486 **Materials and methods**

8487 *Rhodophiala prantesis* bulbs were sterilized and cut into twin-scales to plant them in sterile  
8488 Murashige-Skoog growth medium, supplemented with sucrose, phenylalanine and different  
8489 combinations of naphthaleneacetic acid and 6-benzylaminopurine. The bulbs of *R. pratensis* obtained  
8490 in *in vitro* culture and wild bulbs were lyophilized and pulverized. Then, plant material was extracted  
8491 in methanol in an ultrasonic bath, followed by acid-base extraction with H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (2%) and NH<sub>4</sub>OH  
8492 (25%). The alkaloids were analyzed by CG-MS/MS following a methodology described (2), codeine  
8493 (50 µg/mL) was used as internal standard and the AChE inhibition was evaluated using the Ellman's  
8494 method (3).

8495 **Results and discusión**

8496 Alkaloids such as lycorine, haemanthamine, and hamayne were identified in the wild *R. pratensis*  
8497 bulbs with a total of 22 different structures, while 3 alkaloids were found in the alkaloid extract from  
8498 the *in vitro* culture, among which galanthamine was found (figure 1).  
8499



8514 **Figure 1.** A) GC-MS/MS of *R. pratensis* bulbs obtained *in vitro*. B) mass spectrum of galanthamine.

8515  
8516

8517 Wild *R. pratensis* does not produce galantamine. The alkaloids identified in the crude alkaloid show  
8518 that the biogenetic pathway of production is *para-para'* and *ortho-para'*, so phenylalanine and sucrose  
8519 can induce the production of *para-ortho'* type isoquinoline alkaloids.

8520 The IC<sub>50</sub> of inhibition of the extracts of plants obtained *in vitro* were 2,5-20 µg/mL, which is probably  
8521 due to the presence of galanthamine.

8522

8523 **Conclusions**

8524 The production *in vitro* culture of alkaloids with pharmacological activity can be modulated through  
8525 the carbon source and the addition of synthetic precursors of the biogenetic pathway such as  
8526 phenylalanine.

8527

8528 **Acknowledgments**

8529 Fondecyt Regular: 1211119, 1210673 and Fondecyt: EQM200098. Internal Postgraduate  
8530 Scholarship and Research Scholarship, VRIP Universidad del Bio Bio

8531

8532 **References**

8533 1. Singh A, Desgagne-Penix I. The biosynthesis of amaryllidaceae alkaloids. *Plant Sci today*.  
8534 2014;1:114–20.

8535

8536 2. Correa DI, Pastene-Navarrete E, Bustamante L, Baeza M, Alarcón-Enos J. Isolation of Three  
8537 Lycorine Type Alkaloids from *Rhodolirium speciosum* (Herb.) Ravenna Using pH-Zone-Refinement  
8538 Centrifugal Partition Chromatography and Their Acetylcholinesterase Inhibitory Activities.  
8539 *Metabolites*. 2020 Jul 28;10(8):309.

8540

8541 3. Ellman GL, Courtney KD, Andres V, Featherstone RM. A new and rapid colorimetric  
8542 determination of acetylcholinesterase activity. *Biochem Pharmacol*. 1961;7(2):88–95.

8543



8544

8545

**Lactonas sesquiterpénicas responsables de la actividad antihelmíntica del extracto de acetato de etilo de *Artemisia cina* sobre *Haemonchus contortus***

8546

8547

8548

Sesquiterpene lactones responsible for the anthelmintic activity of the ethyl acetate extract of *Artemisia cina* on *Haemonchus contortus*

8549

8550

8551

Arango-De la Pava Luis David<sup>1</sup>, Higuera-Piedrahita Rosa Isabel<sup>1</sup>, Zamilpa Alejandro<sup>2</sup>, González-Cortázar Manasés<sup>2</sup>, López-Arellano Raquel<sup>1</sup>

8552

8553

8554

<sup>1</sup>Unidad de Investigación Multidisciplinaria Laboratorio 3 y 5, FES Cuautitlán, A Teoloyucan Km 2.5, San Sebastián Xhala, México CP 54714.

8555

8556

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones Biomédicas del Sur CIBIS-IMSS Calle Rep. Argentina #1Xochitepec, Morelos, México CP 62780

8557

8558

\*e-mail: luis.david@cuautitlan.unam.mx

8559

8560

**Abstract**

8561

*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*.

8562

8563

8564

8565

**KeyWords:** *Artemisia cina*, sesquiterpene lactone, *Haemonchus contortus*

8566

8567

**Resumen**

8568

*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*.

8569

8570

8571

**Palabras claves:** *Artemisia cina*, lactonas sesquiterpénicas, *Haemonchus contortus*

8572

8573

8574

**Introducción**

8575

*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.

8576

8577

8578

8579

8580

8581

8582

8583

8584

**Materiales y métodos**

8585

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 <sup>1</sup>H y <sup>13</sup>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<sub>1</sub>, larvas L<sub>3</sub> vivas y

8586

8587

8588

8589

8590

8591

8592

8593 muertas fueron contabilizados para determinar el porcentaje de IEH y LEL utilizando un microscopio  
 8594 con aumento de 10X. Se empleó un análisis PROBIT para determinar la CL<sub>50-90</sub> y DL<sub>50-90</sub>.

8595

8596 **Resultados y discusión**

8597 Se lograron aislar 4 compuestos del extracto de acetato de etilo, los cuales fueron analizados por  
 8598 HPLC dando como resultado picos en diferentes tiempos de retención y espectros UV entre  $\lambda$  205 y  
 8599 217 nm, lo cual indicó que pertenecen al grupo de los terpenos, corroborado por RMN <sup>13</sup>C y <sup>1</sup>H. Con  
 8600 el análisis de RMN se determinó presencia de lactonas sesquiterpénicas del tipo ambrosanólido, las  
 8601 cuales se denominaron LST1, LST2, LST3 y LST4 para proteger su identidad ya que algunos de estos  
 8602 se someterán a patente. El compuesto más abundante fue el LST2 con 0.0178% de rendimiento, LST1  
 8603 0.0050%, LST2 0.0039% y LST4 0.0036%. El compuesto con mayor actividad en IEH fue el LST1  
 8604 y en LEL fue el LST2 (Figura 1). La actividad de las lactonas sesquiterpénicas está dada por la  
 8605 presencia del sistema  $\alpha$ -metileno,  $\gamma$ -lactona que actúa como un aceptor de Michael y le permite  
 8606 interactuar con los grupos tioles de las proteínas [2], y la presencia de diferentes sustituyentes en C8  
 8607 y C5 modificarían la actividad de las mismas, generado por impedimento estérico del sustituyente, lo  
 8608 cual dificulta el acceso del grupo  $\alpha$ -metileno, necesario para la actividad biológica. Es la primera vez  
 8609 que se reportan lactonas sesquiterpénicas en *A. cina* y su actividad antihelmíntica.

8610

8611 **Tabla 1.** Efecto del extracto de acetato de etilo y compuestos aislados de *Artemisia cina* en larvas L<sub>3</sub>  
 8612 y huevos de *Haemonchus contortus*

8613

8614

8615

8616

8617

8618

8619

8620

8621

8622

8623

8624

8625

8626

8627

8628

8629

8630

8631

8632

8633

Tratamiento	DL <sub>50</sub> (mg/mL)	DL <sub>90</sub> (mg/mL)
<b>Inhibición a la eclosión de huevos</b>		
Extracto acetato de etilo*	2.56 (2.45 – 2.65) <sup>d</sup>	3.30 (3.26 – 3.56) <sup>b</sup>
LST1	0.45 (0.42-0.49) <sup>b</sup>	1.32 (1.21 - 1.45) <sup>a</sup>
LST2	N/A**	N/A**
LST3	1.09 (1.05-1.13) <sup>c</sup>	1.58 (1.50 - 1.68) <sup>a</sup>
LST4	0.23 (0.19-0.27) <sup>a</sup>	3.15 (2.44 - 4.11) <sup>b</sup>
<b>Letalidad en larvas L<sub>3</sub></b>		
Extracto acetato de etilo*	2.42 (2.27 – 2.55) <sup>c</sup>	3.84 (3.64 – 4.10) <sup>c</sup>
LST1	0.06 (0.03 - 0.08) <sup>a</sup>	2.60 (1.81 - 3.43) <sup>c</sup>
LST2	0.01 (0.01 - 0.03) <sup>a</sup>	0.21 (0.19 - 0.25) <sup>a</sup>
LST3	0.12 (0.13 - 0.14) <sup>b</sup>	0.40 (0.37 - 0.44) <sup>b</sup>
LST4	2.76 (2.12 – 3.95) <sup>d</sup>	N/A**

\* Para el extracto de acetato de etilo son la CL<sub>50</sub> y CL<sub>90</sub>  
 \*\* Actividad inferior a la del extracto de acetato de etilo  
 Letras diferentes indican diferencia significativa entre grupos.  
 Duncan  $\alpha < 0.05$

8634 **Conclusión**

8635 Se aislaron 4 lactonas sesquiterpénicas del extracto de acetato de etilo de *Artemisia cina*, las cuales  
8636 tienen actividad antihelmíntica sobre *Haemonchus contortus* y son las responsables de la actividad  
8637 biológica del extracto. Es la primera vez que se encuentran compuestos de este tipo en *A. cina*.

8638

8639 **Financiación y agradecimientos**

8640 Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) y al Programa de Becas  
8641 Posdoctorales de la UNAM.

8642

8643 **Referencias**

8644 [1]Higuera-Piedrahita R, Dolores-Hernández M, Cruz-Cruz H, López-Arellano R, Gives P, Olmedo-  
8645 Juárez A, Cuéllar-Ordaz J, González-Cortazar M, Ble-González E, López-Arellano M, Zamilpa A.  
8646 (2023). 3'-Demethoxy-6-O-Demethylisoguaiacin and Norisoguaiacin Nematocidal Lignans  
8647 from *Artemisia cina* against *Haemonchus contortus* Infective Larvae. *Plants (Basel)*. 12(4):820.

8648

8649 [2]Foster, J, Cassida, K, Turner, K. (2011). *In vitro* analysis of the anthelmintic activity of forage  
8650 chicory (*Cichorium intybus* L.) sesquiterpene lactones against a predominantly *Haemonchus*  
8651 *contortus* egg population. *Veterinary parasitology*, 180(3-4), 298–306.

8652

8653

8654

8655

8656 **Composición química y propiedades antioxidantes de extractos de *Dioscorea alata*, *Colocasia***  
8657 ***esculenta*, *Manihot esculenta* e *Ipomoea batatas***

8658

8659 Chemical composition and antioxidant properties of *Dioscorea alata*, *Colocasia esculenta*,  
8660 *Manihot esculenta* and *Ipomoea batatas* extracts

8661

8662 Daniela P Tapia Rojas<sup>1</sup>, Yeraldine Acosta Buevas<sup>1</sup>, Karol M Romero Villareal<sup>1</sup>, José H Aguilar  
8663 Castro<sup>1</sup>, Elena Stashenko<sup>2</sup> and Geovanna Tafurt-García<sup>1\*</sup>

8664

8665 <sup>1</sup> Escuela de Pregrados, Dirección Académica, Universidad Nacional de Colombia, sede de La Paz,  
8666 Cesar, Colombia.

8667 <sup>2</sup> Escuela de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga,  
8668 Colombia

8669 \*e-mail: [gtafurg@unal.edu.co](mailto:gtafurg@unal.edu.co), autor de correspondencia

8670

8671 **Abstract**

8672 The objective of this work was to preliminarily establish the presence of saponins and phenols in  
8673 extracts from yam, malanga, cassava and sweet potato pulps and peels, and to compare the  
8674 spectroscopic and antioxidant properties derived.

8675 **KeyWords:** polyphenols, saponins, emulsifiers

8676

8677 **Resumen**

8678 El objetivo de este trabajo fue establecer de manera preliminar la presencia de saponinas y fenoles en  
8679 extractos provenientes de pulpas y cáscaras de ñame, malanga, yuca y batata, y comparar las  
8680 propiedades espectroscópicas y antioxidantes derivadas.

8681 **Palabras claves:** polifenoles; saponinas; emulsificantes

8682

8683 **Introducción**

8684 Yuca (*Manihot esculenta*), ñame (*Dioscorea* spp), batata (*Ipomoea batatas*) y malanga (*Colocasia*  
8685 *esculenta*), se encuentran entre los tubérculos empleados como alimento en regiones tropicales de  
8686 todo el mundo. Los tubérculos son reconocidos por su gran aporte de energía y como fuente de  
8687 harinas, almidones, proteínas, minerales, vitaminas y metabolitos secundarios. Los flavonoides y las  
8688 saponinas se encuentran entre los metabolitos secundarios presentes en tubérculos, y representan un  
8689 área de investigación importante debido a su relación con diferentes aplicaciones biotecnológicas y  
8690 patologías [1,2].

8691

8692 **Materiales y métodos**

8693 La detección de azúcares, almidones, fenoles y saponinas se realizó mediante tamizaje fitoquímico.  
8694 Las características estructurales generales se determinaron mediante análisis espectral IR y UV. La  
8695 actividad antioxidante de los extractos se determinó mediante la Capacidad de Absorción de  
8696 Radicales Libres de Oxígeno (ORAC).

8697

8698 **Resultados y discusión**

8699 Se demostró la presencia de saponinas esteroidales y triterpénicas. El análisis de los espectros IR  
8700 evidenció vibraciones de alargamiento de enlaces O-H, C-H, C=C, C-O, C-O-C, C=O, características  
8701 de fenoles y saponinas. Los espectros UV mostraron las transiciones electrónicas correspondientes  
8702 con transiciones  $\pi \rightarrow \pi^*$  y  $n \rightarrow \pi^*$ . Las señales espectrales de las cáscaras evidenciaron un mayor  
8703 número de electrones tipo  $\pi$  (C=C y/o C=O), posiblemente en enlaces conjugados. Los extractos de  
8704 cáscaras presentaron mayor ORAC en relación con pulpas. Ningún extracto superó la ORAC del  
8705 antioxidante de referencia.

8706

8707  
8708  
8709  
8710  
8711  
8712  
8713  
8714  
8715  
8716  
8717  
8718  
8719  
8720  
8721  
8722  
8723  
8724  
8725  
8726  
8727

**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.

8728 **Una revisión bibliográfica de usos tradicionales, composición fitoquímica y propiedades**  
8729 **farmacológicas de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit**

8730  
8731 A bibliographic review of traditional uses, phytochemical composition and pharmacological  
8732 properties of *Hyptis suaveolens* (L.) Poit  
8733

8734 Cristian Castro-Romero<sup>1</sup>, Feliza Ramón-Farías<sup>2</sup>, Oscar Antonio Sánchez-Aguirre<sup>3</sup>, María Teresa  
8735 Gonzalez-Arno<sup>1</sup>, Leticia Margarita Cano-Asseleh<sup>4</sup>, Marina Guevara-Valencia<sup>1\*</sup>.

8736  
8737 <sup>1</sup>Facultad de Ciencias Químicas-Orizaba,

8738 <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias-Peñuela,

8739 <sup>3</sup>Centro de Investigaciones Biomédicas,

8740 <sup>4</sup>Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana, México.

8741 \*e-mail: [mguevara@uv.mx](mailto:mguevara@uv.mx) autor de correspondencia.  
8742

8743 **Abstract**

8744 *H. suaveolens* has been attributed different medicinal uses, it mainly contains essential oils,  
8745 terpenoids, sterols, flavonoids, among other compounds. Said compounds have demonstrated anti-  
8746 inflammatory, antioxidant, antibacterial and antifungal activity.

8747 **Key words:** ethnobotany, phytochemistry, pharmacology.  
8748

8749 **Resumen**

8750 *Hyptis suaveolens* se le han atribuido diferentes usos medicinales, contiene principalmente aceites  
8751 esenciales, terpenoides, esteroides, flavonoides, entre otros compuestos. Dichos compuestos han  
8752 demostrado actividad antiinflamatoria, antioxidante, antibacteriana y antifúngica.

8753 **Palabras claves:** etnobotánica, fitoquímica, farmacología.  
8754

8755 **Introducción**

8756 *H. suaveolens* (L.) Poit es originaria de América austral, conocida popularmente como hierba del  
8757 burro, es utilizada principalmente para padecimientos estomacales en la que se usa la decocción de  
8758 las partes aéreas, sin embargo, también es utilizada en la industria de alimentos ya que posee un aroma  
8759 fuerte y agradable. Por esta razón, se ha vuelto una especie de gran interés farmacológico e industrial.  
8760 El objetivo de este trabajo fue llevar a cabo una revisión bibliográfica de aspectos tradicionales,  
8761 fitoquímica y de las propiedades farmacológicas de esta especie.  
8762

8763 **Materiales y métodos**

8764 Se consultaron fuentes históricas y actuales como el Atlas de la Medicina Tradicional Mexicana y  
8765 bases de datos especializadas (SciFinder, PubMed, ScienceDirect, Google Scholar, entre otras).  
8766 Artículos en inglés, francés y español fueron considerados en la que se utilizó las palabras clave y su  
8767 combinación: *H. suaveolens*, ethnobotany, secondary metabolites, isolation of compounds y  
8768 biological activities.  
8769

8770 **Resultados y discusión**

8771 En algunas partes de México *H. suaveolens* han sido utilizadas las partes aéreas y la raíz por decocción  
8772 para tratar problemas gastrointestinales, como antiséptico, antiespasmódico, para la disentería, para  
8773 el dolor de estómago y como antipirético pediátrico [1]. De acuerdo con reportes fitoquímicos, de la  
8774 planta completa se han logrado identificar diferentes compuestos que en su mayoría son del tipo  
8775 terpénico, como el ácido isosuaveólico, ácido 8 $\alpha$ ,9 $\alpha$ -epoxisuaveólico, ácido 14-*O*-metilsuaveólico,  
8776 ácido suaveólico, suaveolol, ácido oleanólico, ácido ursólico, ácido hiptadiénico,  $\beta$ -sitosterol,  $\beta$ -  
8777 sitosteril glucósido, rosmarinato de metilo, ácido rosmarínico, bizantionósido B y genisteína 8-*C*-  
8778 glucósido por mencionar algunos [2]. En cuanto a sus propiedades farmacológicas *in vivo* de *H.*

8779 *suaveolens*, ha demostrado actividad contra la inflamación intestinal; los tratamientos con extracto  
8780 etanólico (31.25, 62.5 y 125 mg/kg) provenientes de las partes aéreas son capaces de reducir lesión  
8781 colónica y ulcerosa inducida por TNBS (Ácido 2,4,6-trinitrobencensulfónico) en ratas wistar.  
8782 También se ha encontrado *in vitro* que el extracto etanol-agua 70:30 de las hojas ha reducido al radical  
8783 DPPH en un 80% (1 mg/mL). Por otro lado, Extractos metanólicos, etanólicos y clorofórmicos (1  
8784 mg/mL) de hojas han tenido actividad antibacteriana en *E. coli*, *S. aureus*, *P. aureginosa*, *P. vulgaris*.  
8785 Además, estos extractos también mostraron actividad antifúngica contra *A. niger*, *A. flavus*,  
8786 *Fusarium*, *Rhizopus* [3].  
8787

### 8788 **Conclusión**

8789 *H. suaveolens* ha demostrado actividad antiinflamatoria *in vivo*, antioxidante, antibacteriana y  
8790 antifúngica *in vitro* las cuales pueden estar asociadas principalmente a los terpenos, lo que desata una  
8791 oportunidad para llevar a cabo una investigación más profunda acerca de sus propiedades  
8792 farmacológicas y fitoquímicas de la especie.  
8793

### 8794 **Referencias**

- 8795 [1] Cano, L. (1997). Flora Medicinal de Veracruz: inventario etnobotánico. Universidad Veracruzana.  
8796  
8797 [2] Prawatsri, S., Suksamrarn, A., Chindaduang, A., & Rukachaisirikul, T. (2013). Abietane  
8798 diterpenes from *Hyptis suaveolens*. *Chemistry & biodiversity*, 10(8), 1494-1500.  
8799  
8800 [3] Sánchez, A., Cruz, A., Guevara, M., Rengifo, E., Vargas, G. (2020). Phytochemical screening,  
8801 antioxidant activity and in vitro biological evaluation of leave extracts of *Hyptis suaveolens* (L.) from  
8802 south of Mexico. *South African Journal of Botany*, 128, 62-66.  
8803

8804 **Compuestos bioactivos y actividad farmacológica del género *Nothofagus* Blume**  
8805 **(Nothofagaceae: Fagales)**

8806

8807 Bioactive compounds and pharmacological activity of the genus *Nothofagus* Blume  
8808 (Nothofagaceae: Fagales)

8809

8810 Alfredo Torres-Benítez<sup>1,\*</sup>, David Cossío de Felipe<sup>2</sup>, José Antonio Guerra<sup>2</sup>, Luis Miguel Bedoya<sup>2</sup>,  
8811 María Pilar Gómez-Serranillos<sup>2</sup>, Mario J. Simirgiotis<sup>1</sup>

8812

8813 <sup>1</sup>Instituto de Farmacia, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Campus Isla Teja,  
8814 Valdivia 5090000, Chile;

8815 <sup>2</sup>Departamento de Farmacología, Farmacognosia y Botánica, Facultad de Farmacia, Universidad  
8816 Complutense de Madrid, Plaza Ramón y Cajal s/n, Ciudad Universitaria, 28040 Madrid, España.

8817 \*e-mail: aljotobe19@hotmail.com

8818

8819 **Abstract**

8820 *Nothofagus* is a monotypic plant genus of the Nothofagaceae family which is present in the Southern  
8821 Hemisphere. In this review several aspects were evaluated such as their phytochemical composition  
8822 and the pharmacological activity of both the isolated compounds and the extracts of some species.

8823 **KeyWords:** *Nothofagus*, phytochemistry, pharmacology.

8824

8825 **Resumen**

8826 *Nothofagus* es un género monotípico de plantas de la familia Nothofagaceae que está presente en el  
8827 hemisferio sur. En esta revisión se han evaluado varios aspectos como su composición fitoquímica y  
8828 la actividad farmacológica tanto de componentes aislados como de los extractos de algunas especies.

8829 **Palabras claves:** *Nothofagus*, fitoquímica, farmacología.

8830

8831 **Introducción**

8832 El género *Nothofagus* perteneciente a la familia *Nothofagaceae* comprende 35 especies con  
8833 distribución disyunta en el hemisferio sur (Chile, Argentina, Australia, Nueva Guinea, Nueva  
8834 Caledonia y Nueva Zelanda). Este taxón representa un recurso vegetal de importancia biogeográfica,  
8835 paleobotánica y biológica por su edad, variaciones morfológicas, patrón de dispersión y adaptación a  
8836 gradientes ambientales. En cuanto a la composición química, los flavonoides son los metabolitos  
8837 secundarios mayoritarios en las diferentes especies de *Nothofagus* y constituyen un carácter útil para  
8838 dilucidar relaciones filogenéticas, y son una potencial fuente de compuestos con efectos  
8839 farmacológicos [1].

8840

8841 **Materiales y métodos**

8842 La revisión de literatura se realizó utilizando los recursos digitales de las bases de datos de PubMed,  
8843 ScienceDirect, Web of Science, SpringerLink y Wiley Online Library, empleado comandos de  
8844 búsqueda que incluyeran las palabras clave “*Nothofagus* and phytochemicals”, “*Nothofagus* and  
8845 pharmacology”, “*Nothofagus* and biological activity”, “*Nothofagus* and bioactive compounds” sin  
8846 establecer un límite temporal. Los nombres científicos de las especies fueron verificados y validados  
8847 con la base de datos de flora registrada en <http://www.worldfloraonline.org>.

8848

8849 **Resultados y discusión**

8850 En las especies *Nothofagus alessandri*, *N. antarctica*, *N. gunnii*, *N. fusca*, *N. solandri*, *N. truncata*,  
8851 *N. cunninghamii*, *N. menziesii*, *N. moorei*, *N. alpina*, *N. obliqua*, *N. dombeyi*, *N. pumilio*, *N. betuloides*  
8852 y *N. nitida*, se han desarrollado los estudios químicos y biológicos más destacados de este género  
8853 monotípico de la familia Nothofagaceae [2]. En cuanto a su composición química, destacan los



8854 compuestos fenólicos, como los flavonoides, ácidos hidroxibenzoicos y ácidos hidroxicinámicos.  
8855 También se han descrito monoterpenos, sesquiterpenos y triterpenos en la composición de varias  
8856 especies del género *Nothofagus*.

8857

8858 Componentes aislados de este género han demostrado actividades farmacológicas de tipo hipotensora  
8859 produciendo vasodilatación arterial *in vivo*, además de otras acciones *in vitro* como neuroprotectora,  
8860 antioxidante y de protección contra insectos [3].

8861

8862 En cuanto a la actividad biológica, se encontró que el extracto etanólico obtenido a altas presiones de  
8863 la madera de *N. pumilio*, presentaba una acción inhibitoria *in vitro* de la acetilcolinesterasa y  
8864 antiinflamatoria mientras que infusión de las partes aéreas de *N. antarctica*, presentó antiproliferativa  
8865 en las líneas celulares de cáncer de colon: HT-29 y CaCO<sub>2</sub>.

8866

### 8867 **Conclusión**

8868 Extractos y compuestos aislados de naturaleza fenólica presentes en las especies del género  
8869 *Nothofagus*, han demostrado actividad biológica en modelos *in vitro* e *in vivo* que sustentan un recurso  
8870 prometedor en la búsqueda de fitofármacos.

8871

### 8872 **Financiación y agradecimientos**

8873 A la Universidad Austral de Chile y la Universidad Complutense de Madrid por el acceso institucional  
8874 a los recursos digitales de búsqueda bibliográfica.

8875

### 8876 **Referencias**

8877 [1] Gyeltshen, T., Jordan, G. J., Smith, J. A., Bissember, A. C. (2022). *Fitoterapia*, 156: 105088.

8878

8879 [2] Wollenweber, E., Stevens, J. F., Dörr, M., & Rozefelds, A. C. (2003). *Phytochemistry*, 62: 1125–  
8880 1131.

8881

8882 [3] Sánchez-Martínez, J.D., Valdés, A., Gallego, R., Suárez-Montenegro, Z.J., Alarcón, M., Ibañez,  
8883 E., Alvarez-Rivera, G., & Cifuentes, A. (2022). *Front Nutr.*, 9: 924596.

8884

8885

8886

8887

8888

8889

8890 **Evaluación toxicológica del extracto de olote y seda de maíz en el desarrollo embrionario del**  
8891 **pez cebrá (*Danio rerio*)**

8892  
8893 Toxicological evaluation of corn silk and corn cob extract on zebrafish (*Danio rerio*) embryonic  
8894 development

8895  
8896  
8897 Hernández-García Yessica Rubí<sup>1</sup>, Aguillón-Osma Johanny<sup>2</sup>, Campos-Vega Rocio<sup>1</sup>  
8898

8899 <sup>1</sup>Universidad Autónoma de Querétaro - Facultad de Química – Programa de Posgrado en Alimentos,  
8900 Querétaro, México.

8901 <sup>2</sup>Universidad del Quindío – Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías – Programa de Biología -  
8902 Armenia, Colombia.

8903 \*e-mail: chio\_cve@yahoo.com.mx  
8904

8905 **Abstract**

8906 The teratogenic effects of corncob:cornsilk (1:2 and 2:1 w/w) in methanolic extract (ME) and aqueous  
8907 extract (AE) at three concentrations (50, 100 and 200 µg/mL) on zebrafish embryonic development  
8908 were determined. The highest mortality rate (23.4 %) was found at 200 µg/mL (2:1) in MS without  
8909 representing toxicity.

8910 **KeyWords:** toxicity, zebrafish, corn residues.  
8911

8912 **Resumen**

8913 Se determinaron los efectos teratogénicos de olote:seda de maíz (1:2 y 2:1 p/p) en extracto metanólico  
8914 (EM) y acuoso (EA) a concentraciones (50, 100 y 200 µg/mL) en el desarrollo embrionario de pez  
8915 cebrá. La mayor tasa de mortalidad (23.4 %) se encontró a 200 µg/mL (2:1) en EM sin representar  
8916 toxicidad.

8917 **Palabras claves:** toxicidad, pez cebrá, residuos de maíz  
8918

8919 **Introducción**

8920 La seda y el olote de maíz son una fuente de compuestos bioactivos que podrían incorporarse en el  
8921 desarrollo de ingredientes funcionales [1]. Éstos se han empleado en el tratamiento de enfermedades,  
8922 sin embargo, los estudios sobre su toxicidad son limitados. El modelo de embrión de pez cebrá  
8923 permite examinar los mecanismos de toxicidad debido a su transparencia y bajo costo [2]. El objetivo  
8924 del presente trabajo fue determinar los efectos teratogénicos y tasa de mortalidad de dos  
8925 formulaciones de olote:seda (relación 1:2 y 2:1 p/p) en EM y EA en el desarrollo embrionario de pez  
8926 cebrá.  
8927

8928 **Materiales y métodos**

8929 Desarrollo experimental. Los ensayos se realizaron en placa de 24 pozos. Consistió en dos ensayos  
8930 independientes por duplicado para dos formulaciones; olote:seda (1:1 p/p) (**F1**) y olote:seda (2:1 p/p)  
8931 (**F2**) en extracto acuoso (**EA**) y metanólico (**EM**), cada ensayo con tres concentraciones (50, 100 y  
8932 200 µg/mL) y un control de agua de pecera. Cada tratamiento se realizó por triplicado y por cada  
8933 repetición se emplearon 7 huevos (n=672). Las observaciones del desarrollo embrionario se realizaron  
8934 a las 96 horas de exposición de manera directa en placa mediante una cámara digital acoplada a un  
8935 estereoscopio (Zeiss®).

8936 Análisis estadístico. Los datos se analizaron a través de un análisis de varianza (ANOVA), se  
8937 expresaron como la media ± la desviación estándar seguido de una comparación de medias por el

8938 método LSD de Fisher ( $p \leq 0.05$ ). La concentración letal media ( $CL_{50}$ ) se calculó mediante análisis  
8939 probit empleando el programa estadístico Minitab.

8940

### 8941 **Resultados y discusión**

8942 La mayor tasa de toxicidad (23.4 %) se observó a 200  $\mu\text{g/mL}$  de la F2 en EM sin diferencias con 100  
8943  $\mu\text{g/mL}$  de la F2 en EM (21.9 %). No se observa toxicidad de la F2 del EA para las tres concentraciones  
8944 de la F2, lo que indica que las trazas de metanol en el extracto disminuyen la supervivencia y estimula  
8945 un retraso en el crecimiento en embriones de pez cebra [3]. La  $CL_{50}$  fue de 384  $\mu\text{g/mL}$ , por lo que las  
8946 concentraciones evaluadas en este proyecto se consideran no tóxicas. Por otra parte, se observa que  
8947 ambos extractos causan alteraciones morfológicas en el desarrollo embrionario del pez cebra, la  
8948 proporción de las alteraciones es dosis dependiente. Se observa que el edema pericárdico con  
8949 persistencia del saco vitelino es la alteración más frecuente.

8950

8951 Es importante destacar que el modelo de pez cebra es bastante sensible, y los resultados observados  
8952 indican que en estos extractos pueden presentar compuestos bioactivos que pueden alterar el  
8953 desarrollo embrionario [3].

8954

### 8955 **Conclusión**

8956 Los resultados de este trabajo sugieren que dosis a 200  $\mu\text{g/mL}$  de una formulación con una relación  
8957 olote: seda (1:2 y 2:1 p/p) son seguras para el consumo humano, sin embargo, se requieren de más  
8958 estudios para poder establecer la dosis máxima de consumo.

8959

### 8960 **Financiación y agradecimientos**

8961 Esta investigación fue financiada por el Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y Tecnologías  
8962 (CONAHCYT). Agradecemos al Programa de Biología de la Universidad del Quindío, Armenia,  
8963 Colombia por el apoyo para la realización de este proyecto.

8964

### 8965 **Referencias**

8966 1. Salcedo, L.O.G. (2021). Alternativas de aprovechamiento de los residuos en la agroindustria.  
8967 Universidad Nacional de Colombia, 329 p.

8968

8969 2. Braunbeck, T., Kais, B., Lammer, E., Otte, J., Schneider, K., Stengel, D., et al. (2015) The fish  
8970 embryo test (FET): origin, applications, and future. Environmental Science and Pollution Research,  
8971 22(21):16247-61.

8972

8973 3. Fu, J., Han, N., Cheng, Y., Shi, G. (2020) The effects of embryonic exposure to methanol.  
8974 International Journal of Clinical and Experimental Medicine, 13(9):6526-6532.

8975

8976

8977

8978 **Composición química del aceite esencial de “buscapina” (*Lippia dulcis* TREVIR.) colectada**  
8979 **en Vilcabamba, al sur del Ecuador.**

8980  
8981 Essential oil composition of “buscapina” plant (*Lippia dulcis* TREVIR.) growing in Vilcabamba,  
8982 south of Ecuador.

8983  
8984 Leydy Nathaly Castillo, Chabaco Armijos.

8985  
8986 Departamento de Química, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador.

8987 \*e-mail: [Incastillo@utpl.edu.ec](mailto:Incastillo@utpl.edu.ec); [cparmijos@utpl.edu.ec](mailto:cparmijos@utpl.edu.ec)

8988

8989 **Abstract**

8990 The chemical composition of the essential oil (EO) of the leaves and flowers of *Lippia dulcis*, was  
8991 analyzed by CG-MS and GC-FID, using DB-5Ms and HP-INNOWax columns. The main  
8992 constituents:  $\beta$ -Cedrene ( $17.9\pm 0.01$ ),  $\delta$ -Selinene ( $12.52\pm 0.05$ ), Bicyclogermacrene ( $11.34\pm 0.02$ ).  
8993 Hernandulcin was identified as 6-Methyl-5-hepten-2-one ( $0.97\pm 0.19$ ) and 3-Methyl-2-cyclohexen-1-  
8994 one ( $0.71\pm 0.17$ ).

8995 **KeyWords:** *Lippia dulcis*, chemical composition, essential oil, Hernandulcin.

8996

8997 **Resumen**

8998 La composición química del AE de *Lippia dulcis*, fue analizado mediante GC/MS y GC/FID, usando  
8999 las columnas cromatográficas DB/5MS y HP-INNOWax. Los constituyentes mayoritarios fueron:  $\beta$ -  
9000 Cedreno ( $17.9\pm 0.01$ ),  $\delta$ -Selineno ( $12.52\pm 0.05$ ), Biciclogermacreño ( $11.34\pm 0.02$ ). El compuesto  
9001 hernandulcina se identificó a partir de sus productos de degradación térmica: 6-Metil-5-hepten-2-ona  
9002 ( $0.97\pm 0.19$ ) y 3-Metil-2-ciclohexen-1-ona ( $0.71\pm 0.17$ ).

9003 **Palabras claves:** *Lippia dulcis*, composición química, aceite esencial, hernandulcina.

9004

9005 **Introducción**

9006 *Lippia dulcis* Trevir., es una hierba aromática con hojas y flores de intenso dulzor. Su sinonimia  
9007 popular: *Phyla scaberrima* y *Phyla dulcis* Moldenke [1]. Sus usos se originaron en la medicina  
9008 tradicional azteca y náhuatl para tratar bronquitis y resfriados. Es de vital importancia por sus  
9009 propiedades medicinales, ya que posee compuestos fenólicos y sesquiterpenos del tipo bisaboleno  
9010 como hernandulcina, catalogada como 1000 veces más dulce que la sacarosa, identificada por sus  
9011 productos de degradación térmica: 6-Metil-5-hepten-2-ona y 3-metil-2-ciclohexen-1-ona. *L. dulcis* se  
9012 encuentra en Centro América, Colombia y Ecuador. Industrialmente, es un edulcorante cariogénico  
9013 y un aditivo de productos farmacéuticos.

9014

9015 **Materiales y métodos**

9016 La especie fue recolectada en estado silvestre en el barrio San Francisco, parroquia Vilcabamba, al  
9017 Sur del Ecuador. El AE fue obtenido de las partes aéreas, mediante destilación al vapor. Su  
9018 composición se analizó cuali y cuantitativamente por GC/MS y GC/FID utilizando un cromatógrafo  
9019 Agilent Technologies 6890N, acoplado a un espectrómetro de masas. Para el análisis del AE se  
9020 utilizaron dos tipos de columnas cromatográficas: una no polar DB-5MS (5% de  
9021 fenilmetilpolisiloxano; 30 m x 0.25 mm x 0.25 mm) y una polar HP-INNOWax (polietilenglicol; 30  
9022 m x 0.25 mm x 0.25  $\mu$ m).

9023

9024 Los componentes volátiles del AE se identificaron comparando los índices de retención lineal (LRI)  
9025 y los espectros de masas con los datos reportados en la literatura. Cada LRI se calculó según Van Den  
9026 Dool y Kratz a partir de una serie homóloga de n-alcános C9-C25 (C9, pureza BHD 99% y C10-C25,  
9027 pureza Fluka 99% [2])

9028  
9029  
9030  
9031  
9032  
9033  
9034  
9035  
9036  
9037  
9038  
9039  
9040  
9041  
9042  
9043  
9044  
9045  
9046  
9047  
9048  
9049  
9050  
9051  
9052  
9053  
9054  
9055  
9056  
9057  
9058  
9059  
9060  
9061  
9062  
9063  
9064  
9065  
9066  
9067  
9068  
9069  
9070  
9071  
9072  
9073  
9074  
9075  
9076  
9077  
9078

## 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 *Lippia* están constituidos por: Limoneno,  $\beta$ -Cariofileno, Alcanfor, Linalool y  $\alpha$ -Pinenos, 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 identificó 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=  $47.83 \pm 0.35$ ; b=  $8.13 \pm 0.21$ ), lo cual puede ser explicado por las diferentes condiciones geográficas y tipos de hábitat donde se colectó la especie, así como condiciones de colecta, manejo postcosecha y destilación.

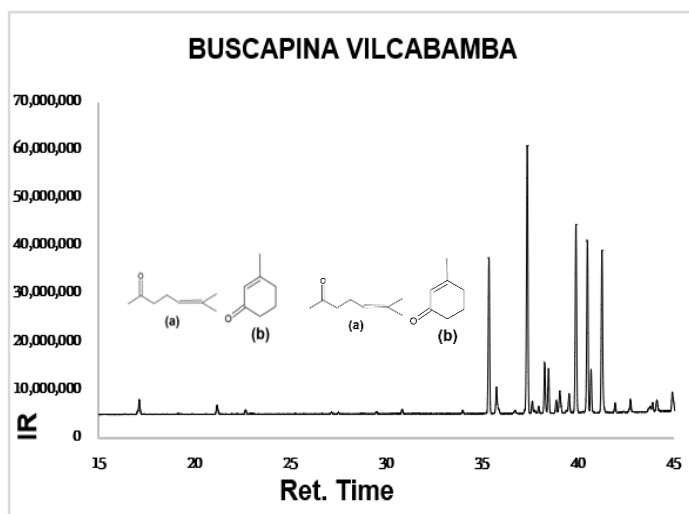


Figura 1. Cromatograma GC/FID del AE de *Lippia dulcis* Trevir.

## 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.

9079 [2] Van Den Dool H, Kratz P. (1963). A generalization of the retention index system including linear  
9080 temperature programmed gas-liquid partition chromatography. *J Chromatogr A*, 11, 463-471.  
9081  
9082 [3] Souto-Bachiller F A, Jesus-echevarria M. D, Cardenas-Gonzalez O. (1996). Hernandulcin is the  
9083 major constituent of *Lippia dulcis* Trev. (Verbenaceae). *Natural Product Letters*, 8(2), 151-158.  
9084  
9085  
9086  
9087  
9088

9089 **Análisis químico y enantioselectivo del aceite esencial de *Gynoxys rugulosa* Muschl. del sur de**  
9090 **Ecuador**

9091  
9092 Chemical and enantioselective analyses of *Gynoxys rugulosa* Muschl. essential oil from southern  
9093 Ecuador

9094  
9095 Yessenia E. Maldonado<sup>1,\*</sup>, Omar Malagón<sup>1</sup>, Nixon Cumbicus<sup>2</sup>, Gianluca Gilardoni<sup>1</sup>.  
9096

9097 <sup>1</sup>Departamento de Química, Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Calle Marcelino  
9098 Champagnat s/n, 110107, Loja, Ecuador.

9099 <sup>2</sup>Departamento de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Técnica Particular de Loja  
9100 (UTPL), Calle Marcelino Champagnat s/n, 110107, Loja, Ecuador.

9101 \*e-mail: chechestefy@hotmail.com  
9102

9103 **Abstract**

9104 The present study describes the chemical and enantiomeric composition of the essential oil from  
9105 the Andean species *Gynoxys rugulosa* Muschl. GC-MS and GC-FID analysis determined that  $\alpha$ -  
9106 pinene, (E)- $\beta$ -caryophyllene,  $\alpha$ humulene, germacrene D,  $\delta$ -cadinene, caryophyllene oxide,  $\alpha$ -  
9107 cadinol are major compounds. The enantioselective analysis determined the enantiomeric excess  
9108 of ten chiral terpenes.

9109 **KeyWords:** *Gynoxys rugulosa*, essential oil, enantiomers, Ecuador.  
9110

9111 **Resumen**

9112 El presente estudio describe la composición química y enantiomérica del aceite esencial de la  
9113 especie andina *Gynoxys rugulosa* Muschl. Los análisis GC-MS y GC-FID determinaron como  
9114 compuestos mayoritarios el  $\alpha$ -pineno, (E)- $\beta$ -cariofileno,  $\alpha$ -humuleno, germacreno D,  $\delta$ -cadineno,  
9115 cariofileno óxido,  $\alpha$ -cadinol. El análisis enantioselectivo determinó el exceso enantiomérico de  
9116 diez terpenos quirales.

9117 **Palabras claves:** *Gynoxys rugulosa*, aceite esencial, enantiómeros, Ecuador.  
9118

9119 **Introducción**

9120 La presente investigación se coloca en el marco del estudio fitoquímico de la flora ecuatoriana  
9121 inédita, con énfasis en la descripción de nuevos aceites esenciales de composición química y  
9122 enantiomérica desconocidas. En particular, se trata de parte de un proyecto dedicado a la  
9123 descripción sistemática de las fracciones volátiles del género *Gynoxys* en la provincia de Loja,  
9124 Ecuador. [1].  
9125

9126 **Materiales y métodos**

9127 Las hojas de *G. rugulosa* se recolectaron a 2820-2900 m de altura, alrededor del punto de coordenadas  
9128 03°59'22"S y 79°08'41"O. El material vegetal seco fue destilado analíticamente en cuatro  
9129 repeticiones, ocupando en cada repetición entre 35-50 g de planta. El análisis cualitativo se realizó  
9130 por GC-MS, en dos columnas ortogonales; los componentes se identificaron por coincidencia de los  
9131 respectivos espectros de masas e índices de retención con datos de literatura. El análisis cuantitativo  
9132 se llevó a cabo por GC-FID, en las mismas dos columnas, calculando los factores de respuesta relativa  
9133 de cada compuesto con base en la entalpía de combustión. Finalmente, el análisis enantioselectivo se  
9134 realizó a través de dos columnas basadas en  $\beta$ -ciclodextrinas, donde los enantiómeros fueron  
9135 identificados por inyección de estándares enantioméricamente puros.  
9136

9137 **Resultados y discusión**

9138 El material vegetal produjo un rendimiento de destilación de 0.02% por peso de hojas secas. En total  
9139 se detectaron y cuantificaron 112 compuestos, correspondientes a más del 87% del aceite total, de los

9140 cuales 103 fueron identificados en al menos una columna. Los componentes mayoritarios fueron:  $\alpha$ -  
 9141 pineno, (*E*)- $\beta$ -cariofileno,  $\alpha$ -humuleno, germacreno D,  $\delta$ -cadineno, cariofileno óxido,  $\alpha$ -cadinol,  
 9142 1nonadecanol, 1-eicosanol, *n*-tricosano, 1-heneicosanol, *n*pentacosano, 1-tricosanol y *n*-heptacosano.  
 9143 En el análisis enantioselectivo, los enantiómeros de  $\alpha$ -pineno,  $\beta$ -pineno, sabineno,  $\alpha$ -felandreno,  $\beta$ -  
 9144 felandreno, linalool,  $\alpha$ -copaeno, terpinen-4-ol,  $\alpha$ -terpineol y germacreno D fueron detectados y los  
 9145 respectivos excesos enantioméricos determinados.

9146  
 9147 **Tabla 1.** Análisis enantioselectivo del aceite esencial.

9148	<b>Enantiómeros</b>	<b>Distribución (%)</b>	<b>e.e. (%)</b>
9149	(1 <i>S</i> ,5 <i>S</i> )-(-)- $\alpha$ -pinene	62.9 37.1	
9150			25.8
9151	(1 <i>R</i> ,5 <i>R</i> )-(+)- $\alpha$ -pinene		
9152	(1 <i>R</i> ,5 <i>R</i> )-(+)- $\beta$ -pinene	100.0	100.0
9153	(1 <i>R</i> ,5 <i>R</i> )-(+)-sabinene	72.2	
9154	(1 <i>S</i> ,5 <i>S</i> )-(-)-sabinene	27.8	44.4
9155	( <i>S</i> )-(+)- $\alpha$ -phellandrene	59.1	
9156	( <i>R</i> )-(-)- $\alpha$ -phellandrene	40.9	18.2
9157	( <i>S</i> )-(+)- $\beta$ -phellandrene	100.0	100.0
9158	( <i>R</i> )-(-)-linalool	52.4 47.6	
9159	( <i>S</i> )-(+)-linalool		4.8
9160	(1 <i>R</i> ,2 <i>S</i> ,6 <i>S</i> ,7 <i>S</i> ,8 <i>S</i> )-(-)- $\alpha$ -copaene	4.3	
9161	(1 <i>S</i> ,2 <i>R</i> ,6 <i>R</i> ,7 <i>R</i> ,8 <i>R</i> )-(+)- $\alpha$ -copaene	95.7	91.4
9162	( <i>R</i> )-(-)-terpinen-4-ol	42.6	
9163	( <i>S</i> )-(+)-terpinen-4-ol	57.4	14.8
9164	( <i>S</i> )-(-)- $\alpha$ -terpineol	50.1 49.9	
9165	( <i>R</i> )-(+)- $\alpha$ -terpineol		0.2
9166	( <i>R</i> )-(+)-germacrene D	95.5	
9167	( <i>S</i> )-(-)-germacrene D	4.5	91.0

### 9168 **Conclusión**

9169  
 9170 Las hojas de *G. rugulosa* producen un aceite esencial, dominado por la fracción sesquiterpénica,  
 9171 seguida por una fracción alifática pesada y, finalmente, la fracción monoterpénica. El análisis  
 9172 enantioselectivo demostró la existencia en esta especie de distintas rutas metabólicas, dedicadas a la  
 9173 biosíntesis de distintos enantiómeros con distintas funciones.

### 9174 **Financiación y agradecimientos**

9175  
 9176 Los autores desean agradecer al Prof. Carlo Bicchi (Universidad de Turin, Italia) y al Dr. Stefano  
 9177 Galli (Mega S.r.l., Legnano, Italia) por el soporte con las columnas enantioselectivas.

### 9178 **Referencias**

9179  
 9180 [1] Maldonado Y.E., Malagón O., Cumbicus N., Gilardoni G. (2023). A New Essential Oil from the  
 9181 Leaves of *Gynoxys rugulosa* Muschl. (Asteraceae) Growing in Southern Ecuador: Chemical and  
 9182 Enantioselective Analyses. *Plants*, 12:849.  
 9183  
 9184  
 9185  
 9186  
 9187



9188 **Caracterización fitoquímica de la especie *Ocotea tessmannii* - Phytochemical characterization**  
9189 **of *Ocotea tessmannii* species.**

9190 **Falta titulo en ingles**

9191  
9192  
9193 Maria Alejandra Gil Martinez <sup>1\*</sup>; Yuly Elien Bernal Rosas <sup>2</sup>; Andres Mauricio Rojas Sepulveda <sup>2</sup>  
9194 Clara Juliana Durango <sup>2</sup>.

9195  
9196 Estudiante de pregrado en Bioquímica UAN <sup>1\*</sup>

9197 Docentes Universidad Antonio Nariño <sup>2</sup>.

9198 \*e-mail: [magil98@uan.edu.co](mailto:magil98@uan.edu.co)

9199  
9200 **Abstract:**

9201 In the present study, the phytochemical characterization of the species *Ocotea tessmannii* was carried  
9202 out. By means of open column fractionation using solvents in ascending polarities. The obtained  
9203 fractions were characterized by means of a preliminary phytochemical march, and the majority  
9204 phytochemical nuclei present in this species were identified.

9205 **KeyWords:** Fractions, *Ocotea tessmannii*, phytochemical nuclei.

9206  
9207 **Resumen**

9208 En el presente estudio, se realizó la caracterización fitoquímica de la especie *Ocotea tessmannii*. Por  
9209 medio de fraccionamiento en columna abierta empleando disolventes en polaridades ascendentes. Las  
9210 fracciones obtenidas fueron caracterizadas mediante una marcha fitoquímica preliminar, y se  
9211 pudieron identificar los núcleos fitoquímicos mayoritarios presentes en esta especie.

9212 **Palabras claves:** Fracciones, *Ocotea tessmannii*, núcleos fitoquímicos.

9213  
9214 **Introducción**

9215 El género *Ocotea* comprende alrededor de 350 especies y es considerado uno de los géneros más  
9216 expresivos de la familia *Lauraceae*. Especies de este género, como *O. bullata* son utilizadas para el  
9217 dolor de cabeza y la infección urinaria. Estudios previos reportaron el aislamiento de alcaloides,  
9218 esteroides, sesquiterpenos, benzopiranos, alquilfenoles, cumarinas, saponinas, lignoides,  
9219 neolignanos, flavonoides y taninos en varias especies del género *Ocotea*. En este contexto, se realizó  
9220 la caracterización de la composición química de la especie *Ocotea tessmannii*, la  
9221 cual cuenta con escasos antecedentes con respecto a su composición fitoquímica y posibles  
9222 propiedades que pueda presentar. [1]

9223  
9224 **Materiales y métodos**

9225 El material vegetal se recolectó en el Jardín Botánico del Quindío. El extracto crudo fue obtenido  
9226 empleando un sistema de extracción por maceración durante 24 horas en etanol al 96%.  
9227 Posteriormente al extracto concentrado se le realizó extracción empleando disolventes iniciando con  
9228 polaridades bajas hasta la más alta:hexano, cloroformo, acetato de etilo, acetona, etanol y agua, el  
9229 disolvente fue eliminado empleando un sistema de rotaevaporación a presión reducida (Modelo  
9230 Heidolph Hei Vap Precision). Las fracciones fueron monitoreadas mediante la cromatografía en capa  
9231 fina (CCF). Acorde a la información de la CCF, las fracciones de hexano y etanol presentaron los  
9232 mejores rendimientos. Con base en estos resultados se realizó una marcha fitoquímica para evaluar  
9233 los posibles núcleos fitoquímicos presentes en las fracciones (Tabla 1). Finalmente, para conocer el  
9234 contenido de metabolitos secundarios en extractos, se realizó la cromatografía en columna para la  
9235 fracción de etanol utilizando diferentes sistemas de polaridad.

9236  
9237

9238

**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 volátiles	Cumarinas	7-Hidroxicumarinas	-	-	-
Prueba de Hidroxamato Férrico	Lactonas Terpenicas		-	-	-
Prueba de espuma	Saponinas		+	-	-
Prueba de Dragendorff			++	++	+
Prueba de Mayer	Alcaloides	Naftilamina	+	+	+
Prueba de Wagner			++	++	++

9239

9240

9241

**Resultados y discusión**

9242

9243

9244

9245

9246

9247

9248

9249

9250

9251

9252

9253

9254

9255

9256

9257

**Conclusión**

9258

9259

9260

9261

9262

9263

**Financiación y agradecimientos**

9264

9265

9266

9267

9268

9269

9270

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*”.

9271 **Referencias**

- 9272 [1] (Prieto J. (2012). *Estudio fitoquímico de Compsonera capitellata (Myristicaceae), Zanthoxylum*  
9273 *rigidum (Rutaceae) y Ocotea longifolia (Lauraceae) y evaluación de su posible aplicación como*  
9274 *biocontroladores de Sitophilus sp.* Tesis doctoral  
9275 Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, pág. 22.)  
9276 [2](Morais, L.C., J.M. Barbosa-Filho, and R.N. Almeida (1998). *Central depressant effects of*  
9277 *reticuline extracted from Ocotea duckei in rats and mice.* J Ethnopharmacol, vol. 68, págs. 57-  
9278 61.)  
9279 [3](Macías, V. (2009) Metabolitos secundarios con actividad biológica (farmacológica), aplicación  
9280 etnobotánica y fitoquímica de algunas especies de los géneros: Ocotea, Cryptocarya, Litsea,  
9281 Caryodaphnosis, Machilus y Actinodaphne (Lauraceae). Tesis Doctoral Ciencias Químicas,  
9282 Universidad del Magdalena, Santa Marta, págs. 3-8.)  
9283  
9284

9285 **Aislamiento de peroxilipidulcina A del extracto etanólico de la especie *Lippia dulcis* Trevir.**

9286

9287 Isolation of peroxyllipidulcine A from the ethanolic extract of the species *Lippia dulcis* Trevir.

9288

9289

9290

Gabriela Aguilar, Sandra Espinosa, Chabaco Armijos

9291

9292 Departamento de Química, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja 1101608, Ecuador.

9293

\*e-mail: cparmijos@utpl.edu.ec

9294

9295 **Abstract**

9296 The ethanolic extract of *Lippia dulcis* Trevir. was fractionated by column chromatography (CC),  
9297 using ethanol-water as eluent. The fractions selected according to thin layer chromatography were  
9298 analyzed by <sup>1</sup>H NMR, identifying F9 as peroxyllipidulcin A (**1**). In other fractions mixtures of  
9299 compounds currently being purified were observed.

9300 **KeyWords:** *Lippia dulcis*, peroxyllipidulcine A, NMR.

9301

9302 **Resumen**

9303 El extracto etanólico de *Lippia dulcis* Trevir. fue fraccionado por cromatografía en columna (CC),  
9304 empleando etanolagua como eluyente. Las fracciones seleccionadas según cromatografía de capa  
9305 fina fueron analizadas mediante RMN de <sup>1</sup>H, identificando a F9 como peroxilipidulcina A (**1**). En  
9306 otras fracciones se observaron mezclas de compuestos actualmente en purificación.

9307 **Palabras claves:** *Lippia dulcis*, peroxilipidulcina A, RMN.

9308

9309 **Introducción**

9310 En estudios sobre las partes aéreas de *Lippia dulcis* Trevir. reportan al sesquiterpeno hernandulcina  
9311 como componente del aceite esencial. La hernandulcina es el agente dulce de esta planta. Su  
9312 aislamiento ha sido llevado a cabo mediante fraccionamiento cromatográfico previa partición con  
9313 disolventes (Compadre, 1987) [1]. Este compuesto ha representado un gran avance en la búsqueda  
9314 de sustitutos naturales del azúcar, ya que constituye el primer bisabolenos sesquiterpénico de sabor  
9315 intensamente dulce. Por el contrario, la epihernandulcina de origen natural ha resultado de sabor  
9316 amargo. Los bisabolenos (+)-4βhidroxihernandulcina y lippidulcina A se han aislado  
9317 sucesivamente de la misma hierba [2].

9318

9319 **Materiales y métodos**

9320 El extracto seco (33,7 mg) de *L. dulcis* obtenido por maceración etanólica de hojas y flores, se sometió  
9321 a separación en columna cromatográfica (CC). Como fase estacionaria se utilizó sílice de fase reversa  
9322 (RP-18) y como eluyente un gradiente de etanol-agua (EtOH-H<sub>2</sub>O) (99:1 a 60:40). Las fracciones  
9323 obtenidas fueron diferenciadas por cromatografía de capa fina (CCF) RP-18, empleando como  
9324 eluyente EtOH-H<sub>2</sub>O en proporción 60:40. Para el revelado de las placas cromatográficas se empleó  
9325 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> y vainillina; además fueron observadas bajo luz ultravioleta de 254 y 365 nm.

9326

9327 Las fracciones obtenidas por CC y diferenciadas por CCF fueron analizadas por resonancia magnética  
9328 nuclear <sup>1</sup>H RMN para su caracterización. Los experimentos de resonancia se llevaron a cabo en un  
9329 magneto superconductor Bruker con radiofrecuencia de <sup>1</sup>H de 500 MHz. Las muestras fueron  
9330 disueltas en 100 uL de cloroformo deuterado y se analizaron en tubos de 1.7 mm.

9331

9332 **Resultados y discusión**

9333 Se obtuvieron un total de 10 fracciones de la separación cromatográfica. Mediante CCF RP-18, las  
9334 fracciones F3, F5 y F9 mostraron la presencia de dos compuestos, los cuales se analizaron por RMN.

9335

9336 En la fracción F9 se ha determinado la presencia del compuesto peroxilipidulcina A, mientras que las  
 9337 fracciones F3 y F5 contienen mezclas de compuestos. Sin embargo, se han detectado señales  
 9338 características de sesquiterpenos del tipo bisaboleno y metoxiflavonas. De acuerdo con esta  
 9339 información, se infiere que las fracciones F3 y F5 deberían ser consideradas para procedimientos de  
 9340 aislamiento y purificación posteriores.

9341

9342 Compadre, 1985, [3] ha realizado estudios en extractos para el aislamiento de sesquiterpenos a partir  
 9343 de hojas y flores de *L. dulcis* con éter de petróleo a temperatura ambiente. Por otra parte, Ono, et al.  
 9344 2006 [4] reporta en Japón la presencia de seis nuevos sesquiterpenos de tipo bisaboleno:  
 9345 peroxilipidulcinas A-C, peroxiepilipidulcina B y epilipidulcinas B y C provenientes de las partes  
 9346 aéreas de la especie *L. dulcis*, obtenidas a partir del extracto con metanol (MeOH) repartido entre  
 9347 acetato de etilo (EtOAc) y H<sub>2</sub>O. La fracción soluble en EtOAc (17,8 g) se cromatografió usando  
 9348 hexano-acetona.

9349 Estas investigaciones evidencian el favorecimiento del empleo de disolventes polares en la separación  
 9350 de bisabolenos sesquiterpénicos y sugieren la posibilidad de encontrar compuestos similares en  
 9351 fracciones sucesivas.

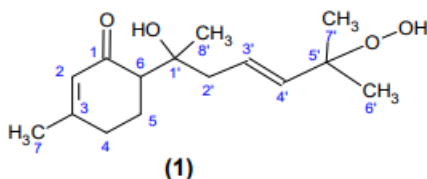
9352

9353

**Tabla1. xxxxx**

<sup>1</sup>H-NMR  
δ (ppm), m; J (Hz), J

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		2.34, ca; 1
4b		2.31, ca; 1
6	2.44 – 2.21, m; 11	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



9354

9355

### Conclusión

9356

9357

9358

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

9359 ha observado la presencia de compuestos por identificar de la misma familia, lo que infiere que el  
9360 sabor dulce podría ser causado por la sinergia de varios sesquiterpenos de tipo bisabolenos.

9361

### 9362 **Financiación y agradecimientos**

9363 Nuestro agradecimiento a la Universidad Técnica Particular de Loja por financiar el proyecto  
9364 “Estudio químico, actividad biológica e innovación con plantas aromáticas y medicinales del sur de  
9365 Ecuador”

9366

### 9367 **Referencias**

9368 [1] Compadre, C., Robbins, E., & Kinghorn, D. (1986). The intensely sweet herb, *Lippia dulcis*  
9369 Trev.: Historical uses, field inquiries, and constituents. *J. of Et. pharm.*, 15, 89–106.

9370

9371 [2] Gatti, F. G. (2008). Enantiospecific synthesis of (+)hernandulcin. *Tetrahedron Letters*,  
9372 49(34), 4997–4998.

9373

9374 [3] Compadre, C., Pezzuto, J., & Kinghorn, D. (1985). Hernandulcin: An Intensely Sweet  
9375 Compound Discovered by Review of Ancient Literature. *Science*, 227(4685), 417–419.

9376

9377 [4] Ono, M., Tsuru, T., Abe, H., Eto, M., Okawa, M., Abe, F., Kinjo, J., Ikeda, T., & Nohara, T.  
9378 (2006). Bisabolane-type sesquiterpenes from the aerial parts of *Lippia dulcis*. *J. of Nat. Prod.*, 69(10),  
9379 1417– 1420.

9380

9381

9382

9383 **Caracterización fitoquímica y actividad antioxidante del extracto etanólico de Yarumo**  
9384 **(*Cecropia peltata*)**

9385  
9386 Phytochemical characterization and antioxidant activity of ethanolic extract of Yarumo (*Cecropia*  
9387 *peltata*)

9388  
9389  
9390 Valencia-Echeverry Michael Stiven<sup>1</sup>, Suárez-Román Rocío Stella<sup>1</sup>, Loango-Chamorro Nelsy<sup>2</sup>,  
9391 Aguillón-Osma Johanny<sup>2</sup>.

9392  
9393 <sup>1</sup>Universidad del Quindío - Facultad de Educación - Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales,  
9394 Armenia, Colombia.

9395 <sup>2</sup>Universidad del Quindío – Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías – Programa de Biología -  
9396 Armenia, Colombia.

9397 \*e-mail: jaguillon@uniquindio.edu.co

9398

9399 **Abstract**

9400 The phytochemical compounds and antioxidant capacity of the ethanolic extract of *Cecropia peltata*  
9401 leaves were characterized. A high content of polysaccharides, tannins and polyphenols was found, as  
9402 well as a significant antioxidant activity compared to the BHT control, evidencing an IC<sub>50</sub> of the  
9403 extract lower than 50 µg/mL.

9404 **KeyWords:** Yarumo, tannins, antioxidant

9405

9406 **Resumen**

9407 Se caracterizaron los compuestos fitoquímicos y capacidad antioxidante del extracto etanólico de  
9408 hojas de *Cecropia peltata*. Se encontró un alto contenido de polisacáridos, taninos y polifenoles, así  
9409 como una actividad antioxidante significativa comparada con el control BHT, evidenciando una IC<sub>50</sub>  
9410 del extracto menor a 50 µg/mL.

9411 **Palabras claves:** Yarumo, taninos, antioxidante

9412

9413 **Introducción**

9414 Dentro de las plantas medicinales utilizadas por las comunidades indígenas mayas para el tratamiento  
9415 de diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) se destaca *Cecropia peltata* conocida como Yarumo. Así mismo,  
9416 para esta planta, se han descrito efectos antihiperlipidémicos, hipolipidémicos, y antiinflamatorios (1);  
9417 todas estas alteraciones metabólicas presentan relación con desórdenes causados por estrés oxidativo,  
9418 de allí la importancia de suministrar compuestos que participen como antioxidantes, los cuales puedan  
9419 contrarrestar y reducir estos efectos que altera significativamente la salud humana. El objetivo de esta  
9420 investigación fue caracterizar los compuestos fitoquímicos y la actividad antioxidante del extracto  
9421 etanólico de hojas de Yarumo.

9422

9423 **Materiales y métodos**

9424 Se colectaron hojas de *Cecropia peltata*, del relicto boscoso “Cedro rosado” de la Universidad del  
9425 Quindío. Las hojas fueron desinfectadas, secadas y pulverizadas. El extracto etanólico fue obtenido  
9426 por lixiviación durante ocho días, luego se retiraron las clorofilas por extracción líquida a líquido  
9427 (etanol:agua) y finalmente, se concentró el extracto hasta sequedad por rotaevaporación.

9428

9429 Se determinó el contenido polifenólico, polisacárido, flavonoide, de taninos y alcaloides, por técnicas  
9430 espectrofotométricas. Finalmente, se determinó la actividad antioxidante a través del ensayo DPPH,  
9431 utilizando BHT como control positivo y evaluando seis concentraciones (2).

9432

9433 Los datos se expresaron como la media  $\pm$  la desviación estándar obtenidos de tres ensayos  
9434 independientes, cada uno por triplicado. Se determinaron las diferencias entre medias a través de una  
9435 prueba Tukey ( $p \leq 0.05$ ). La concentración inhibitoria media ( $IC_{50}$ ) se calculó empleando el programa  
9436 estadístico GraphPad Prism 8.0.1.

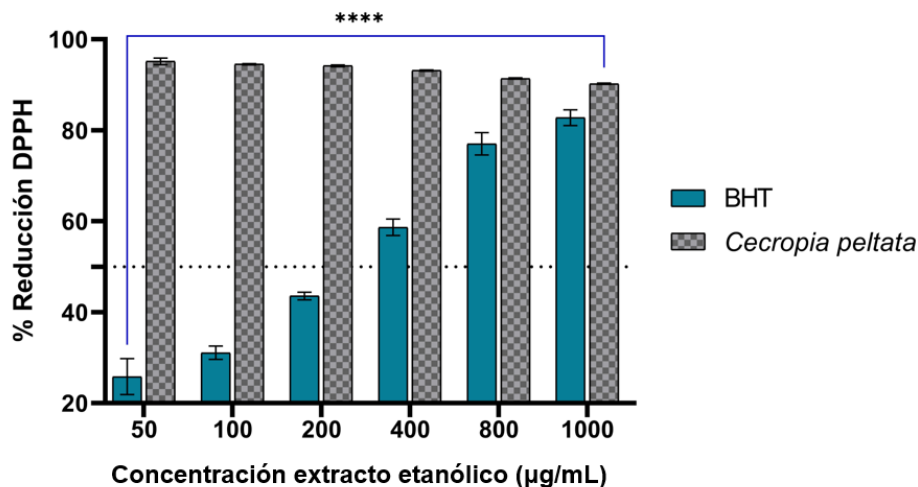
9437

### 9438 **Resultados y discusión**

9439 En el extracto evaluado se observó un alto contenido de polisacáridos con  $449,5 \pm 26,9$  mgEG/gES,  
9440 seguido de taninos con  $267,1 \pm 51,7$  mgEAT/gES. El grupo de metabolitos con menor proporción  
9441 fueron los alcaloides con  $41,5 \pm 5$  mgEC/gES. Estos resultados concuerdan con lo reportado por  
9442 Ospina (3), quien reporta que una de las familias de compuestos principales en el Yarumo son los  
9443 taninos.

9444

9445 En la evaluación de la actividad antioxidante, se observó una actividad significativa de captura de  
9446 radicales DPPH dosis dependiente, donde el extracto presentó mayor actividad que el control (BHT)  
9447 con diferencia estadísticamente significativa para cada uno de los tratamientos. El extracto evidenció  
9448 la máxima capacidad antioxidante a una concentración de  $50 \mu\text{g/mL}$  ( $95,1\%$ ) (Figura 1). Finalmente,  
9449 se evidenció que el  $IC_{50}$  del extracto es  $<50 \mu\text{g/mL}$ , mientras que para el BHT fue de  $IC_{50} = 276,96$   
9450  $\mu\text{g/mL}$ . Los resultados tanto de la caracterización fitoquímica como de la actividad antioxidante  
9451 respaldan los usos en medicina tradicional que se vienen dando a esta planta, sin embargo, se  
9452 requieren estudios más específicos para evaluar el efecto sobre diferentes enfermedades.



9453

9454 **Figura 1.** Porcentaje de reducción del radical DPPH del extracto etanólico de *Cecropia peltata*. \*\*\*\*  
9455  $p < 0,0001$ . Los datos son las medias  $\pm$  desviación estándar de tres ensayos por triplicado.

9456

### 9457 **Conclusión**

9458 El extracto etanólico de *Cecropia peltata* posee metabolitos secundarios de importancia biomédica,  
9459 así como una actividad antioxidante significativa.

9460

### 9461 **Financiación y agradecimientos**

9462 Esta investigación fue financiada por el Grupo de investigación GICBE del Programa de Biología de  
9463 la Universidad del Quindío.

9464

9465



9466 **Referencias**

- 9467 1. Duarte, A., Cu, T., Avila, A., Sansores, D., et al. (2020). A *Cecropia peltata* ethanolic extract  
9468 reduces insulin and hepatic steatosis in rats fed a high-fat diet. *Journal of Ethnopharmacology*. Vol  
9469 261: 113087. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.113087>.  
9470
- 9471 2. Aguillon, J., Maldonado, ME., Loango, N., Arango, S., Landazuri, P. (2013) Antioxidant and  
9472 antiproliferative activity of ethanolic and aqueous extracts from leaves and fruits juice *Passiflora*  
9473 *edulis*. *Perspectivas en Nutrición Humana*, 15(1):13-25.  
9474
- 9475 3. Ospina Chavez Jimena Andrea. (2010). Fraccionamiento bioguiado anticonvulsivo del extracto  
9476 etanólico de las hojas de *Cecropia peltata*. Universidad Nacional de Colombia, 73 p.  
9477  
9478  
9479  
9480

9481 **Efecto protector de los extractos de olote y seda de maíz contra la toxicidad inducida por**  
9482 **malatión**

9483

9484 Protective effect of corn cob and corn silk extracts against malathion-induced toxicity

9485

9486

9487 Hernández-García Yessica Rubí<sup>1</sup>, Aguillón-Osma Johanny<sup>2</sup>, Sánchez Ángel Iván<sup>2</sup>, Campos-Vega  
9488 Rocio<sup>1</sup>

9489

9490 <sup>1</sup>Universidad Autónoma de Querétaro - Facultad de Química – Programa de Posgrado en Alimentos,  
9491 Querétaro, México.

9492 <sup>2</sup>Universidad del Quindío – Facultad de Ciencias Básicas y tecnológicas – Programa de Biología -  
9493 Armenia, Colombia.

9494 \*e-mail: chio\_cve@yahoo.com.mx

9495

9496 **Abstract**

9497 The protective effect of corncob:cornsilk extracts (1:2 and 2:1 w/w) at three concentrations (50, 100  
9498 and 200 µg/mL) in methanolic and aqueous extract against malathion (2.5 µg/mL) induced toxicity  
9499 on zebrafish embryonic development was evaluated. The extracts decrease malathion-induced  
9500 alterations.

9501 **KeyWords:** toxicity, zebrafish, corn residues.

9502

9503 **Resumen**

9504 Se evaluó el efecto protector de los extractos de olote:seda (1:2 y 2:1 p/p) a tres concentraciones (50,  
9505 100 y 200 µg/mL) en extracto metanólico y acuoso contra la toxicidad inducida por malatión (2.5  
9506 µg/mL) en el desarrollo embrionario de pez cebra. Los extractos disminuyen las alteraciones  
9507 inducidas por malatión.

9508 **Palabras claves:** toxicidad, pez cebra, residuos de maíz

9509

9510 **Introducción**

9511 El olote y seda de maíz son fuente de compuestos bioactivos (1) que podrían tener un efecto protector  
9512 ante la toxicidad inducida por malatión, uno de los plaguicidas organofosforados más utilizado. El  
9513 modelo de embrión de pez cebra permite examinar los mecanismos de toxicidad debido a su  
9514 transparencia y bajo costo (2). El objetivo del presente fue evaluar el efecto protector de los extractos  
9515 de olote:seda (1:2 y 2:1 p/p) a tres concentraciones (50, 100 y 200 µg/mL) en extracto metanólico y  
9516 acuoso por el daño inducido por malatión (2.5 µg/mL) en el desarrollo embrionario de pez cebra  
9517 (*Danio rerio*).

9518

9519 **Materiales y métodos**

9520 Desarrollo experimental. El ensayo se realizó en una placa de 24 pozos. Consistió en cuatro ensayos  
9521 independientes por duplicado con dos formulaciones; olote:seda (1:2 p/p) (F1) y olote:seda (2:1 p/p)  
9522 (F2) en extracto acuoso (EA) y metanólico (EM) a tres concentraciones (50, 100 y 200 µg/mL), un  
9523 control de agua de pecera y un control de malatión al 2.5 µg/mL (MN2.5). El efecto protector de los  
9524 extractos se evaluó de dos maneras: 1) exposición de 48 horas con extracto metanólico (EM/MN48)  
9525 y acuoso (EA/MN48) cambiando los extractos por MN2.5 las 48 horas restantes, y 2) exposición de  
9526 96 horas con extracto metanólico:MN2.5 (5:95, 10:90 y 20:80 % v/v) (EM/MN96) y extracto  
9527 acuoso:MN2.5 (5:95, 10:90 y 20:80 % v/v) (EA/MN96). Las observaciones se registraron a las 96  
9528 horas de exposición de manera directa en placa mediante una cámara digital acoplada a un  
9529 estereoscopio (Zeiss®).

9530 **Resultados y discusión**

9531 El MN2.5 indujo el 82.1 % de alteraciones observadas después de la exposición en embriones de pez  
 9532 cebra durante 96 horas, las alteraciones con mayor incidencia son edema pericárdico (30.8 %) y  
 9533 lordosis (30.8 %) y en menor medida huevos sin eclosionar (5.1 %) y edema pericárdico con  
 9534 persistencia al saco vitelino (5.1 %) (**Tabla 1**). Se ha documentado una disminución significativa de  
 9535 la tasa de eclosión de los embriones de pez cebr a al exponerse a distintas concentraciones de  
 9536 plaguicidas que se ha atribuido a la inhibición del gen tetraspanin cd63 que causa deficiencia en la  
 9537 secreción de enzimas proteolíticas que forman parte del corion. No se observan alteraciones a una  
 9538 concentración de 50 µg/mL (Tratamiento 1) de EA/MN96 de la F1 (**Tabla 1**) lo que indica un efecto  
 9539 protector del extracto que podría atribuirse a los antioxidantes provenientes de fuentes naturales que  
 9540 pueden disminuir la peroxidación lipídica y el estrés oxidativo que se relaciona con la toxicidad  
 9541 inducida por malatión (3).

9542 **Tabla 1.** Alteraciones en embriones de pez cebr a por la exposición del extracto (F2) a 50, 100 y 200  
 9543 µg/mL.  
 9544

Alteraciones	Tratamiento	EM/MN48	EA/MN48	EM/MN96	EA/MN96	MN2.5
Edema pericárdico	1	ND	ND	5.0 ± 2.9 <sup>a</sup>	ND	
	2	12.2 ± 4.0 <sup>a</sup>	16.7 ± 1.4 <sup>a</sup>	14.3 ± 2.7 <sup>a</sup>	4.8 ± 2.7 <sup>b</sup>	30.8 ± 0.0
	3	21.1 ± 12.2 <sup>a</sup>	ND	7.1 ± 4.1 <sup>b</sup>	7.1 ± 4.1 <sup>b</sup>	
Persistencia de saco vitelino	1	5.3 ± 3.0 <sup>a</sup>	ND	ND	ND	
	2	ND	16.7 ± 9.6 <sup>a</sup>	ND	2.40 <sup>b</sup>	0.0 ± 0.0
	3	ND	0.00	ND	2.4 ± 1.4 <sup>a</sup>	
Lordosis	1	3.1 ± 1.8 <sup>b</sup>	16.7 ± 3.2 <sup>a</sup>	ND	ND	
	2	ND	ND	ND	ND	30.8 ± 0.0
	3	2.6 ± 1.5 <sup>b</sup>	13.9 ± 8.0 <sup>a</sup>	ND	ND	
Hipertrofia a la aleta caudal	1	ND	ND	ND	ND	
	2	ND	ND	ND	ND	0.0 ± 0.0
	3	2.6 ± 1.5 <sup>a</sup>	ND	ND	ND	
Huevos sin eclosionar	1	31.3 ± 18.0 <sup>a</sup>	ND	2.4 ± 1.4 <sup>b</sup>	ND	
	2	36.9 ± 21.3 <sup>a</sup>	ND	4.8 ± 2.7 <sup>b</sup>	ND	5.1 ± 0.0
	3	18.4 ± 10.6 <sup>a</sup>	ND	5.6 ± 3.2 <sup>b</sup>	ND	
Coagulación del embrión	1	ND	30.6 ± 17.6 <sup>a</sup>	ND	ND	
	2	ND	11.9 ± 6.9 <sup>a</sup>	ND	ND	10.3 ± 0.0
	3	ND	13.9 ± 8.0 <sup>a</sup>	ND	ND	
Edema pericárdico con persistencia al saco vitelino	1	2.6 ± 1.5 <sup>b</sup>	ND	2.5 ± 1.4 <sup>b</sup>	ND	
	2	2.4 ± 1.4 <sup>b</sup>	ND	4.8 ± 2.7 <sup>b</sup>	4.8 ± 2.7 <sup>b</sup>	5.1 ± 0.0
	3	ND	5.6 ± 3.2 <sup>b</sup>	ND	7.1 ± 4.1 <sup>a</sup>	
Lordosis con persistencia al saco vitelino	1	ND	19.4 ± 8.0 <sup>a</sup>	ND	ND	
	2	ND	11.9 ± 4.1 <sup>a</sup>	ND	ND	0.0 ± 0.0
	3	ND	30.6 ± 17.6 <sup>a</sup>	ND	ND	
Edema pericárdico con persistencia al saco vitelino y lordosis	1	ND	ND	ND	ND	
	2	ND	ND	ND	ND	0.0 ± 0.0
	3	3.3 ± 1.9 <sup>a</sup>	ND	ND	ND	
Persistencia al saco vitelino con edema pericárdico, lordosis e hipertrofia a la aleta caudal	1	ND	ND	ND	ND	
	2	ND	ND	ND	ND	0.0 ± 0.0
	3	2.6 ± 1.5 <sup>b</sup>	2.8 ± 1.6 <sup>b</sup>	ND	14.3 ± 8.2 <sup>a</sup>	

9545 Letras diferentes por renglón indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ ) por prueba de Fisher. Los  
 9546 resultados se expresan como la media de dos experimentos independientes ± desviación estándar  
 9547 (n=3).  
 9548

9549 **Conclusión**

9551 La F1 a una concentración de 50 µg/mL en EA/MN96 disminuye completamente las alteraciones  
 9552 observadas en embriones de pez cebr a cuando son expuestas a una concentración de 2.5 µg/mL de  
 9553 malatión lo sugiere su potencial como protector ante el daño inducido por malatión.

9554 **Financiación y agradecimientos**

9555 Esta investigación fue financiada por el Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y Tecnologías  
9556 (CONAHCYT). Agradecemos al grupo GICBE del Programa de Biología de la Universidad del  
9557 Quindío, Armenia, Colombia por el apoyo para la realización de este proyecto.

9558

9559 **Referencias**

9560 1. Salcedo, L.O.G. (2021). Alternativas de aprovechamiento de los residuos en la agroindustria.  
9561 Universidad Nacional de Colombia, 329 p.

9562

9563 2. Braunbeck, T., Kais, B., Lammer, E., Otte, J., Schneider, K., Stengel, D., et al. (2015) The fish  
9564 embryo test (FET): origin, applications, and future. *Environmental Science and Pollution Research*,  
9565 22(21):16247-61.

9566

9567 3. Badr, A.M. (2020) Organophosphate toxicity: updates of malathion potential toxic effects in  
9568 mammals and potential treatments. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(21):26036-  
9569 57.

9570

9571

9572

9573 **Actividad antimicrobiana y caracterización del friedelan-3-ona de *Garcinia madruno* (Kunth)**  
9574 **Hammel**

9575  
9576 Antimicrobial activity and characterization of friedelan-3-one from *Garcinia madruno* (Kunth)  
9577 Hammel

9578  
9579 David Santiago Medina Santana- Jhon Mario Bedoya Vásquez<sup>1</sup>, Liliana Pelaez Villegas<sup>2</sup>, Ana  
9580 María Mesa Vanegas<sup>1,2</sup>.

9581  
9582 <sup>1</sup>Curso de Productos Naturales, Instituto de Química;

9583 <sup>2</sup>Grupo de Agrobiotecnología, Instituto de Biología; Facultad de Ciencias Exactas y Naturales,  
9584 Universidad de Antioquia, Colombia.

9585 \*e-mail: [\\*amaria.mesa@udea.edu.co](mailto:*amaria.mesa@udea.edu.co)

9586

9587 **Abstract**

9588 *Garcinia madruno* with extensive reports of its medicinal properties in the literature [1]. Among the  
9589 secondary metabolites of *Garcinia madruno*, flavonoids, fatty acids, terpenes and xanthenes stand  
9590 out. In this work, the antimicrobial activity was validated and a representative secondary metabolite  
9591 of the genus was identified.

9592 **KeyWords:** Natural product, antibacterial, Friedelanos

9593

9594 **Resumen**

9595 La *Garcinia madruno* con amplios reportes de sus propiedades medicinales en la literatura [1]. Entre  
9596 los metabolitos secundarios de *Garcinia madruno* se destacan los flavonoides, ácidos grasos,  
9597 terpenos y las xantonas. En este trabajo se validó la actividad antimicrobiana y se identificó un  
9598 metabolito secundario representativo del género.

9599 **Palabras claves:** Producto natural, antibacterial, friedelanos.

9600

9601 **Introducción**

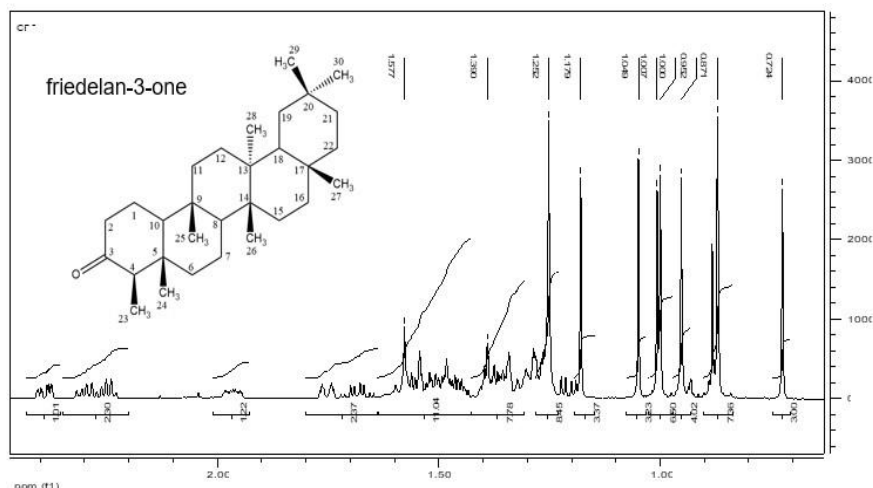
9602 La *G. madruno* es un árbol que crece comúnmente en lugares cercanos a selvas tropicales, situados  
9603 entre los 100 y 1000 metros sobre el nivel del mar. Se ha reportado la capacidad antioxidante y  
9604 antiinflamatoria de esta planta [1]. Entre los metabolitos secundarios de *G. madruno* se destacan los  
9605 flavonoides, ácidos grasos, terpenos y las xantonas. Estos metabolitos muestran una amplia gama de  
9606 actividades biológicas y funcionales, lo que los convierte en componentes prometedores para  
9607 diversas aplicaciones [2].

9608

9609 **Materiales y métodos**

9610 Como estrategia metodológica se procedió con la colecta del material vegetal *Garcinia madruno*  
9611 (Kunth) Hammel (David H. # Voucher 210914), el cual fue secado y molido, para posteriormente  
9612 realizar la extracción hasta agotamiento con solventes de distinta polaridad, el aislamiento y  
9613 purificación se hicieron mediante técnicas cromatográficas y pruebas fitoquímicas cualitativas para  
9614 identificar un metabolito denominado friedelan-3-ona representativo del género [2]. Se aisló y se  
9615 caracterizó un metabolito de naturaleza triterpénica mediante técnicas espectroscópicas de <sup>1</sup>H-RMN  
9616 en un Bruker Ascend II HD 600 MHz (Figura 1).

9617



9618  
9619 **Figura 1:** Espectros de resonancia magnética de  $^1\text{H}$  RMN  
9620

9621 Los ensayos microbiológicos se realizaron mediante el método de difusión en superficie de agar  
9622 empleando concentraciones dobles seriadas y evaluando los extractos y compuestos sobre cepas de  
9623 bacterias: Gram positivas y Gram negativas [3].  
9624

### 9625 **Resultados y discusión**

9626 Como resultados se identificó la presencia de la molécula friedelan-3-one en el extracto de la *Garcinia*  
9627 *madruno* (Kunth) Hammel. Los desplazamientos químicos obtenidos experimentalmente  
9628 coincidieron con los desplazamientos químicos predichos para esta molécula. Se presentó actividad  
9629 antimicrobiana en las cepas *E.coli* y *B.subtilus*.  
9630

### 9631 **Conclusión**

9632 Se identificó el compuesto friedelan-3-one en el extracto etanólico de *G. madruno*. Y se identificó  
9633 su potencial actividad sobre bacterias gran positivas y gram negativas.  
9634

### 9635 **Financiación y agradecimientos**

9636 Al instituto de química y al grupo de Agrobiotecnología de la universidad de Antioquia por el aporte  
9637 de los recursos que permitieron el desarrollo de este proyecto.  
9638

### 9639 **Referencias**

9640 [1] Carrillo-Hormaza, L., Ramírez, A. M., & Osorio, E. (2019). Chemometric classification of  
9641 *Garcinia madruno* raw material: Impact of the regional origin and ripeness stage of a neotropical  
9642 exotic species. *Food chemistry*, 293, 291-298.  
9643

9644 [2] Ramirez, C., Gil, J. H., Marín-Loaiza, J. C., Rojano, B., & Durango, D. (2019). Chemical  
9645 constituents and antioxidant activity of *Garcinia madruno* (Kunth) Hammel. *Journal of King Saud*  
9646 *University-Science*, 31(4), 1283-1289.  
9647

9648 [3] Mesa, A. *Manual de estrategias para el laboratorio de productos naturales*. 2022. Ed. Universidad  
9649 de Antioquia.  
9650

9651  
9652  
9653

9654 **Análisis químico preliminar de nuevos aceites esenciales, obtenidos de especies amazónicas, en**  
9655 **el contexto de una comunidad shuar ecuatoriana**

9656

9657 Preliminary chemical analysis of new essential oils, obtained from amazonian species, in the  
9658 context of an ecuadorian shuar community

9659

9660 Mayra Montalván\*<sup>1</sup>, Omar Malagón<sup>1</sup>, Nixon Cumbicus<sup>2</sup>, Fani Tinitana<sup>2</sup>, Gianluca Gilardoni<sup>1</sup>.

9661

9662 <sup>1</sup>Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Técnica  
9663 Particular de Loja (UTPL), Calle M. Champagnat s/n 1101608, Loja, Ecuador.

9664 <sup>2</sup>Departamento de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales,  
9665 Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Calle M. Champagnat s/n 1101608, Loja,  
9666 Ecuador.

9667 \*e-mail: msmontalvan@utpl.edu.ec.

9668

9669 **Abstract**

9670 The present study was carried out with the objective of identifying the chemical composition of the  
9671 essential oils of four Amazonian species from the Shuar community of Antuash, Morona canton,  
9672 province of Morona Santiago Ecuador. The essential oils were obtained by steam distillation of the  
9673 dried leaves.

9674 **KeyWords:** Antuash, essential oil, DB-5MS.

9675

9676 **Resumen**

9677 El presente estudio se realizó con el objetivo de identificar la composición química de los aceites  
9678 esenciales de cuatro especies amazónicas provenientes de la comunidad shuar de Antuash, canton  
9679 Morona, provincia de Morona Santiago Ecuador. Los aceites esenciales se obtuvieron mediante  
9680 destilación por arrastre de vapor de las hojas secas.

9681 **Palabras claves:** Antuash, aceite esencial, DB-5MS.

9682

9683 **Introducción**

9684 Los aceites esenciales (AE) pueden contener más de 100 compuestos, entre estos monoterpenos,  
9685 diterpenos, sesquiterpenos, los cuáles pueden variar de especie en especie por causas genéticas,  
9686 climáticas y de origen geográfico. Sus aplicaciones son diversas teniendo gran impacto en la  
9687 industria cosmética y perfumería. Entre sus propiedades terapéuticas están efectos antimicrobianos,  
9688 antioxidantes, antisépticas, antivirales y antifúngicas. En Ecuador de 60 a 80 familias de especies  
9689 vegetales medicinales son productoras de aceites esenciales.

9690

9691 El presente estudio tuvo como objetivo realizar el análisis químico cualitativo y cuantitativo de las  
9692 especies *Critoniopsis pycnantha* (Benth.) H. Rob., *Myrcia aliena* McVaugh, *Piper macrotrichum* C.  
9693 DC. y *Siparuna schimpffii* Diels.

9694

9695 **Materiales y métodos**

9696 El material vegetal se recolectó en la comunidad de Antuash, y se deshidrató a una temperatura de  
9697 35°C por 48 horas. La destilación se realizó de forma analítica mediante arrastre de vapor durante  
9698 tres horas, y se almacenó el aceite esencial en viales ámbar en refrigeración a -4°C. Se empleó como  
9699 solvente de extracción ciclohexano y nonano como estándar interno.

9700

9701 La identificación de los compuestos presentes en los aceites esenciales se realizó mediante  
9702 cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (MS) y su cuantificación mediante  
9703 cromatografía de gases acoplada a detector de ionización de llama (FID). Se empleó una columna de  
9704 fase estacionaria apolar DB-5MS. Los compuestos se determinaron en base a los espectros de masa

9705 y los índices de retención de Van Den Dool y Kratz y se cuantificaron siguiendo el método descrito  
9706 por Tissot, E. et al. (2012) [1].

9707

### 9708 **Resultados y discusión**

9709 Se pudo identificar 57 compuestos para el AE de *C. pycnantha* los cuales corresponden al 94.9%, 43  
9710 compuestos para el AE de *M. aliena* siendo el 98.9%, 66 compuestos para el AE de *P. macrotrichum*  
9711 siendo el 98.8% y 131 para el AE de *S. schimppffii* que corresponde al 93.6%. Se encontró que los  
9712 AE de *M. aliena* y *P. macrotrichum* son ricos en monoterpenos y los AE de *C. pycnantha* y *S.*  
9713 *schimppffii* en sesquiterpenos. Los compuestos mayoritarios del AE de *C. pycnantha* fueron  
9714 □muuroleno, bicilogermacreno, (*E*)-cariofileno  $\alpha$ -ylangeno y  $\alpha$ -humuleno, de *M. aliena*  $\alpha$ -pineno y  
9715  $\beta$ -pineno, de *P. macrotrichum*  $\delta$ -3-careno, eugenol y acetato de chavibetol y de *S. schimppffii*  
9716 espatulenol, 2-undecanona, bicilogermacreno y (*E*)-Isocroweacina. Los terpenos en general son  
9717 compuestos con gran importancia económica al ser empleados como aromas, saborizantes, especias  
9718 y fármacos [2]. Los monoterpenos brindan protección a las especies vegetales contra insectos,  
9719 hervíboros, y mamíferos y tienen funciones alelopáticas al bloquear la germinación de semillas. Los  
9720 sesquiterpenos presentan actividad antitumoral, antimicrobiana y con efectos sobre el sistema  
9721 nervioso central [3].

9722

### 9723 **Conclusión**

9724 Se logró determinar de forma preliminar la composición química de los aceites esenciales de las cuatro  
9725 especies amazónicas, encontrándose compuestos mayoritarios con usos importantes en distintas  
9726 industrias, ya sea por su aroma o por sus propiedades antimicrobianas y terapéuticas, lo cual puede  
9727 redirigir nuevos estudios y a la vez permitir valorar la riqueza etnobotánica de la comunidad de  
9728 Antuash.

9729

### 9730 **Financiación y agradecimientos**

9731 Agradecemos a la Universidad Técnica Particular de Loja, y a los ministerios de Agricultura (MAG),  
9732 ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), conjuntamente con el programa  
9733 PROAmazonía por proporcionar las muestras para la presente investigación.

9734

### 9735 **Referencias**

9736 [1] Tissot, E. et al. (2012) "Rapid GC-FID quantification technique without authentic samples  
9737 using predicted response factors," *Flavour and Fragrance Journal*, 27(4):290–296. Disponible en  
9738 <https://doi.org/10.1002/ffj.3098>.

9739

9740 [2] Tran, D.N. and Cramer, N. (2014) 'Biomimetic synthesis of (+)ledene, (+)-viridiflorol, (-)-  
9741 palustrol, (+)-spathulenol, and Psiguadial A, C, and D via the platform terpene  
9742 (+)bicyclogermacrene', *Chemistry - A European Journal*, 20(34): 10654–10660. Disponible en  
9743 <https://doi:10.1002/chem.201403082>.

9744

9745 [3] Shan, J., Chen, L. y Lu, K. (2016) "Protective effects of transcaryophyllene on maintaining  
9746 osteoblast function," *IUBMB Life*, 69(1):22–29. Disponible en <https://doi.org/10.1002/iub.1584>.

9747

9748

9749

9750

9751



9752 **Aislamiento, determinación y aplicación de metabolitos secundarios provenientes de**  
9753 ***Euphorbia Cotinifolia* L.**

9754  
9755 Isolation, determination and application of metabolites secondary from *Euphorbia Cotinifolia* L.

9756  
9757 Mariana Pinto Hoyos<sup>1</sup>, Johwan Paniagua Macías<sup>1</sup>, Liliana Pelaez Villegas<sup>2</sup>, Ana María Mesa  
9758 Vanegas<sup>1,2</sup>.

9759  
9760 <sup>1</sup> Curso de Productos Naturales, Instituto de Química;

9761 <sup>2</sup> Grupo de AgroBiotecnología, Instituto de Biología; Facultad de Ciencias Exactas y Naturales,  
9762 Universidad de Antioquia, Colombia.

9763 \*e-mail: amaria.mesa@udea.edu.co

9764

9765 **Abstract**

9766 An extract of the *Euphorbia Cotinifolia* L. plant was obtained by Soxhlet method with AcEt. Using  
9767 a preparative column with hexane:AcEt in a ratio (8:2), the metabolite (3S,24R)-tirucallane-3,24,25-  
9768 triol was separated, elucidated with 00 MHz <sup>1</sup>H NMR. Biological activity assay was performed using  
9769 *E. Coli* finding minimal inhibition halos.

9770 **KeyWords:** *Euphorbia Cotinifolia* L, metabolite, inhibition, extraction, phytochemical.

9771

9772 **Resumen**

9773 Se obtuvo un extracto de la planta *Euphorbia Cotinifolia* L. mediante método soxhlet con AcEt.  
9774 Mediante columna preparativa con hexano:AcEt en relación (8:2) se separó el metabolito (3S,24R)-  
9775 tirucallane-3,24,25-triol elucidado por <sup>1</sup>H RMN de 600 MHz. Se realizó ensayo de actividad biológica  
9776 usando *E. Coli* encontrando mínimos halos de inhibición.

9777 **Palabras claves:** *Euphorbia Cotinifolia* L, metabolito, inhibición, extracción, fitoquímico.

9778

9779 **Introducción**

9780 *Euphorbia Cotinifolia* Linn, conocida como arbusto de humo tropical, es un árbol pequeño con hojas  
9781 caducas y atractivo follaje rojo burdeos [1]. Pertenece a la familia *Euphorbiaceae*, una de las más  
9782 grandes en los trópicos, con más de 300 géneros y 8000 especies. Esta familia se caracteriza por  
9783 producir un látex lechoso irritante que actúa como protección contra herbívoros y con efectos  
9784 antifúngicos [2]. Sus éxitos en el uso de la medicina tradicional se han atribuido a una amplia variedad  
9785 de composiciones químicas, como aceites esenciales, sesquiterpenos oxigenados y diterpenoides  
9786 macrocíclicos proporcionando compuestos principales con propiedades citotóxicas, antitumorales,  
9787 antivirales, cutáneas entre otras [3].

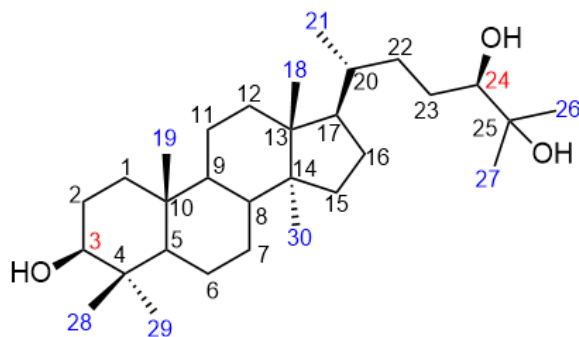
9788

9789 **Materiales y métodos**

9790 Se utilizaron diversos materiales, como condensador, beaker, Erlenmeyer, embudo de separación,  
9791 tubos de ensayo, probeta, balón de fondo redondo, soporte universal, varilla de agitación, papel filtro,  
9792 estufa, papel indicador, balanza, equipo Soxhlet, caja de Petri, bureta graduada, pinzas, nueces, aro  
9793 metálico, magneto, plancha para agitación y calentamiento, columna de fraccionamiento, cámara de  
9794 extracción, macerador, molino, roto evaporador, cámara cromatográfica, placas de TLC y capilares.  
9795 El diseño metodológico incluyó etapas como identificación taxonómica, preparación de material  
9796 vegetal, extracción de metabolitos por percolación con etanol y soxhlet con acetato de etilo, detección  
9797 de núcleos químicos con pruebas fitoquímicas, el aislamiento de metabolitos por columna  
9798 cromatográfica usando hexano: EtoAc separación y purificación de un metabolito secundario,  
9799 preparación de muestras para análisis espectroscópicos mediante <sup>1</sup>H RMN Bruker Ascend II HD 600  
9800 MHz usando metanol deuterado y el ensayo de actividad biológica mediante el método de difusión  
9801 en superficie de agar con *E. Coli*.

9802 **Resultados y discusión**

9803 En el análisis cualitativo de los núcleos del extracto, se encontraron esteroides como metabolitos  
9804 secundarios predominantes, los cuales a partir de búsqueda bibliográfica se han aislado esteroides de  
9805 familia diterpenica y triterpenica con grupos hidroxilos los cuales desempeñan un gran papel en el  
9806 ámbito Fitoterapéutico. Se seleccionó una fase móvil adecuada para la cromatografía preparativa  
9807 basada en la estructura y características de estos compuestos accediendo a una fase móvil  
9808 hexano:AcEt 8:2. A partir de las fracciones obtenidas en la cromatografía por columna, se purifico  
9809 una por recristalización, de la cual se identificó un posible metabolito aislado, (3S,24R)-tirucallane-  
9810 3,24,25-triol, como un esteroide triterpeno tetracíclico, ya que en el espectro mostraba señales en dos  
9811 sectores claves, la primera en campo alto donde se encontraba la mayoría de señales que corresponden  
9812 a enlaces saturados principalmente como singletes y el segundo en campo bajo donde se distinguen  
9813 principalmente dos señales a 3,28 y 3,63 ppm que son de protones con un heteroátomo cercano. Para  
9814 los ensayos de actividad biológica mediante el método de difusión en superficie de agar, empleando  
9815 concentraciones dobles seriadas se evaluaron los extractos para la inhibición de la bacteria E. Coli  
9816 encontrando mínimos halos de inhibición.  
9817



9818  
9819

9820 **Figura 1.** Elucidación de la estructura del metabolito aislado de la planta *Euphorbia Cotinifolia* L.

9821

9822 **Conclusión**

9823 Se extrajeron metabolitos secundarios de la planta *Euphorbia cotinifolia* L. mediante aplicación de  
9824 técnica Soxhlet. Se detectaron esteroides, flavonoides, taninos y alcaloides mediante la marcha  
9825 fitoquímica. Los triterpenoides de interés se separaron utilizando cromatografía preparativa por  
9826 columna y se realizaron seguimientos mediante TLC (cromatografía de capa fina).

9827

9828 **Financiación y agradecimientos**

9829 A la Universidad de Antioquia y en especial al instituto de Química por abrir el curso de productos  
9830 naturales y brindar los espacios y los recursos necesarios para abordar el curso. Al grupo de  
9831 AgroBiotecnología y a la profesora Ana María Mesa Vanegas por su compromiso con el curso y su  
9832 fiel acompañamiento.

9833

9834 **Referencias**

9835 [1] Ernst, M., Grace, O. M., Saslis-Lagoudakis, C. H., Nilsson, N., Simonsen, H. T., & Rønsted, N.  
9836 (2015). Global medicinal uses of *Euphorbia* L.(Euphorbiaceae). *Journal of ethnopharmacology*, 176,  
9837 90-101.

9838

9839 [2] Kumar, R., Singh, K. A., Tomar, R., & Jagannadham, M. V. (2011). Biochemical and  
9840 spectroscopic characterization of a novel metalloprotease, cotinifolin from an antiviral plant shrub:  
9841 *Euphorbia cotinifolia*. *Plant Physiology and Biochemistry*, 49(7), 721-728.

9842

9843 [3] Iskandar, B., Lukman, A., Syaputra, S., Al-Abrori, U. N., Surboyo, M. D., & Lee, C. K. (2022).  
9844 Formulation, characteristics and anti-bacterial effects of *Euphorbia hirta* L. mouthwash. *Journal of*  
9845 *Taibah University Medical Sciences*, 17(2), 271-282.  
9846  
9847  
9848

9849 **Alcaloides indólicos con actividad antibacterial de *Tabernaemontana litoralis* Kunth**  
9850 **(Apocynaceae)**

9851  
9852 Indole alkaloids with antibacterial activity from *Tabernaemontana litoralis* Kunth (Apocynaceae)

9853

9854 Juan José Garzón García <sup>1</sup>, Julián Vélez Ramírez <sup>1</sup>, Liliana Peláez Villegas <sup>2</sup>, Ana María Mesa  
9855 Vanegas <sup>1,2</sup>.

9856

9857 <sup>1</sup>Curso de Productos Naturales, Instituto de Química;

9858 <sup>2</sup>Grupo de AgroBiotecnología, Instituto de Biología; Facultad de Ciencias Exactas y Naturales,  
9859 Universidad de Antioquia, Colombia.

9860 \*e-mail: [amaria.mesa@udea.edu.co](mailto:amaria.mesa@udea.edu.co)

9861

9862 **Abstract**

9863 The antimicrobial activity of extracts and alkaloids from *Tabernaemontana litoralis* Kunth was  
9864 evaluated. A specific indole alkaloid with positive activity against both Gram-positive and Gram-  
9865 negative bacteria was identified. This led to the development of a topical formulation with  
9866 antimicrobial potential. The need for further research to enhance understanding of the plant is  
9867 emphasized.

9868 **KeyWords:** natural product, antibacterial, índole alkaloids

9869

9870 **Resumen**

9871 Se evaluó la actividad antimicrobiana de extractos de hojas y alcaloides de *Tabernaemontana litoralis*  
9872 Kunth. Se identificó un alcaloide indólico con actividad positiva contra bacterias Gram positivas y  
9873 Gram negativas. Esto condujo al desarrollo de una formulación tópica con potencial antimicrobiano.  
9874 Se enfatiza la necesidad de más investigaciones para aumentar el conocimiento sobre la planta.

9875 **Palabras claves:** producto natural, antibacterial, alcaloides indólicos

9876

9877 **Introducción**

9878 La familia Apocynaceae presenta más de 3700 especies en 424 géneros distribuidos en las regiones  
9879 tropicales y algunas subtropicales. *T. litoralis* es una especie de planta perteneciente a esta familia  
9880 originaria de América Central y del Sur [1]. Esta planta ha sido utilizada por las comunidades locales  
9881 para diversos fines, como la medicina tradicional y la fabricación de herramientas. Una particularidad  
9882 del género *Tabernaemontana* es que son plantas ricas en alcaloides indólicos biológicamente activos  
9883 [2-3]. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la actividad antimicrobiana de extractos y  
9884 alcaloides de la especie *Tabernaemontana litoralis* Kunth.

9885

9886 **Materiales y métodos**

9887 Como estrategia metodológica se procedió con la recolecta del material vegetal hojas y frutos  
9888 (Fonnegra R. # Voucher 92475), el cual fue secado y molido, para posteriormente realizar la  
9889 extracción hasta agotamiento con etanol, posteriormente un aislamiento, purificación mediante  
9890 técnicas cromatográficas y pruebas fitoquímicas cualitativas para identificar metabolitos  
9891 representativos del género. Se aislaron y caracterizaron alcaloides de los cuales se identificó un  
9892 metabolito de naturaleza indólica mediante técnicas espectroscópicas de <sup>1</sup>H -RMN en un Bruker  
9893 Ascend II HD 600 MHz. Los ensayos microbiológicos se realizaron mediante el método de difusión  
9894 en superficie de agar empleando concentraciones dobles seriadas y evaluando los extractos y  
9895 alcaloides sobre distintas cepas de bacterias [3].

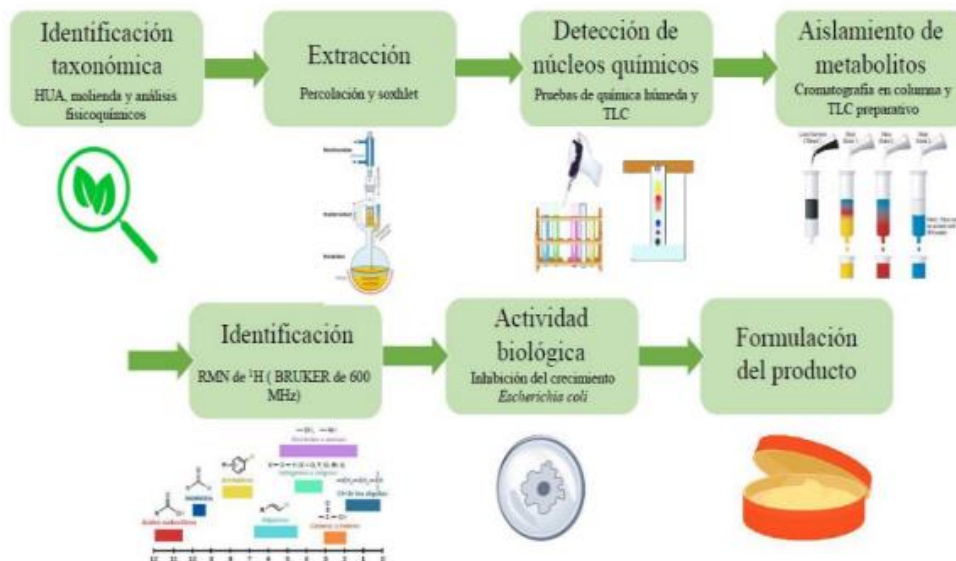
9896

9897

9898

9899 **Resultados y discusión**

9900 Este trabajo tuvo como objetivo principal la extracción de los alcaloides presentes en la planta, ya  
9901 que se ha reportado que esta especie en particular es rica en este tipo de compuestos. Como resultados,  
9902 se obtuvieron extractos etanólicos de las diferentes partes de la planta (hojas y frutos) y de los cuales  
9903 se observó mediante las pruebas de identificación de núcleos químicos que, en particular, el extracto  
9904 de los frutos era rico en alcaloides. Por lo anterior el alcaloide ibogamine fue aislado del extracto de  
9905 los frutos mediante técnicas cromatográficas e identificado mediante <sup>1</sup>H-RMN. El extracto etanólico  
9906 de los frutos mostró una actividad antimicrobiana positiva en bacterias de *E.coli*. La presencia de  
9907 metabolitos activos contra este tipo de bacterias motivó el desarrollo de una formulación prototipo  
9908 para el desarrollo de un antimicrobiano de uso tópico.



9909 **Figura 1.** Desarrollo metodológico

9911 **Conclusión**

9913 Teniendo en cuenta las posibles aplicaciones de la planta y su composición química, se deben realizar  
9914 más investigaciones sobre la fitoquímica y así continuar con los avances analíticos de esta planta  
9915 incrementado el conocimiento sobre la composición química y su potencial farmacológico para seguir  
9916 validando el desarrollo del prototipo con potencial uso antimicrobiano.

9918 **Financiación y agradecimientos**

9919 Al instituto de química y al grupo de Agrobiotecnología de la universidad de Antioquia por el aporte  
9920 de los recursos que permitieron el desarrollo de este proyecto.

9922 **Referencias**

9923 1. Silveira, D. A. M. A. R. I. S., de Melo, A. F., Magalhães, P. O., & Fonseca-Bazzo, Y. M. (2017).  
9924 Tabernaemontana species: Promising sources of new useful drugs. *Studies in Natural Products*  
9925 *Chemistry*, 54, 227-289.  
9926  
9927 2. Marinho, F. F., Simões, A. O., Barcellos, T., & Moura, S. (2016). Brazilian Tabernaemontana genus:  
9928 Indole alkaloids and phytochemical activities. *Fitoterapia*, 114, 127-137.  
9929  
9930 3. Mesa, A. Manual de estrategias para el laboratorio de productos naturales. 2022. Ed. Universidad  
9931 de Antioquia.  
9932

9933 **Efecto del extracto etanólico de Yarumo (*Cecropia peltata*) frente a la toxicidad inducida por**  
9934 **malatión**

9935  
9936 Effect of ethanolic extract of Yarumo (*Cecropia peltate*) against malathion induced-toxicity  
9937

9938  
9939 Sánchez Ángel Iván<sup>1</sup>, Valencia-Echeverry Michael Stiven<sup>1</sup>, Suarez-Román Rocío Stella<sup>1</sup>, Salazar-  
9940 Salazar Marleny<sup>1</sup>, Aguillón-Osma Johanny\*<sup>2</sup>.  
9941

9942 <sup>1</sup>Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias de la Educación, Programa de Licenciatura en  
9943 Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Armenia, Colombia.

9944 <sup>2</sup>Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Programa de Biología,  
9945 Armenia, Colombia.

9946 \*e-mail: [jaguillon@uniquindio.edu.co](mailto:jaguillon@uniquindio.edu.co)  
9947

9948 **Abstract**

9949 The effect of Yarumo extract was evaluated against viability and the appearance of pericardial edema  
9950 in zebrafish exposed of malathion. It was found that the extract significantly reduces pericardial  
9951 edema, however, it's evident that this extract also reduces the viability of the model over time.

9952 **KeyWords:** Yarumo, tannins, viability  
9953

9954 **Resumen**

9955 Se evaluó el efecto del extracto de Yarumo frente a la viabilidad y la aparición de edema pericárdico  
9956 de pez cebrá expuesto a malatión. Se encontró que el extracto reduce significativamente el edema  
9957 pericárdico, sin embargo, se evidencia que este extracto también reduce la viabilidad del modelo en  
9958 el tiempo.

9959 **Palabras claves:** Yarumo, taninos, viabilidad  
9960

9961 **Introducción**

9962 Los organofosforados son los plaguicidas más utilizados en todo el mundo, siendo el malatión  
9963 detectado en el 42,8% de las superficies de agua evaluadas en Colombia [1]. Por otra parte, en varios  
9964 países latinoamericanos muchas especies de *Cecropia* han sido ampliamente utilizadas en medicina  
9965 tradicional como diurético, cardiotónico, antioxidante, expectorante, para el tratamiento de la  
9966 hipertensión, la diabetes, el asma, la inflamación y la ansiedad. El objetivo de esta investigación fue  
9967 evaluar el efecto del extracto etanólico de *Cecropia peltata* frente a la toxicidad causada por malatión  
9968 en embriones de pez cebrá (*Danio rerio*).  
9969

9970 **Materiales y métodos**

9971 Se utilizaron huevos fertilizados de pez cebrá expuestos a diferentes concentraciones de un extracto  
9972 etanólico de hojas de *Cecropia peltata* (EE) (50 µg/mL, 100 µg/mL y 200 µg/mL) y a malatión (7,5  
9973 µg/mL) durante 96 horas, para evaluar la viabilidad y el desarrollo de edema pericárdico, realizando  
9974 diferentes ensayos: Ensayo 1; tratamientos con EE durante 48 horas y luego con malatión otras 48  
9975 horas. Ensayo 2, tratamientos con malatión 48 horas y luego con EE otras 48 horas. Ensayo 3,  
9976 tratamientos con una mezcla de EE:malatión y Ensayo 4, tratamientos con EE; para todos los ensayos  
9977 se utilizó agua como control negativo. Las observaciones se realizaron mediante una cámara digital  
9978 acoplada a un estereoscopio [2].  
9979

9980 Los datos se analizaron a través de un análisis de varianza (ANOVA), seguido de una comparación  
9981 de medias de Fisher ( $p \leq 0.05$ ). La concentración letal media (DL<sub>50</sub>) se calculó mediante análisis probit  
9982 empleando el programa estadístico Statgraphics Centurion v.19.

9983

9984

### Resultados y discusión

9985

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.

9990

9991

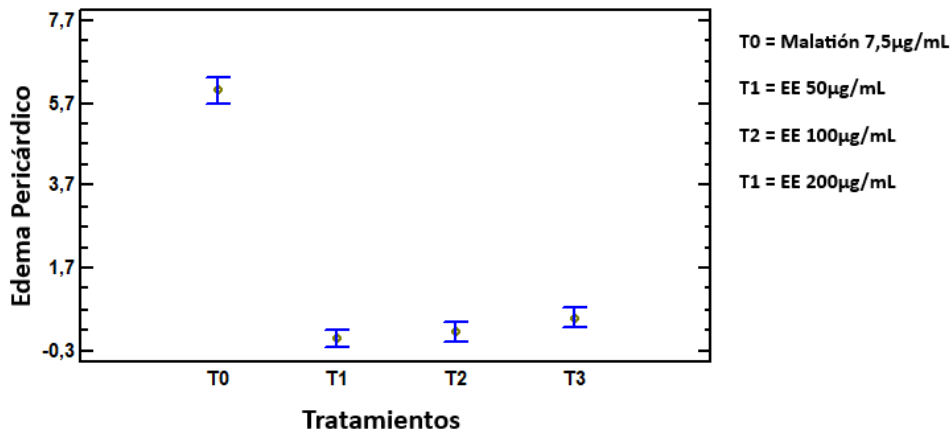
En el ensayo 2, no se evidenció efecto de los extractos con respecto a la viabilidad o a la formación de edema pericárdico, lo que indica que los compuestos bioactivos del extracto no poseen la capacidad de revertir el daño causado por el malatión. En el ensayo 3, la mezcla del malatión y el extracto afecta negativamente la viabilidad de los embriones. Finalmente, en el ensayo 4, se observó que reducía la viabilidad de los embriones ( $DL_{50} = 39,5 \mu\text{g/mL}$ ), se notaba como la presencia del EE reducía la capacidad de movilidad del embrión y su estado de alerta.

9997

9998

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].

10000



10001

**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.

10002

10003

10004

10005

### Conclusión

10006

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.

10007

10008

10009

10010

### Financiación y agradecimientos

10011

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.

10012

10013

10014

10015

### Referencias

10016

[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>.

10017

10018

- 10019 [2] García, KY., Salazar, M., García, JE. (2018) Efecto del neonicotinoide tiametoxan en el Desarrollo  
10020 embrionario del pez cebra (*Danio rerio*). Rev. Toxicol, 35: 22-27.  
10021  
10022 [3] Sieniawska Elwira. (2025). Activities of tannins from *in vitro* studies to clinical trials. Natural  
10023 product communications. 10 (11): 1877 – 1884.  
10024  
10025  
10026  
10027



10028 **Evaluación de embriotoxicidad del extracto metanólico de *Jungia rugosa* Less en el pez cebra**  
10029 **(*Danio rerio*)**

10030 **Falta titulo en ingles**

10031  
10032  
10033 Gisselle Soto<sup>1\*</sup>, Cristina Echeverría<sup>2</sup>, Jessica Calle<sup>1</sup>, David Vanegas<sup>1</sup> & Fabián León-Tamariz<sup>1</sup>.  
10034

10035 <sup>1</sup> Departamento de Biociencias, Grupo de Plantas Medicinales y Productos Naturales, Facultad de  
10036 Ciencias Químicas, Universidad de Cuenca, Ecuador.

10037 <sup>2</sup> Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Universidad Técnica del Norte,  
10038 Ecuador.

10039 \*e-mail: [gisselle.soto@ucuenca.edu.ec](mailto:gisselle.soto@ucuenca.edu.ec)

10040

10041 **Abstract**

10042 The study evaluated the toxicity of *Jungia rugosa* extracts on zebrafish embryos. Total extracts  
10043 showed toxicity, while defatted samples showed no toxicity. Diacylglycerides and fatty acids were  
10044 identified as possible responsible components of the determined toxicity. These findings are  
10045 important for future research on toxicity focused on traditional extracts.

10046 **KeyWords:** zebrafich, embryotoxicity, TLC, GC-FID.

10047

10048 **Resumen**

10049 El estudio evaluó la toxicidad de los extractos de *J.rugosa* en embriones de pez cebra. Los extractos  
10050 sin desengrasar fueron tóxicos, mientras que las muestras desengrasadas no. Se identificaron  
10051 diacilglicéridos y ácidos grasos como posibles responsables de toxicidad. Estos hallazgos son  
10052 importantes para futuras investigaciones sobre toxicidad en extractos tradicionales.

10053 **Palabras claves:** peces cebra, embriotoxicidad, TLC, CG-FID.

10054

10055 **Introducción**

10056 *Jungia rugosa* Less es un arbusto nativo de los Andes que es utilizado como antiinflamatorio,  
10057 antioxidante e hipoglucemiante. Debido a su amplio potencial medicinal y uso tradicional, la  
10058 determinación de la toxicidad de esta planta es de suma importancia como elemento de respaldo o  
10059 control para su aplicación. Por lo tanto, los objetivos de esta investigación fueron: evaluar la toxicidad  
10060 de los extractos metanólicos de la *J. rugosa* mediante el modelo *in-vivo* de peces cebra (*Danio rerio*),  
10061 y analizar la composición fitoquímica de los extractos de *J. rugosa* mediante cromatografía de capa  
10062 fina (TLC) y cromatografía de gases (CG).

10063

10064 **Materiales y métodos**

10065 Los especímenes fueron recolectados en julio 2022 (época de verano) de tres sitios del sur del  
10066 Ecuador: Jima (3217 m.s.n.m), Mosquera (3108 m.s.n.m) y Cajas (2814 m.s.n.m); se tomaron 3  
10067 individuos de cada sitio, dando un total de 9 muestras. Los ejemplares fueron secados y se procedió  
10068 a la extracción por percolación con metanol a partir de las hojas del vegetal. Los extractos obtenidos  
10069 fueron divididos en porciones iguales, la primera porción se conservó sin tratamiento alguno, y la  
10070 segunda fue sometida a fraccionamiento líquido-líquido en una mezcla de etanol acuoso/n-hexano  
10071 para su desengrasado. Se evaluó la embriotoxicidad sobre pez cebra utilizando la prueba '*Fish*  
10072 *Embryo Acute Test*' (FET) recomendada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo  
10073 Económicos (OECD). Se utilizaron 5 diferentes concentraciones de cada extracto metanólico,  
10074 diluidos en medio embrionario (*Danieau's*) durante un período de 96 horas.

10075

10076

10077

10078 **Resultados y discusión**

10079 En general, el resultado determinó que los extractos metanólicos de *J. rugosa*, planta con potencial  
10080 terapéutico también podrían plantear amenazas cuando se consume en dosis más elevadas,  
10081 especialmente en el modelo embrionario de pez cebra. La combinación de la prueba FET y la  
10082 cromatografía gaseosa se muestra como una estrategia eficaz para la evaluación toxicológica de  
10083 extractos de plantas y la correlación de su composición química con la toxicidad observada. Los AG  
10084 juegan un papel importante en las vías metabólicas celulares (transporte de proteínas, secreción de  
10085 vesículas, señalización de insulina, proliferación celular, etc.), además de un importante componente  
10086 de las membranas celulares. Un aumento sustancial de DAG está relacionado con un aumento de  
10087 fosfo-inositol 3 (IP3), que a su vez está asociado al incremento de calcio, derivando en daño y muerte  
10088 celular.

10089

10090 **Conclusión**

10091 Estos resultados son importantes para la evaluación de la seguridad de *Jungia rugosa* Less, sirviendo  
10092 para comparar lo hallado con las preparaciones convencionales de la planta (como suele ser la  
10093 decocción), conocer su toxicidad y su composición química a mayor profundidad.

10094

10095 **Financiación y agradecimientos**

10096 Este trabajo fue apoyado por el marco del programa de cooperación universitaria entre la Universidad  
10097 de Cuenca, Ecuador y el conjunto de cursos de postgrado VLIR NETWORK Ecuador de Bélgica, con  
10098 la colaboración del Grupo de Plantas Medicinales de la Universidad de Cuenca.

10099

10100 **Referencias (solo 3)**

10101

10102

10103

10104 **Identificación de compuestos alelopáticos e insecticidas de los extractos de las semillas de**  
10105 ***Canavalia ensiformis***

10106  
10107 Identification of allelopathic and insecticidal compounds of the extracts from *Canavalia ensiformis*  
10108 seeds

10109  
10110 Esteban Daza Mendieta\*, Marlio Bedoya Cardoso, Jhon Fredy Castañeda Gómez.

10111  
10112 Semillero de investigación en química (SIQUS), programa de Ingeniería Agrícola, Universidad  
10113 Surcolombiana, Avenida Pastrana Borrero-Carrera 1, Neiva, Huila, Colombia.

10114 \*e-mail: [u20181170065@usco.edu.co](mailto:u20181170065@usco.edu.co)

10115  
10116 **Abstract**

10117 It is proposed to study the chemical composition of *Canavalia ensiformis* in search of secondary  
10118 metabolites that have allelopathic effects on *Lactuca Sativa* seeds and insecticidal or repellent effects  
10119 on ants of the genus *Atta* spp, through different *in vitro* tests with extracts obtained from hexane,  
10120 chloroform and methanol.

10121 **Keywords:** *Canavalia ensiformis*, allelopathy, secondary metabolites, *Atta* spp.

10122  
10123 **Resumen**

10124 Se propone estudiar la composición química de la especie vegetal *Canavalia ensiformis* en busca de  
10125 metabolitos secundarios que tengan efectos alelopáticos en semillas de *Lactuca Sativa* y efectos  
10126 insecticidas o de repelencia en hormigas del género *Atta* spp, mediante distintas pruebas *in-vitro* con  
10127 extractos obtenidos de hexano, cloroformo y metanol.

10128 **Palabras claves:** *Canavalia ensiformis*, alelopatía, metabolitos secundarios, *Atta* spp.

10129  
10130 **Introducción**

10131 La especie *Canavalia ensiformis* es una planta anual o bianual, herbácea, de alrededor de un metro  
10132 de altura y muy ramificada. Sus frutos miden aproximadamente 30 cm de largo y 3,5 cm de ancho  
10133 [1]. En Colombia, esta planta ha sido usada para combatir a la hormiga arriera (*Atta* spp), ya que es  
10134 considerada una especie perjudicial de cultivos de naranja, limón, mango, aguacate, etc. [2].

10135  
10136 Por tal motivo, se decidió estudiar la composición química de los extractos de las semillas de la planta  
10137 y su evaluación como agentes alelopáticos, insecticidas y repelentes contra la hormiga a nivel *in vitro*.

10138  
10139 **Materiales y métodos**

10140 Preparación del material vegetal:

10141 Se seleccionaron semillas de *Canavalia ensiformis* y se dejaron secar durante 2 meses a la sombra,  
10142 posteriormente se trituraron hasta tener una textura homogénea.

10143  
10144 Elaboración de los extractos y análisis cualitativo:

10145 1 kilogramo de semillas pulverizadas se maceró con hexano, cloroformo y metanol durante 3 días.  
10146 Luego, las mezclas se filtraron y rotaevaporaron para la obtención de los extractos, los cuales fueron  
10147 analizados por cromatografía en capa fina.

10148  
10149 Prueba de alelopatía:

10150 10 semillas de lechuga fueron puestas en cajas de Petri previamente esterilizadas y crecidas sobre un  
10151 papel de filtro impregnado con 5 mL de 50, 100, 200, 500 y 100 ppm para cada uno de los extractos,  
10152 usando como disolvente Tween 20 al 5%. Además, se utilizaron controles de agua destilada, tween

10153 20 al 5% y Gesaprim (herbicida comercial). Cada tratamiento fue realizado por quintuplicado y las  
10154 radículas se midieron a los 5 días de iniciados los ensayos.

10155

10156 Prueba insecticida:

10157 Al ser una investigación en curso no se ha llegado hasta este punto, pero la metodología planteada es  
10158 tomar ejemplares de hormigas *Atta spp* por y colocar 10 de estas en cada caja de Petri, utilizando los  
10159 mismos tratamientos y las mismas repeticiones (quintuplicado) que, en la prueba de alelopatía, esto  
10160 para evaluar el número de descensos a lo largo del tiempo en comparación con los controles de agua  
10161 destilada y un insecticida comercial (específico para la hormiga arriera).

10162

10163 Prueba de repelencia:

10164 Se utilizará un tubo con dos salidas a sus extremos y un acceso en la parte superior para esta prueba.  
10165 A uno de los extremos se colocará un papel impregnado con cada tratamiento y en el otro se colocará  
10166 un agente neutro que no repela ni atraiga a las hormigas. Se introducirán 10 hormigas por el acceso  
10167 superior y se evaluará el comportamiento de las hormigas para definir el posible efecto repelente de  
10168 los extractos.

10169

10170 Tratamiento de datos:

10171 Una vez obtenidos todos los resultados, se analizarán usando el software Statgraphics para definir  
10172 que extracto tuvo el mejor rendimiento y concluir los efectos de los metabolitos secundarios de la  
10173 *Canavalia ensiformis*.

10174

10175 **Resultados y discusión:**

10176 Se obtuvieron 0.8442 g del extracto hexánico, 5.3321 g del extracto clorofórmico y 0.0178 g del  
10177 extracto metanólico.

10178

10179 Las pruebas de cromatografía en capa fina permitieron determinar la presencia de sustancias  
10180 cromóforas, al ser reveladas por radiación UV, por lo tanto, se observó una mancha rosada en el  
10181 extracto hexánico, mientras que en el clorofórmico y metanólico se mostraron manchas de color azul,  
10182 utilizando acetona, acetona/metanol 9:1 y acetona/metanol 8:2.

10183

10184 La evaluación del potencial alelopático del extracto hexánico en comparación a los controles (Tween  
10185 20 al 5%, agua destilada y Gesaprim). se calculó el porcentaje de germinación relativo pasadas 192  
10186 horas (gráfica 1). Se destaca que las muestras tratadas con el extracto hexánico presentaron manchas  
10187 color café, entorchamiento, atrofiamiento y una longitud radicular menor al control de agua destilada.

10188

10189

10190

10191

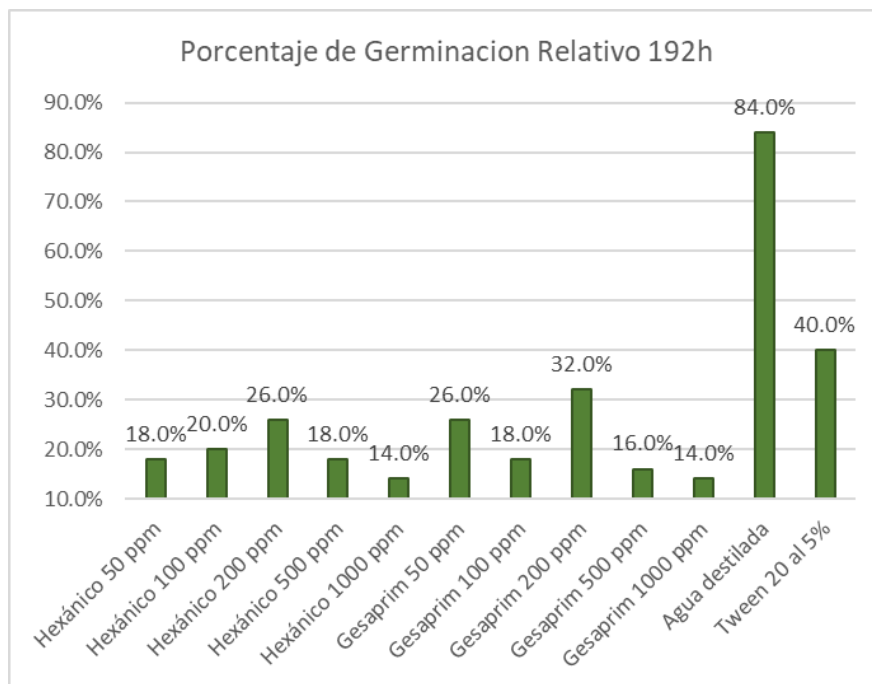
10192

10193

10194

10195

10196



**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 promisoría 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.

10226 **Determinación de la DL50 del extracto etanólico *Artemisia peruviana* y *Austroeupeatorium***  
10227 ***inulifolium* frente al estadio larval IV y emergencia del mosquito *Aedes aegypti***

10228  
10229 Determination of the LD50 of the ethanolic extract *Artemisia peruviana* and *Austroeupeatorium*  
10230 *inulifolium* against larval stage IV and mosquito emergence *Aedes aegypti*

10231  
10232  
10233 Jorge Iván Sierra Acevedo<sup>1</sup>, Eunice Ríos Vásquez<sup>2</sup>, Jaime Alberto Marín Colorado<sup>3</sup>.

10234  
10235 <sup>1</sup>Químico, Magister en Química, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia. <sup>2</sup>Química, Doctora  
10236 en Ciencias Químicas, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia. <sup>3</sup>Biólogo, Doctor en Ciencias-  
10237 Biología, Agrosavia sede Nataima, Colombia

10238 \*e-mail: [jsierra@uniquindio.edu.co](mailto:jsierra@uniquindio.edu.co)

10239  
10240 **Abstract**

10241 The *Aedes aegypti* is the main transmitting vector of arboviruses, including dengue, which mainly  
10242 affect the Colombian Orinoquia. The objective of the study was to determine the LD<sub>50</sub> of the *Ambrosia*  
10243 *peruviana* and *Austroeupeatorium inulifolium* species as a control mechanism in the *Aedes aegypti*  
10244 population of the department of Meta.

10245 **Keywords:** LD<sub>50</sub>, *Ambrosia peruviana*, *Austroeupeatorium inulifolium*

10246  
10247 **Resumen**

10248 El *Aedes aegypti* es el principal vector transmisor de arbovirus, entre ellos el dengue, que afectan  
10249 principalmente la Orinoquía Colombiana. El objetivo del estudio consistió en determinar el DL<sub>50</sub> de  
10250 las especies *Ambrosia peruviana* y *Austroeupeatorium inulifolium* como mecanismo de control en la  
10251 población *Aedes aegypti* del departamento del Meta.

10252 **Palabras claves:** DL<sub>50</sub>, *Ambrosia peruviana*, *Austroeupeatorium inulifolium*

10253  
10254 **Introducción**

10255 Actualmente el departamento del Meta presenta un gran riesgo de proliferación del vector *Aedes*  
10256 *aegypti*, esto debido a las diversas fuentes hídricas que acompaña el municipio de Villavicencio y el  
10257 departamento del Meta. El canal endémico nacional de dengue en Colombia, semana epidemiológica  
10258 01 al 21 de 2023, los casos de dengue aumentaron por encima de lo pronosticado, durante el  
10259 transcurso del año 2022 se registraron 1850 casos, en lo transcurrido del 2023 se han presentado 6633  
10260 casos confirmados y 5 muertes, únicamente para el departamento del Meta [1]. Es necesario,  
10261 desarrollar investigación que permita controlar la propagación del mosquito.

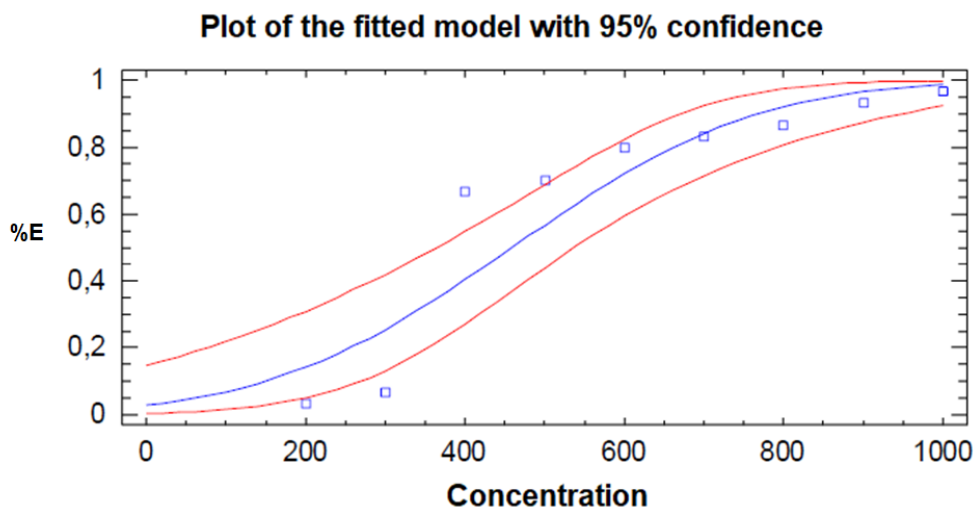
10262  
10263 **Materiales y métodos**

10264 El material vegetal fue colectado en la vereda Buenavista del municipio de Villavicencio, Meta. Las  
10265 hojas de *Ambrosia peruviana* y *Austroeupeatorium inulifolium* fueron sometidas a secado a 40°C y  
10266 pulverizadas, por separado. La maceración de cada una de las especies siguió el orden de polaridad  
10267 creciente, hexano, acetato de etilo y etanol al 95%, cada solvente fue rotaevaporado y rotulado de  
10268 conformidad a cada especie. Del extracto etanólico concentrado de cada especie se realizaron  
10269 diluciones del 1000, 900, 800, 700, 600, 500, 400, 300, 200 ppm en DMSO al 1.8%. En cajas de Petri  
10270 fueron depositadas 10 pupas y 10 estadios larvales IV del mosquito, por triplicado, se agregó 15 mL  
10271 de agua del reservorio a cada caja de Petri, consecutivamente se agregó 5 mL de concentración de  
10272 extracto etanólico de las diluciones, se determinó mediante modelo estadístico el porcentaje larvicida  
10273 (%Lv) y porcentaje emergencia (%Em) [2].

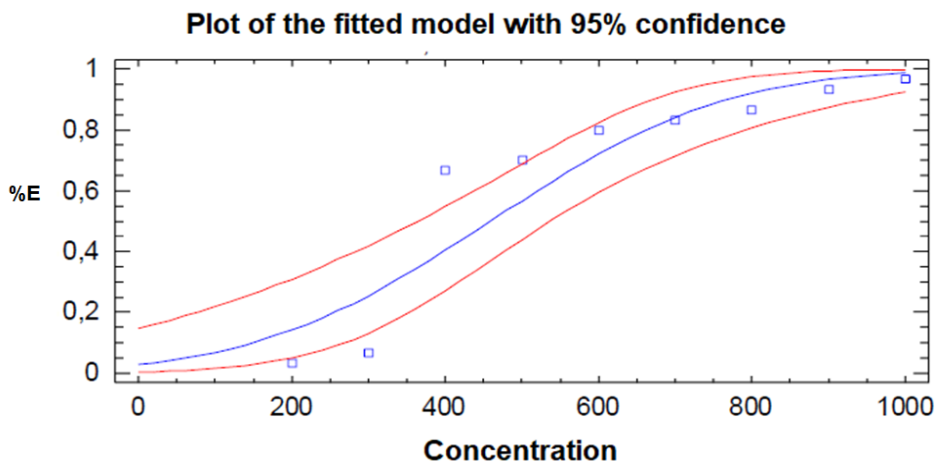
10274  
10275

10276 **Resultados y discusión**

10277 En la Determinación de la dosis letal media (DL<sub>50</sub>) de las especies *Ambrosia peruviana* y  
10278 *Austro eupatorium inulifolium*, los resultados revelaron que el extracto etanólico de las hojas de cada  
10279 especie tienen efectividad diferenciándose en los estadios larvales IV y pupa. *Ambrosia peruviana*  
10280 posee un porcentaje larvicida de 797.6 ppm (Chi<sup>2</sup> 0.615) y porcentaje de emergencia de 264.83 (chi<sup>2</sup>  
10281 29.03). *Austro eupatorium inulifolium* presentó un porcentaje larvicida de 217.3 (chi<sup>2</sup> 4.712) y  
10282 porcentaje de emergencia 459.4 (chi<sup>2</sup> 40.37) [3].  
10283



10284  
10285 **Gráfica 1.** Pupa, *Ambrosia peruviana* DL<sub>50</sub> 264.8 ppm



10286  
10287  
10288  
10289  
10290  
10291  
10292  
10293  
10294  
10295  
10296  
10297  
10298  
10299  
10300  
10301 **Gráfica 2.** Pupa, *Austro eupatorium inulifolium* DL<sub>50</sub> 459.4 ppm

10302  
10303 **Conclusión**

10304 Los resultados demostraron que los extractos etanólicos de las hojas de dos especies de Asteraceae,  
10305 *Ambrosia peruviana* y *Austro eupatorium inulifolium*, poseen propiedades bioactivas y que la  
10306 concentración para porcentaje de larvicida y porcentaje de emergencia variaba según la especie.

10307  
10308 **Financiación y agradecimientos**

10309 Ministerio de Ciencia y Tecnología – República de Colombia, programa de becas de excelencia  
10310 doctoral del bicentenario- corte 2-OCAD Departamento del Meta.

10311 A la Vicerrectoría de investigaciones y al grupo QIDEA- Programa de Química - Universidad del  
10312 Quindío.

10313

10314 **Referencias**

10315 [1] Rubiano G. Helver Giovanni. Semana epidemiológica No 21 de mayo al 3 de junio de 2023.  
10316 Boletín epidemiológico Instituto Nacional de Salud de Colombia.

10317

10318 [2] Oscar A., Alvarez L, J., Jimenez M, J.A., Actividad larvicida de extractos vegetales de la familia  
10319 Asteraceae y modelación matemática para su uso en el control de poblaciones de *Aedes aegypti*.  
10320 Actualidades Biológicas, 2018. 40(108): p. 5-16.

10321

10322 [3] Asiry KA, H.S., Ibrahim NA, Al-Khuraiji IA, Kehial MA, Al-Anazi NA, Al-nasser AS, Al-Shehri  
10323 AZ, Larvicidal efficacy of ethanolic leaf extracts of four selected local plants from hail region,  
10324 northern saudi arabia, against the dengue fever vector, *Aedes aegypti* (l.) under laboratory conditions.  
10325 International Journal of Mosquito Research, 2017. 4(3): p. 81-87.

10326

10327

10328



## Actividad antimalárica in vitro del extracto etanólico foliar de *Terminalia catappa*

Falta título en ingles

\*Nicole Arrieta-Caldera<sup>1</sup>, Saray Vergara<sup>1,2</sup>, Fredyc Diaz<sup>3</sup>, Melissa Reyes Hernandez<sup>1</sup> y Carlos Moneriz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación Bioquímica y Enfermedad GBYE, Universidad de Cartagena, Bolívar, Colombia.

<sup>2</sup>Grupo de Investigación Genoma GIG, Universidad del Sinú Cartagena, Bolívar, Colombia.

<sup>3</sup>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 37°C, con atmosfera de CO<sub>2</sub> de 5% por 48 horas. Las concentraciones evaluadas de cada fracción fueron 100, 10, 1 y 0,1µg/ml. Se calculó la IC<sub>50</sub> a partir de una regresión lineal del porcentaje de inhibición.

### Resultados y discusión

El extracto total de *T. catappa* presentó una IC<sub>50</sub> de 16,42µg/ml. Su fracción más activa fue obtenida en diclorometano con una IC<sub>50</sub> de 11,24µg/ml. De esta última, la subfracción más activa fue obtenida en metanol con una IC<sub>50</sub> de 11,31µg/ml. Los extractos o fracciones con valores de IC<sub>50</sub> entre 10 y

10379 25µg/ml se consideran moderadamente activos. Estos resultados sugieren que los compuestos activos  
10380 se encontraban presentes en la subfracción metanólica. Estudios previos muestran actividad in vivo  
10381 del extracto etanólico de hojas de *T. catappa* frente a *P. berghei* [1]. Así mismo, Abiodún (2010)  
10382 reportó actividad moderada en una fracción metanólica de hojas de *T. catappa* frente a *P. falciparum*  
10383 cepa K1 resistente a cloroquina/pirimetamina [3]. La obtención de una subfracción activa metanólica  
10384 permite refinar el grupo de compuestos donde se pueda encontrar dicha actividad.

10385

### 10386 **Conclusión**

10387 El extracto etanólico de *T. catappa* presenta actividad moderada frente a *P. falciparum* cepa Dd2.  
10388 Dicha actividad se concentra en una subfracción metanólica de una fracción de diclorometano. No  
10389 se excluye un efecto sinérgico de compuestos con polaridades diversas.

10390

### 10391 **Financiación y agradecimientos**

10392 Los autores agradecen a la Vicerrectoría de investigaciones de la Universidad de Cartagena y de la  
10393 Universidad del Sinú por la financiación de este trabajo.

10394

### 10395 **Referencias**

10396 [1] Abiodun, O., Gbotosho, G., Ajaiyeoba, E., Happi, T., Falade, M., Wittlin, S., ... & Oduola, A.  
10397 (2011). In vitro antiplasmodial activity and toxicity assessment of some plants from Nigerian  
10398 ethnomedicine. *Pharmaceutical biology*, 49(1): 9-14.

10399

10400 [2] Anand AV, Divya N, Kotti PP. (2015). An updated review of *Terminalia catappa*. *Phcog Rev.*  
10401 9:93-8.

10402

10403 [3] Madara AA, Tijani AY, Kudu P, Salawu OA & OS Elkanah. (2011). In vivo Anti-plasmodial  
10404 Activity of ethanolic leaf extract of *Terminalia catappa* (Tropical almond) in mice infected with  
10405 *Plasmodium berghei berghei*. *Nigerian Journal of Parasitology*. 32:257-263

10406

10407

10408

10409 **Capacidad antioxidante de frutos de *Ugni molinae* mediante extracción con solventes**  
10410 **eutéticos profundos naturales (NaDES) y asistida por ultrasonido.**

10411  
10412 Antioxidant capacity of *Ugni molinae* fruits by natural deep eutectic solvent (NaDES) and  
10413 ultrasound-assisted extraction.

10414  
10415 Luisa Quesada-Romero<sup>1</sup>, Camila Anabalón<sup>1</sup>, Luis Cid<sup>1</sup>, Valentina Fehrmann<sup>1</sup>, Javier Antileo-  
10416 Laurie<sup>2</sup>, Carlos Fernández-Galleguillos<sup>3</sup>

10417  
10418 <sup>1</sup>Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Ciencias para el Cuidado de la Salud, Universidad San  
10419 Sebastián, Valdivia, 5090000, Chile, <sup>2</sup>Escuela de Química y Farmacia, Facultad de Medicina y  
10420 Ciencia, Universidad San Sebastián, Valdivia, 5090000, Chile, <sup>3</sup>Departamento Biomédico, Facultad  
10421 de Ciencias de la Salud, Universidad de Antofagasta, Antofagasta 1270300, Chile.

10422 \*e-mail: [luisa.quesada@uss.cl](mailto:luisa.quesada@uss.cl)

10423  
10424 **Abstract**

10425 Murta fruits of *Ugni molinae* are used as food and traditional medicine used for its astringent,  
10426 analgesic, and stimulant properties. Natural deep eutectic solvents (NaDES) are emerging as an  
10427 alternative to organic solvents for the extraction of natural compounds and for their use as  
10428 nutraceuticals and food additives. When determining CPT, CFT, DPPH and FRAP of NaDES and  
10429 ultrasound-assisted extracts, comparable results were observed with MeOH:AF extracts, showing  
10430 better antioxidant capacity for FRAP in choline chloride: citric ac., choline chloride: urea and for  
10431 DPPH in all NaDES.

10432 **KeyWords:** *Ugni moline*, Natural deep eutectic solvents, antioxidant capacity, ultrasound assisted  
10433 extraction.

10434  
10435 **Resumen**

10436 Los Frutos de Murta (*Ugni molinae*) se usan como alimento y medicina tradicional por sus  
10437 propiedades astringentes, analgésicas y estimulantes. Los solventes eutéticos profundos naturales  
10438 (NaDES) surgen como alternativa a solventes orgánicos para extracción de compuestos naturales y  
10439 por su uso como nutraceuticos y aditivos alimentarios. Al determinar CPT, CFT, DPPH y FRAP de  
10440 extractos NaDES asistida por ultrasonido se observaron resultados comparables con extractos  
10441 MeOH:AF, mostrando mejor capacidad antioxidante para FRAP en cloruro de colina: ac. cítrico,  
10442 cloruro de colina: urea y para DPPH todos los NaDES.

10443 **Palabras claves:** *Ugni moline*, solventes eutéticos profundos naturales, capacidad antioxidante,  
10444 extracción asistida por ultrasonido.

10445  
10446 **Introducción**

10447 Los frutos son fuentes ricas en compuestos bioactivos antioxidantes, y su consumo está asociado con  
10448 un menor riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles<sup>1</sup>. Frutos como *Ugni molinae*, son  
10449 utilizadas como alimento y son una alternativa en la medicina tradicional. En Chile, estos frutos  
10450 crecen en la zona central y sur del país. NaDES han surgido como una nueva clase de solventes  
10451 sostenibles no tóxicos y biodegradables, se han utilizado en la extracción de muchos compuestos a  
10452 partir de fuentes naturales, teniendo uso como nutraceuticos y aditivos alimentarios<sup>2</sup>. El objetivo de  
10453 nuestra investigación fue evaluar el contenido fenólico total (CPT), flavonoides totales (CFT) y la  
10454 capacidad antioxidante de *U. molinae* mediante la extracción con NaDES y asistida por ultrasonido.

10455  
10456 **Materiales y métodos**

10457 Los frutos maduros fueron colectados en abril del 2023 en Curiñanco, Región de los Ríos. 200 g de  
10458 los frutos frescos se liofilizaron y 1 g liofilizado se utilizó para obtener extractos con NaDES (mezcla  
10459 de dos componentes en relación molar 1:2 y agua al 30% para disminuir la viscosidad del líquido

10460 obtenido) y MeOH:ácido fórmico (95:5) en un baño de agua ultrasónico (45 Hz) durante 1 hora a  
 10461 35°C y por triplicado. CPT fue determinado por el método de Folin-Ciocalteu, CFT fue determinado  
 10462 por el método de AlCl<sub>3</sub>, la capacidad antioxidante fue evaluada mediante los métodos DPPH y FRAP  
 10463 usando un lector de microplacas BioTek Sinergy H1<sup>3</sup>.

10464

### 10465 **Resultados y discusión**

10466 Los extractos a partir de NaDES presentan mejor CPT en relación con el extracto MeOH, con el valor  
 10467 más alto para los extractos M2 y M7. El CFT más alto se observa en M2 en comparación con el  
 10468 extracto MeOH y los otros NaDES. En general los extractos presentan una mejor capacidad  
 10469 antioxidante en comparación con el extracto MeOH medido en DPPH. Medidos con FRAP los  
 10470 extractos M2 y M1 presentan mejor capacidad antioxidante (tabla 1).

10471

10472 **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

10473 **M1:** cloruro de colina: ac. cítrico; **M2:** cloruro de colina: urea; **M3:** cloruro de colina: D-glucosido; **M4:** cloruro  
 10474 de colina: ac. Láctico; **M5:** cloruro de colina: glycerol; **M6:** cloruro de colina: 1,2 propanodiol; **M7:** cloruro de  
 10475 colina: ac. Oxálico. NaDES + 30% H<sub>2</sub>O ultrapura. **RM:**Radio molar. **MeOH:AF** MeOH:Acido formico (95:5).  
 10476 DPPH (IC<sub>50</sub> µg/m). FRAP (µmol equivalentes de Trolox/g extracto).

10477

### 10478 **Conclusión**

10479 Los extractos obtenidos con NaDES presentan resultados comparables con extractos de solventes  
 10480 orgánicos, presentando en algunos casos mejor capacidad antioxidante. Se hace necesario la  
 10481 identificación tentativa de los compuestos presentes en cada muestra para correlacionar los resultados  
 10482 obtenidos.

10483

### 10484 **Financiación y agradecimientos**

10485 Universidad San Sebastián (Proyecto VRIDFAPPE 22/02).

10486

### 10487 **Referencias**

10488 [1] Mocan, A.; Moldovan, C.; et al. 2018. *Food Chem Toxicol.*, 115, 414–424. [2] Rashid, R.; Mohd  
 10489 W, S.; et al. 2023. *Food Chem.*, 398, 133871. [3] Fernández-Galleguillos, C.; Quesada-Romero, L.;  
 10490 et al. 2021. *Metabolites.*, 11, 523.

10491

10492

10493

10494

10495

10496

10497 **Biogel de uso tópico, en base a aceites esenciales de plantas nativas, con potencial**  
10498 **antimicrobiano y antitumoral.**

10499  
10500 Biogel type formulation for topical, based on essential oils of native plants, with antimicrobial and  
10501 antitumor potential.

10502  
10503  
10504 Jessica Bravo<sup>1\*</sup>, Flavia Bruna<sup>2</sup>, Katia Fernández<sup>1</sup>, Matías Ferrando<sup>2</sup>, Victoria Arrieta, Diego  
10505 Carnegnelutti<sup>2</sup>, Esteban Lozano<sup>2</sup>.

10506  
10507 1 Facultad de Medicina, Centro de Investigación Biomédica, Universidad Diego Portales, Ejército  
10508 141, Santiago, Chile;

10509 2 Instituto de Medicina y Biología Experimental de Cuyo (IMBECU), Laboratorio de Hormonas y  
10510 Biología del Cáncer, CONICET CCT-Mendoza UNCuyo, Argentina

10511 \*e-mail: [jessica.bravo@mail.udp.cl](mailto:jessica.bravo@mail.udp.cl)

10512  
10513 **Abstract**

10514 Essential oils (EOs) have been used in the therapy of various diseases due to their medicinal  
10515 properties. The Biogel developed based on *Laureliopsis phillipiana* essential oil shows antimicrobial  
10516 activity *in vitro* and antitumor activity *in vitro* and *in vivo*.

10517 **KeyWords:** Essential oil, hydrogel, antitumor activity

10518  
10519 **Resumen**

10520 Los aceites esenciales (AEs) se han utilizado en la terapia de diversas enfermedades, debido a sus  
10521 propiedades medicinales. El Biogel desarrollado a base de aceite esencial *Laureliopsis phillipiana*  
10522 presenta actividad antimicrobiana *in vitro* y actividad antitumoral *in vitro* e *in vivo*.

10523 **Palabras claves:** Aceites esencial, hidrogel, actividad antitumoral

10524  
10525 **Introducción**

10526 Los aceites esenciales (AEs) se han utilizado en la prevención o terapia de diversas enfermedades,  
10527 debido a sus propiedades medicinales. La bioactividad de algunos AEs como antidiabético,  
10528 antioxidante, antibacteriano y antivírico entre otras ha sido descrita en la bibliografía[1]. El uso de  
10529 hidrogeles nanoemulsiones es potencialmente prometedor debido a que es posible entregar múltiples  
10530 tipos de drogas en un solo vehículo, ofreciendo el potencial para terapias combinadas, pero también  
10531 el uso de nanoemulsiones es una mejora para el transporte y para entregar los AEs con propiedades  
10532 antitumoral y antimicrobianas, mejorando su efecto terapéutico.

10533  
10534 **Materiales y métodos**

10535 Para el desarrollo del prototipo biogel se realizó base del aceite esencial obtenidos de hojas de  
10536 *Laureliopsis phillipiana* (tepa). Para determinar la actividad antimicrobiana se realizaron  
10537 microdiluciones seriadas para obtener la concentración mínima inhibitoria (MIC) frente a *S.*  
10538 *intermedium* y *C. albicans*. Para determinar la actividad antitumoral *in vitro* se utilizaron células  
10539 epiteliales humanas tumorales MCF-7 y no tumorales MCF10A, para la actividad antitumoral *in vivo*  
10540 se utilizó un modelo ratones BALB/C los cuales fueron infectados *Leishmania amazonensis* para  
10541 inducir tumefacción, el protocolo tuvo una duración de 11 semanas y estuvo compuesto por 3 grupos  
10542 (control, hidrogel a base de aceite aplicado desde la semana 1 y otro desde la semana 5).

10543  
10544 **Resultados y discusión**

10545 Desarrollamos un prototipo de biogel a base se aceite esencial de *L. phillipiana* y evaluamos la  
10546 estabilidad del prototipo biogel y de su control (sin aceite esencial), el estudio de estabilidad arrojó  
10547 parámetros organolépticos adecuados que indican estabilidad de almacenamiento por 3 meses a 20°C

10548 del biogel a base de tepa, del control sin aceite esencial, lo mismo se observó en condiciones  
10549 aceleradas a una temperatura de 52°C por 10 días. La actividad antimicrobiana destaca frente a *S.*  
10550 *intermedium* agente causal de pioderma canino y la actividad antitumoral *in vitro* se evaluó frente a  
10551 células epiteliales humanas tumorales MCF-7 y no tumorales MCF10A, resultando selectivo frente a  
10552 las células tumorales y no afectando a las no tumorales, en ensayos *in vivo* resultó más efectivo si se  
10553 aplica el biogel a base de tepa desde la primera semana luego de infectar con *L. amazonensis*.

10554

#### 10555 **Conclusión**

10556 El prototipo biogel a base de aceite esencial de hojas de *L. phillipiana* (tepa) es estable en el tiempo,  
10557 presentó una actividad antimicrobiana *in vitro* y antitumoral *in vitro* e *in vivo*, con proyecciones de  
10558 aplicación en medicina veterinaria.

10559

#### 10560 **Financiación y agradecimientos**

10561 Proyecto académicas UDP.

10562

#### 10563 **Referencias**

10564 [1] Mohamed, A.A., Alotaibi, B.M. (2023.) Essential oils of some medicinal plants and their  
10565 biological activities: a mini review. J.Umm Al-Qura Univ. Appl. Sci. 9, 40–49.  
10566 <https://doi.org/10.1007/s43994-022-00018-1>del artículo. Rev. Asoc. Col. Cien. Biol. 42:27-35.

10567

10568

10569

10570

10571

10572 **Caracterización química, actividad citotóxica y actividad antimicrobiana de plantas del**  
10573 **género *Tristerix corymbosus*.**

10574  
10575 Chemical characterization, cytotoxic activity and antimicrobial activity of plants of the genus  
10576 *Tristerix corymbosus*.

10577  
10578 Katia Fernández M.<sup>4</sup>, Sofía Blanco-Haros<sup>2,3</sup>, Sandy Farfan<sup>3</sup>, Jessica Bravo G.<sup>1</sup>, Gabriela  
10579 Valenzuela<sup>2</sup>, Carolina Zúñiga<sup>2</sup>, Natalia Besa L.<sup>4</sup>, and Ulises Norambuena.<sup>1</sup>

10580  
10581 <sup>1</sup> Laboratory of Bioactive Natural Products, School of Medicine, Center for Biomedical Research,  
10582 University Diego Portales (UDP), Ejército 141, Santiago, Chile.

10583 <sup>2</sup> Department of Pharmacology Chemistry and Toxicology, Faculty of Chemical and Pharmaceutical  
10584 Sciences, University of Chile, Santiago, Chile.

10585 <sup>3</sup> Department of Inorganic and Analytical Chemistry, Faculty of Chemical and Pharmaceutical  
10586 Sciences, University of Chile, Santiago, Chile.

10587 <sup>4</sup> Escuela de Tecnología Médica, Facultad de Salud y Odontología, Universidad Diego Portales,  
10588 Chile.

10589 \*e-mail: [katia.fernandez@udp.cl](mailto:katia.fernandez@udp.cl)

10590  
10591 **Abstract**

10592 *Tristerix corymbosus* native mistletoe (quintral) is used in traditional medicine and various medicinal  
10593 properties are attributed to it. The extracts in methanol and chloroform obtained from leaf, flower and  
10594 stem were chemically characterized by thin layer chromatography and HPLC, and their cytotoxic and  
10595 antimicrobial activity was also determined.

10596 **KeyWords:** *Tristerix*, cytotoxicity, antimicrobial

10597  
10598 **Resumen**

10599 *Tristerix corymbosus* muérdago nativo (quintral) se utiliza en la medicina tradicional y se le atribuyen  
10600 diversas propiedades medicinales. Se caracterizó químicamente mediante cromatografía en capa fina  
10601 y HPLC los extractos en metanol y cloroformo obtenido de hoja, flor y tallo, también se determinó  
10602 su actividad citotóxica y antimicrobiana.

10603 **Palabras claves:** *Tristerix*, citotoxicidad, antimicrobiano

10604  
10605 **Introducción**

10606 El Quintral es un muérdago nativo que parasita árboles y arbustos como álamos, colliguay, sauces.  
10607 Las hojas y flores se utilizan en la medicina tradicional para para tratar trastornos nerviosos, úlceras  
10608 estomacales y dislipidemias [1].

10609  
10610 **Materiales y métodos**

10611 La caracterización química de los extractos metanólicos (MT) y clorofórmicos (CL) obtenidos de  
10612 hoja (H), flor (F) y tallo (T) se realizó mediante cromatografía en capa fina y HPLC-DAD-FLD,  
10613 modelo 1200 system, Agilent Technologies. La actividad antimicrobiana se determinó por método de  
10614 difusión en agar frente a cepas ATCC y clínicas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candida*  
10615 *albicans*, *Shigella boydi*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus* [2]. La  
10616 actividad citotóxica se determinó en eritrocitos humanos de personas sanas [3].

10617  
10618 **Resultados y discusión**

10619 La caracterización química cualitativa de los extractos MT y CL arrojó presencia de familias de  
10620 terpenos y alcaloides en todos los extractos analizados. Los extractos MT y CL de hojas presentaron  
10621 además familia de fenoles, y se logró identificar la presencia de ácido betulínico en dichos extractos.  
10622 En la actividad antimicrobiana destacan los extractos metanólicos (H, T y F) por sobre los

10623 clorofórmicos frente a *S. boydi*, *P. aeruginosa*, *L. monocytogenes*, *B. cereus*. La citotoxicidad *in vitro*  
10624 evaluada en eritrocitos humanos resultó dosis dependiente en los extractos metanólicos, es decir, a  
10625 mayor concentración de extracto mayor es la toxicidad. En cambio, en los extractos de cloroformo  
10626 no se observó citotoxicidad frente eritrocitos humanos.

10627

### 10628 **Conclusión**

10629 Respecto a la caracterización química, destacan los extractos MT y CL de hoja, con un mayor número  
10630 de metabolitos secundarios, logrando identificar la presencia de ácido betulínico en ambas muestras.  
10631 La actividad antimicrobiana del extracto MT de hoja resultó mayor si comparamos con los extractos  
10632 MT de tallo y flor frente a bacterias Gram positivas. La citotoxicidad dosis dependiente se observó  
10633 sólo en los extractos MT.

10634

### 10635 **Financiación y agradecimientos**

10636 Proyecto Académicas UDP 2022.

10637

### 10638 **Referencias**

10639 [1] Ministerio de Salud. SEREMI de Arica y Parinacota. Listado de medicamentos herbarios  
10640 tradicionales. Julio 2013.

10641

10642 [2] Jones, R. NCCLS guidelines: Revised performance standards for antimicrobial disk susceptibility  
10643 tests. *Antimicrob. Newsl.* 1984, 1, 64–65.

10644

10645 [3] Salazar, Lorena, Rivas, Elizabeth, Pavón, Alequis, Wiese, Guillermo, Manzano, Camila, Orellana,  
10646 Paz, Gutierrez-Moraga, Ana, Cortés-Cortés, Piedad, & Corsini, Gino. (2022). Citotoxicidad *in vitro*  
10647 del Polipéptido Antimicrobiano Nisina sobre Células Tumorales Sanguíneas. *International Journal*  
10648 *of Morphology*, 40(5), 1276-1283. <https://dx.doi.org/10.4067/S071795022022000501276>

10649

10650

10651



10652 **Perfil Químico y Evaluación del Potencial Antiproliferativo de Hortalizas de Hoja Verde**  
10653 **Cultivadas en la Región de Antofagasta, Chile**

10654  
10655 Chemical Profile and Evaluation of the Antiproliferative Potential of Green Leafy Vegetables  
10656 Cultivated in the Antofagasta Region, Chile.

10657  
10658 Carlos Fernández-Galleguillos<sup>1</sup>, Mario Simirgiotis<sup>2</sup>, Luisa Quesada-Romero<sup>3</sup>, Manuel Figueroa-  
10659 Sanchez<sup>1</sup>, José Padrón<sup>4</sup>

10660  
10661 <sup>1</sup>Departamento Biomédico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Antofagasta,  
10662 Antofagasta 1270300, Chile.

10663 <sup>2</sup>Instituto de Farmacia, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Campus Isla Teja,  
10664 Valdivia 5090000, Chile.

10665 <sup>3</sup>Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Ciencias para el Cuidado de la Salud, Universidad San  
10666 Sebastián, Valdivia, 5090000, Chile.

10667 <sup>4</sup>BioLab, Instituto Universitario de Bio-Organica Antonio González (IUBO-AG), Universidad de La  
10668 Laguna, 38206 La Laguna, España.

10669 \*e-mail: [carlos.fernandez@uantof.cl](mailto:carlos.fernandez@uantof.cl)

10670

10671 **Abstract**

10672 In this study, the antiproliferative potential of selected leafy green vegetables was investigated using  
10673 six human solid tumor cell lines. Moderate activity (66-100 µg/mL) was found in the extracts, with  
10674 the best results attributed to the *S. oleraceae* extract. Additionally, 39 metabolites were tentatively  
10675 identified by HR-MS analysis.

10676 **KeyWords:** Green leafy vegetables, Chemical profile, antiproliferative activity

10677

10678 **Resumen**

10679 En este estudio, el potencial antiproliferativo de extractos a partir de hortalizas de hoja verde fueron  
10680 investigadas en 6 líneas de tumores sólidos humanos. Una actividad moderada (66-100 µg/mL) se  
10681 encontró en los extractos, siendo los mejores resultados atribuidos al extracto de *S. oleraceae*.  
10682 Adicionalmente 39 metabolitos fueron identificados tentativamente por HR-MS.

10683 **Palabras claves:** Hortalizas de hoja verde, perfil químico, actividad antiproliferativa

10684

10685 **Introducción**

10686 Evidencias científicas han establecido fuertemente la relación entre consumo de hortalizas de hoja  
10687 verde (Green Leafy Vegetables, GLVs) con la disminución de enfermedades crónicas, incluidas  
10688 cáncer. Dentro de este contexto resulta de enorme importancia señalar que los tumores malignos son  
10689 la segunda causa de muerte en Chile, siendo la Región de Antofagasta una de las más afectadas<sup>1</sup>.  
10690 Recientes evidencias señalan que GLVs son una fuente rica de componentes bioactivos<sup>2</sup>. El objetivo  
10691 de este estudio es investigar el potencial antiproliferativo de GLVs consumidas y cultivadas en la  
10692 Región de Antofagasta, Chile, contra líneas de tumores sólidos humanos, y además identificar los  
10693 metabolitos mayoritarios presentes en los extractos.

10694

10695 **Materiales y métodos**

10696 Preparación de extractos: Perejil (*Petroselinum crispum*), espinaca (*Spinacia oleracea*), y cilantro  
10697 (*Coriandrum sativum*) fueron obtenidos en la Región de Antofagasta, Chile (12/2020). Las muestras  
10698 fueron extraídas con EtOH: ácido fórmico (95:5) en ultrasonido (45 Hz) por 3 veces. El disolvente  
10699 fue evaporado, y los extractos refrigerados.

10700 Actividad antiproliferativa: Línea cervical (HeLa), pulmón (A549, SW1573), colon (WiDr), y  
10701 mamaros (HBL-100, T-47D) se inocularon en placas de 96 pocillos utilizando 100 µL a densidades

10702 de 2500 y 5000. Células expuestas a una concentración equivalente de DMSO (0,25 % v/v) se  
10703 utilizaron como control negativo. Los extractos se probaron por triplicado (250 y 2,5 µg/mL). El  
10704 tratamiento de los compuestos inició 24 h después de la siembra. El tiempo de incubación fue de 48  
10705 h, luego las células se precipitaron con TCA. El ensayo de sulforodamina B fue utilizado, y la DO se  
10706 midió a 530 nm (lector microplacas BioTek)<sup>3</sup>.

10707 Perfil químico: Se llevo a cabo utilizando un equipo HPLC-HIGH-resolution MS (Thermo Dionex  
10708 Ultimate 3000) en modo negativo.

10709

### 10710 **Resultados y discusión**

10711 Los extractos mostraron efectos antiproliferativos en la mayoría de las líneas de células tumorales,  
10712 solo siendo inactivas para T-47D y WiDr. La inhibición del crecimiento del 50 % (GI<sub>50</sub>) por parte de  
10713 los extractos varía entre 66-100 µg/mL frente a las líneas celulares A549, SW1573, HBL-100 y HeLa,  
10714 lo cual corresponde a una actividad moderada. Los mejores resultados corresponden al extracto de *S.*  
10715 *oleraceae*, seguido por los extractos de *P. crispum*, y *C. sativum* correspondientemente. Un total de  
10716 39 metabolitos fueron identificados en los extractos vegetales. Apigenina-7-apioglucósido,  
10717 sacranoside A y galloylpaeoniflorin fueron los principales metabolitos identificados en el extracto de  
10718 *P. crispum*. Isorhamnetin-3-*O*-glucoside en *S. oleraceae*, y Esculin y Andrographidine D en *C.*  
10719 *sativum*. Algunos de los metabolitos identificados no han sido reportados anteriormente en estos  
10720 vegetales, sin embargo, si han sido asociados con efectos antiproliferativos.

10721

### 10722 **Conclusión**

10723 Nuestros hallazgos sugieren que los extractos etanólicos a partir GLVs de la Región de Antofagasta,  
10724 poseen metabolitos bioactivos de interés con efectos antiproliferativos moderados. A su vez, 39  
10725 metabolitos fueron identificados por HR-MS. El aislamiento de los principales metabolitos, y estudios  
10726 *in vivo* son necesarios para evaluar en fondo las propiedades farmacológicas de GLVs seleccionadas  
10727 en esta investigación.

10728

### 10729 **Financiación y agradecimientos**

10730 Fondecyt 3190794.

10731

### 10732 **Referencias**

10733 [1] Ministerio de Salud. Gobierno de Chile. (2016). Estrategia nacional del cáncer.

10734

10735 [2] Deng, G.F.; Lin, X.; et al. (2013). *J. Funct. Foods*. 5(1), 260–266.

10736

10737 [3] Fernández-Galleguillos, C.; Quesada-Romero, L.; et al. (2021). *Metabolites*. 11, 523.

10738

10739

10740

10741 **Actividades biológicas de extractos acuosos de *Tagetes minuta* L. de Jujuy, Argentina**

10742  
10743 Biological activities of aqueous extracts of *Tagetes minuta* L. from Jujuy, Argentina

10744 <sup>1\*</sup>Bazalar Pereda Mayra Saby, <sup>2</sup>Nazareno Mónica Azucena, <sup>1</sup>Vituro Carmen Inés

10745  
10746  
10747 <sup>1</sup>Laboratorio PRONOA, Facultad de Ingeniería, CIITeD-CONICET, Universidad Nacional de Jujuy,

10748 Argentina

10749 <sup>2</sup>Laboratorio de Antioxidantes y Procesos Oxidativos, Instituto de Ciencias Químicas, Facultad de

10750 Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero – CONICET, Argentina.

10751 \*e-mail: mayrasbp@gmail.com

10752  
10753 **Abstract**

10754 Antiradical activity, total phenolic content and ecotoxic activity of aqueous extracts of *Tagetes minuta*

10755 L. from the Quebrada (TQ) and Valle (TV) area of the Jujuy province were determined. TQ extract

10756 exhibited greater antiradical potential (EC<sub>50</sub>: 35,24 µg/mL) and higher total phenolic content (219,90

10757 EAG/ g dry extract) than TV. Both extracts would not have toxic effects (CL<sub>50</sub>: 300 – 367 µg/mL).

10758 **KeyWords:** *Tagetes minuta* L., antiradical activity, total phenolic content.

10759

10760

10761

10762 **Resumen**

10763 Se determinó actividad antirradicalaria, contenido de fenoles totales y actividad ecotóxica de

10764 extractos acuosos de *Tagetes minuta* L. de zona de Quebrada (TQ) y Valle (TV) de la provincia de

10765 Jujuy. Extracto de TQ exhibió mayor potencial antirradicalario (EC<sub>50</sub>: 35,24 µg/mL) y mayor

10766 contenido de fenoles totales (219,90 EAG/ g extracto seco) que TV. Ambos extractos no tendrían

10767 efectos tóxicos (CL<sub>50</sub>: 300 – 367 µg/mL).

10768 **Palabras claves:** *Tagetes minuta* L., actividad antirradicalaria, fenoles totales.

10769

10770

10771

10772 **Introducción**

10773 En la provincia de Jujuy (Argentina), crecen espontáneamente varias especies de *Tagetes* (familia

10774 Asteraceae), siendo una de ellas *Tagetes minuta* L.

10775

10776

10777

10778

10779

10780

10781

10782

10783

10784

10785

10786

10787

10788

10789

10790

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.

10776 **Materiales y métodos**

10777 A partir de la parte aérea de *Tagetes minuta* colectada en la zona de Quebrada (TQ) y colectada en la

10778 zona de Valle (TV), se prepararon extractos de infusión (1 g de material vegetal/ 100 mL agua). Se

10779 determinó la capacidad captadora de DPPH• expresada como EC<sub>50</sub> en µg/mL (concentración de

10780 extracto que decolora el 50 % del reactivo), como estándar de referencia se empleó Trolox. El

10781 contenido de fenoles totales (TP) se determinó con el método de Folin Ciocalteu expresado en

10782 equivalentes de ácido gálico (EAG)/g extracto seco. Se evaluó la actividad ecotóxica frente a larvas

10783 de *Artemia salina*, expresando los resultados como CL<sub>50</sub> (concentración letal media).

10784

10785 **Resultados y discusión**

10786 Los valores obtenidos para TQ y TV respectivamente fueron: EC<sub>50</sub> (35,24 ± 1,61 y 45,21 ± 1,28

10787 µg/mL), FT (219,90 ± 5,98 y 202,00 ± 2,60 EAG/ g extracto seco) y CL<sub>50</sub> (367 ± 17 y 300 ± 40

10788 µg/mL). Los extractos de infusión de *Tagetes minuta* presentaron diferencia estadística significativa

10789 (EC<sub>50</sub> y TP) entre las dos localidades de donde fue obtenido el material vegetal, siendo TQ el que

10790 presentó mayor actividad antirradicalaria y mayor contenido de TP. Se observa que existe

10791 correspondencia directa entre la actividad antirradicalaria y TP. Los resultados de CL<sub>50</sub> en los  
10792 extractos de infusión, muestran que tanto TQ como TV presentan moderada actividad ecotóxica según  
10793 el rango de valores de CL<sub>50</sub> descrito por Nguta [1].  
10794

#### 10795 **Conclusión**

10796 Extracto de infusión de TQ exhibe mayor potencial antirradicalario que TV, lo que se corresponde  
10797 con su mayor contenido de TP. Los valores de ecotoxicidad permiten inferir preliminarmente, que la  
10798 especie investigada no tendría efectos tóxicos.  
10799

10800 Los resultados obtenidos contribuyen a la valorización de esta especie vegetal, la cual puede ser usada  
10801 como materia prima en la formulación de alimentos.  
10802

#### 10803 **Referencias**

10804 [1] Nguta MJ, Mbaria MJ, Gakuya WD, Gathumbi KP, Kabasa DJ, Kiama GS. (2012). Evaluation of  
10805 Acute Toxicity of Crude Plant Extracts from Kenyan Biodiversity using Brine Shrimp, *Artemia salina*  
10806 L. (Artemiidae). Open Conf Proc J. 3 (1).  
10807  
10808  
10809  
10810  
10811  
10812  
10813  
10814  
10815  
10816  
10817  
10818

10819 **Actividad antimicrobiana de extractos secuenciales de hoja de chía (*Salvia hispanica* L.)**

10820

10821 Antimicrobial Activity of chia (*Salvia hispanica* L.) leaves sequential extracts

10822

10823

10824 Sandy Farfan<sup>1\*</sup>, Gabriel Fuentes<sup>1</sup>, Josué Pozo-Martínez<sup>2</sup>, Gabriela Maturana<sup>1</sup>, María Carolina

10825

Zúñiga-López<sup>1</sup>, Jessica Bravo<sup>3</sup>.

10826

10827 1 Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Laboratorio de Radicales Libres y Antioxidantes,  
10828 Universidad de Chile, Dr. Carlos Lorca Tobar 964, Santiago, Chile;

10829 2 Facultad de Medicina, Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad de Chile, Independencia  
10830 1027, Santiago, Chile;

10831 3 Facultad de Medicina, Centro de Investigación Biomédica, Universidad Diego Portales, Ejército  
10832 141, Santiago, Chile.

10833 \*e-mail: [sandy.farfan@ug.uchile.cl](mailto:sandy.farfan@ug.uchile.cl)

10834

10835 **Abstract**

10836 The antimicrobial activity of chia (*Salvia hispanica* L.) leaf extracts obtained by sequential  
10837 maceration using solvents of increasing polarity was evaluated. The ethanolic extract showed the  
10838 highest activity against the pathogens *Escherichia coli* ATCC 25992, *Pseudomonas aeruginosa*  
10839 ATCC 27853 and *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

10840 **KeyWords:** *Salvia hispanica* L., ethanolic extract, antimicrobial activity.

10841

10842 **Resumen**

10843 Se evaluó la actividad antimicrobiana de extractos de hoja de chía (*Salvia hispanica* L.) obtenidos a  
10844 partir de una maceración secuencial utilizando solventes de polaridad creciente. El extracto etanólico  
10845 presentó la mayor actividad frente a los patógenos *Escherichia coli* ATCC 25992,  
10846 *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 y *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

10847 **Palabras claves:** *Salvia hispanica* L., extracto etanólico, actividad antimicrobiana.

10848

10849 **Introducción**

10850 La semilla de chía presenta un alto valor nutracéutico. Se ha reportado el efecto antidiabético,  
10851 antiinflamatorio, antioxidante y antimicrobiano del consumo de la semilla y subproductos de esta [1].  
10852 Actualmente, el cultivo de chía se enfoca exclusivamente en la producción de la semilla, siendo el  
10853 resto de la planta considerado un desecho agrícola. El presente estudio se centra en revalorizar una  
10854 fuente vegetal desaprovechada con potencial actividad biológica como las hojas, considerando la  
10855 presencia de metabolitos secundarios de relevancia científica y de la posible aplicabilidad de los  
10856 extractos foliares en la formulación de nuevos agentes terapéuticos.

10857

10858 **Materiales y métodos**

10859 Se realizó la extracción de las hojas de chía de dos genotipos de semilla (negra y blanca), por  
10860 maceración a temperatura ambiente utilizando secuencialmente hexano (HEX), diclorometano  
10861 (DCM), acetato de etilo (AcEt) y etanol (EtOH). La masa foliar fue secada y triturada para luego  
10862 añadir un volumen suficiente del primer solvente (HEX) macerando hasta agotamiento de la matriz.  
10863 El sobrenadante en cada fase extractiva fue concentrado y posteriormente secado al vacío hasta peso  
10864 constante. Se repitió el procedimiento a partir de la masa foliar residual de la primera maceración,  
10865 con los restantes solventes. Luego, se evaluó la sensibilidad microbiana de los extractos frente a los  
10866 microorganismos de referencia *Escherichia coli* 25923, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 y  
10867 *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 mediante el método de difusión en agar. Posteriormente, se  
10868 evaluó la concentración mínima inhibitoria (MIC) mediante microdilución en placa, utilizando el  
10869 antibiótico de referencia vancomicina (5 mg/mL) como control positivo.

10870

10871 **Resultados y discusión**

10872 Se obtuvo un total de 8 extractos de hoja de chía donde, el mayor rendimiento de la serie fue para  
10873 EtOH-negra (22,35%). La cepa *Escherichia coli* ATCC 25992 resultó ser más sensible al extracto  
10874 EtOH-negra ( $17,10 \pm 0,03$  mm) siendo comparable a la del antibiótico de referencia vancomicina  
10875 ( $17,50 \pm 0,05$  mm). La MIC del extracto EtOH-negra es comparable al control positivo (1,28 mg/mL),  
10876 presentando la mayor actividad antimicrobiana de toda la serie frente a los patógenos ensayados. Por  
10877 lo anterior, la capacidad antimicrobiana estaría vinculada a la extracción de metabolitos secundarios  
10878 mayoritariamente de naturaleza fenólica donde, un posible mecanismo de acción sea provocar la lisis  
10879 celular.

10880

10881 **Conclusión**

10882 Los extractos etanólicos de hoja de chía presentan actividad antimicrobiana frente a microorganismos  
10883 de referencia.

10884

10885 **Financiación y agradecimientos**

10886 Proyecto Fondecyt 1190525.

10887

10888 **Referencias**

10889 [1] Cisternas C, Farías C, Muñoz L, Morales G, Valenzuela R. (2022). *Rev. Chil. Nutr.* 49(5): 625-  
10890 636.

10891

10892

10893

10894

10895 **Estudio preliminar sobre la determinación de las actividades antiproliferativas, inductoras de**  
10896 **apoptosis y antioxidantes del extracto de raíz de *Glycyrrhiza glabra***

10897

10898 A preliminary study on the determination of antiproliferative, apoptosis-inducing and antioxidant  
10899 activities of *Glycyrrhiza glabra* root extract

10900

10901 Önder Yumrutaş<sup>1</sup>, Pınar Yumrutaş<sup>2</sup>, Jose Luis Martinez<sup>3</sup>, Bernardo Morales<sup>4</sup>, Jorge Escobar<sup>5</sup>,  
10902 Demet Kahraman<sup>6</sup>, Ali Parlar<sup>7</sup>

10903

10904 <sup>1</sup>Departamento de Biología Médica, Facultad de Medicina, Universidad de Adıyaman, 02200  
10905 Adıyaman, Türkiye,

10906 <sup>2</sup>Departamento de Enfermedades Respiratorias y Biología del Cáncer, Facultad de Medicina,  
10907 Universidad de Gaziantep, 27410, Gaziantep, Türkiye,

10908 <sup>3</sup>Departamento de Biología, Facultad de Química y Biología, Universidad de Santiago de Chile,  
10909 Chile,

10910 <sup>4</sup>Universidad de Santiago de Chile,

10911 <sup>5</sup>Pontificia Universidad Católica de Valparaiso,

10912 <sup>6</sup>Departamento de Bioquímica Médica, Facultad de Medicina, Universidad de Gaziantep, 27410,  
10913 Gaziantep, Türkiye,

10914 <sup>7</sup>Departamento de Farmacología Médica, Facultad de Medicina, Universidad de Adıyaman, 02200  
10915 Adıyaman, Türkiye

10916 \*e-mail: [yumrutasonder@gmail.com](mailto:yumrutasonder@gmail.com)

10917

10918 **Abstract**

10919 *Glycyrrhiza glabra* is a medicinal and aromatic plant. Molecular studies associated with anticancer  
10920 activity of *G.glabra* are limited. Hence, cytotoxic and apoptosis-inducing activities of *G.glabra*  
10921 methanol extract on lung cancer cells were tested. As a result, GGME killed cells in a dose-dependent  
10922 manner and this effect was achieved through the necrotic pathway

10923 **KeyWords:** Cytotoxic activity, apoptosis, necroptosis, antioxidant activity, *Glycyrrhiza glabra*, GC-  
10924 MS

10925

10926 **Resumen**

10927 *Glycyrrhiza glabra* es una planta medicinal y aromática. Los estudios moleculares asociados con la  
10928 actividad anticancerígena de *G. glabra* son limitados. Por lo tanto, se probaron las actividades  
10929 citotóxicas e inductoras de apoptosis del extracto de metanol de *G. glabra* en células de cáncer de  
10930 pulmón. Como resultado, GGME eliminó las células de manera dependiente de la dosis y este efecto  
10931 se logró a través de la vía necrótica.

10932 **Palabras claves:** Actividad citotóxica, apoptosis, necroptosis, actividad antioxidante, *Glycyrrhiza*  
10933 *glabra*, GC-MS

10934

10935 **Introducción**

10936 *Glycyrrhiza glabra* es una planta medicinal y aromática utilizada en farmacología y en la industria  
10937 alimentaria debido a los productos químicos que contiene [1]. Se ha demostrado en diferentes estudios  
10938 de bioactividad que diferentes extractos de *G.glabra* pueden mostrar diversas actividades  
10939 farmacológicas-biológicas [2]. Sin embargo, los estudios moleculares que muestran qué vía de muerte  
10940 está asociada con la actividad anticancerígena de *G. glabra* son bastante limitados. Por lo tanto, en  
10941 este estudio, se determinaron las actividades citotóxicas e inductoras de la apoptosis del extracto de  
10942 metanol de *G. glabra* (GGME) en las células de cáncer de pulmón, así como la eliminación de  
10943 radicales DPPH y las actividades antioxidantes quelantes de metales.

10944

10945

10946 **Materiales y métodos**

10947 En este estudio, se utilizaron DPPH y actividad quelante de metales para pruebas de antioxidantes,  
10948 MTT para antiproliferación, PCR en tiempo real y tinción de anexina V/PI para inducción de  
10949 apoptosis y GC-MS para determinación de fitoquímicos.

10950

10951 **Resultados y discusión**

10952 GGME mostró un efecto débil en las pruebas de actividad antioxidante de eliminación de DPPH y  
10953 quelación de metales, pero mostró un efecto citotóxico dependiente de la dosis en las células de cáncer  
10954 de pulmón. Además, mediante PCR en tiempo real, se midieron los niveles de ARNm de Bax  
10955 proapoptótico y BCL-2 antiapoptótico y se determinó que el nivel de BAX aumentó, pero el nivel de  
10956 BCL2 no cambió. Además, los porcentajes de muerte celular apoptótica y necrótica de las células de  
10957 cáncer de pulmón se cribaron mediante tinción con anexina V/yoduro de propodio. Se determinó que  
10958 las células de cáncer de pulmón morían por vía necrótica después de la aplicación de GGME. Después  
10959 de la derivatización con GGME, el contenido fitoquímico se evaluó mediante GC-MS y se determinó  
10960 que el oxiarendi era el compuesto principal.

10961

10962 **Conclusión**

10963 Como resultado, se puede decir que GGME destruyó células de una manera dependiente de la dosis  
10964 y este efecto se logró a través de la vía necrótica, y la actividad antioxidante y anticancerígena de  
10965 GGME es inversamente proporcional

10966

10967 **Financiación y agradecimientos**

10968 Los autores desean agradecer a la Universidad de Adıyaman y la Universidad de Gaziantep por su  
10969 apoyo al estudio.

10970

10971 **Referencias**

10972 [[1] Kaur et al. 2013. Int J Pharm Sci Res. 4: 2470. [2] Parlar et al. 2022. BLACPMA 21: 464.

10973

10974



10975 **Perfil Fitoquímico del aceite esencial del fruto (cáscara y pulpa) de *Swinglea glutinosa***

10976

10977

10978

10979

10980

<sup>a</sup> Juan Camilo Arriola Mahecha, <sup>b</sup> Juan Camilo Vargas Gallego, <sup>a</sup> Marco Aurelio correa Múnera <sup>a</sup>  
Jhon Ironzi Maldonado Rodríguez

10981

<sup>a</sup>Facultad de ciencias-Universidad de la Amazonia, Florencia-Caquetá-Colombia

10982

<sup>b</sup>Facultad de Ciencias-Universidad de Nariño, Nariño-Pasto.

10983

\***e-mail:** j.maldonado@udla.edu.co

10984

10985

**Abstract**

10986

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.

10987

**KeyWords:** *Swinglea glutinosa*, Aromandendren, Isopulegol

10988

10989

10990

10991

10992

**Resumen**

10993

La extracción y análisis de componentes por cromatografía CG-MS del fruto de *Swinglea glutinosa*

10994

del Caquetá permitió establecer diferencias de rendimiento y composición del aceite contenido en

10995

pulpa y cáscara. Se encontró también un nuevo quimiotipo para este fruto basado en sus dos

10996

componentes mayoritarios, Aromandendreno e Isopulegol.

10997

**Palabras claves:** *Swinglea glutinosa*, Aromandendreno, Isopulegol.

10998

10999

**Introducción**

11000

*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].

11001

11002

11003

11004

11005

11006

11007

11008

11009

**Materiales y métodos**

11010

El material vegetal constituido de pulpa y cascara de frutos verdes de *Swinglea glutinosa*, y cortados

11011

en pequeños trozos de 1 cm<sup>2</sup>; fue obtenido de un árbol en los alrededores de Florencia, Lat.

11012

1°36'22"N; Long.75°36'02"W. El aceite esencial fue obtenido por hidrodestilación (3h) en aparato

11013

Clevenger a una temperatura de 350 °C. Se hicieron 3 extracciones para cada una de las partes y se

11014

hizo un pool de dos fracciones (pulpa y cascara).

11015

11016

En la identificación se utilizó un un cromatógrafo GC 7890 shimadzu equipado con un detector MSD

11017

5975C con ionización por impacto electrónico (EI); 70 eV; en modo Split (1:500); temp. Inyección

11018

250 °C presión 49,5 kPa; flujo de 1,05 ml/min usando Helio UAP (99,995 %) como gas de arrastre.

11019

Se usó una columna capilar Shimadzu SH-Rxi5Sil, 0,25 µm (30m x 0.25 mm x 0.25µm) con

11020

temperatura programada así: 40°C x 5 min, luego incrementó a 250°C a una tasa de 5°C/min, luego

11021

se mantuvo a 250°C x 15 min. Se identificaron los componentes volátiles de acuerdo con su espectro

11022

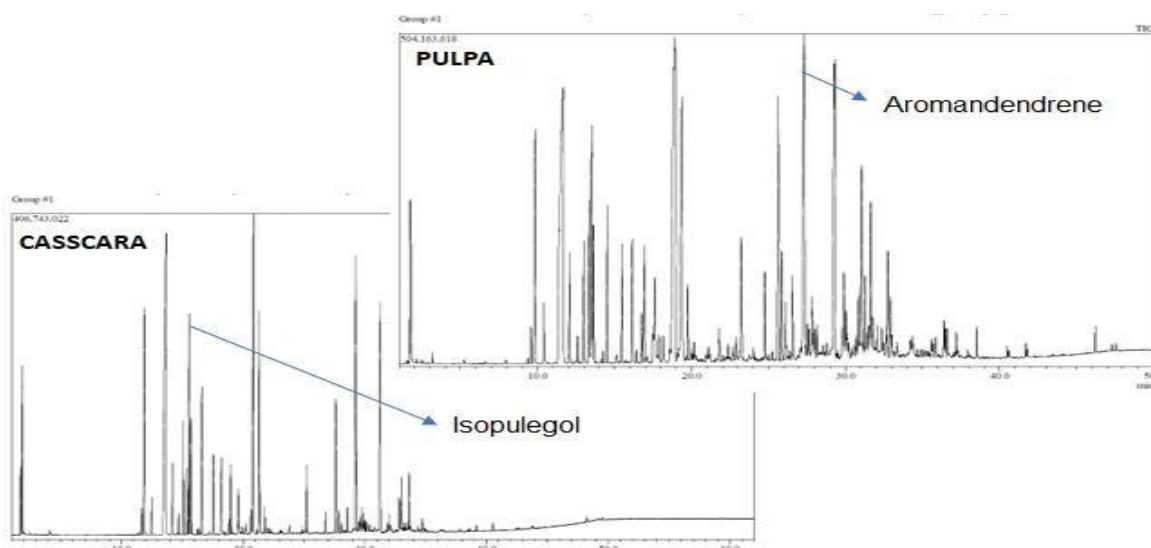
de masas comparando con la base de datos (NIST-2017) usando como criterio una similitud ≥ 95 %

11023

11024

11025 **Resultados y discusión**

11026 Se obtuvo aceite esencial de pulpa y cáscara de *Swinglea Glutinosa* con rendimientos (%v/m) de  
11027 0,073% ±0,02 y 0,107% ±0,013 respectivamente. El análisis de gases masas mostro para cada aceite  
11028 alrededor de 80 componentes tanto de pulpa como de la cáscara de fruto; siendo identificados hasta  
11029 el momento 6 compuestos para pulpa y 10 para la cáscara, sin embargo; desde el punto de vista de  
11030 los componentes mayoritarios se pudo establecer que el aromandendreno fue el más abundante en  
11031 aceite de pulpa (% área = 27,30) mientras que en la cáscara lo fue el Isopulegol (% área = 27,30)  
11032 **Fig.1.** Este resultado representa un nuevo quimiotipo considerando que en otros estudios se han  
11033 descrito otro tipo de componentes mayoritarios tales como el trans-(*E*)-Nerolidol (28.4 %),  
11034 germacreno-D (20.5 %), α-pineno (9.1%), trans-βcariofileno (7.5%), δ-elemeno (3.6%),α-cadinol  
11035 (2.1%), γelemeno (2.6%), δ-Cadineno (2.0%), espatulenol (1.7%), αhumuleno (1.5%), β-elemeno  
11036 (1.3%), acetato de geranilo (1.0%). Teniendo en cuenta que las propiedades biológicas de un aceite  
11037 podrían variar también en función de sus componentes, el siguiente paso será evaluar su potencial  
11038 biológico. [2,3].  
11039



11040 **Figura 1:** perfil cromatográfico del aceite esencial de pulpa y cáscara de *Swinglea glutinosa*.  
11041

11042 **Conclusión**

11043 El aceite esencial del fruto de *Swinglea glutinosa* está contenido tanto en pulpa como en cascara, cada  
11044 una con rendimientos de extracción y composición diferente, prevaleciendo el aromandendreno como  
11045 el componente mayoritario en la pulpa y el isopulegol en la cáscara lo que constituye un nuevo  
11046 quimiotipo para este fruto, esto debido quizás a diferencias geográficas, suelo y clima entre otros.  
11047

11048 **Financiación y agradecimientos**

11049 Este proyecto está siendo financiado desde la vicerrectoría de investigaciones de la Universidad de la  
11050 Amazonia con recursos de CTeI del SGR para el fortalecimiento de vocaciones científicas en jóvenes  
11051 mediante becas pasantías en la región centro sur. Proyecto BPIN 2022000100076. Agradecemos a la  
11052 vicerrectoria de investigaciones, al laboratorio de ciencias básicas de la Universidad Santiago de Cali  
11053 y a todos aquellos que hacen posible el desarrollo de este trabajo  
11054

11055 **Referencias**

11056 [1] Stashenko, E.E., Martínez, J.R., Medina, J., Durán, D. C. (2015) Analysis of essential oils isolated  
11057 by steam distillation from *Swinglea glutinosa* fruits and leaves. J. of  
11058 Essent. Oil Res. 27 (4): 276-282  
11059

11060

11061 [2]Jaramillo-Colorado, B. E., Palacio-Herrera, F. M., Duarte-Restrepo, E. Antioxidant and biological  
11062 activities of essential oil from Colombian *Swinglea glutinosa* (Blanco) Merr fruit. (2020). Acta  
11063 Scientiarum. Biological Sciences, v. 42 (1); e51639  
11064  
11065 [3]Rios, N., Stashenko, E.E., Duque, E. J. (2017). Evaluation of the insecticidal activity of essential  
11066 oils and their mixtures against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae).  
11067 Revista Brasileira de Entomologia 61 (2017) 307–311  
11068  
11069  
11070



# **06. Historia, Antropología y estudios sociales de las plantas medicinales**



11074 **Diálogo de saberes en la medicina herbolaria en pueblos indígenas *Mé'pháá* y *Tu'un savi* en la**  
11075 **Montaña de Guerrero, México**

11076  
11077 Dialogue of knowledge in herbal medicine in *Mé'pháá* and *Tu'un savi* indigenous peoples in the  
11078 mountain of Guerrero Mexico

11079  
11080 Samuel Mayo Mayo<sup>1</sup>; Artemio Cruz León<sup>2</sup>

11081 <sup>1</sup>Posgrado en Ciencias en Desarrollo Rural Regional. Dirección de Centros Regionales. Universidad  
11082 Autónoma Chapingo, México

11083 <sup>2</sup>Dirección de Centros Regionales. Universidad Autónoma Chapingo, México

11084 \*e-mail: [mayo\\_samuel@hotmail.com](mailto:mayo_samuel@hotmail.com)

11085

11086 **Abstract**

11087 The indigenous peoples *Tu'un savi* and *Mé'pháá* of the mountain region of Guerrero, México use  
11088 allopathic medicine and herbal medicine, therefore knowledge dialogues should be established  
11089 between the practitioners of both medicines. We worked with 46 collaborators, with whom 121 plants  
11090 that treat more than 40 diseases were collected.

11091 **KeyWords:** traditional medicine system, intercultural and intracultural knowledge dialogue,  
11092 ethnodelopment

11093

11094 **Resumen**

11095 Los Pueblos indígenas *Tu'un savi* y *Mé'pháá* de la montaña de Guerrero, México utilizan la medicina  
11096 alopática y la medicina herbolaria, por ello, serian recomendables diálogos de saberes entre los  
11097 practicantes de ambas medicinas. Se trabajó con 46 colaboradores, con quienes se recopilaron 121  
11098 plantas que atienden más de 40 enfermedades.

11099 **Palabras claves:** sistema de medicina tradicional, diálogo de saberes intercultural e intracultural,  
11100 etnodesarrollo

11101

11102 **Introducción**

11103 La medicina alopática califica a la medicina herbolaria indígena como inútil, fundamentada en  
11104 supersticiones y carente de validez objetiva, sin embargo, los pueblos indígenas *Mé'pháá* y *Tu'un*  
11105 *savi* de la Montaña de Guerrero, México utilizan ambas medicinas para tratar sus padecimientos, lo  
11106 cual indica que ambos sistemas de salud son igual de importantes para el bienestar de las  
11107 comunidades. Por tal motivo, serian recomendables diálogos de saberes entre los practicantes de  
11108 ambas medicinas. Esta investigación analiza el diálogo de estos actores, los cuales refieren especies  
11109 medicinales, formas de uso y de preparación de los remedios y la interacción con la alopátia.

11110

11111 **Materiales y métodos**

11112 Mediante la metodología cualitativa y cuantitativa, a través de entrevistas semiestructuradas y a  
11113 profundidad se pudo explorar el conocimiento local de la herbolaria y su relación con las especies, la  
11114 salud-enfermedad y con su propia cosmovisión. La información recopilada se cuantificó utilizando la  
11115 siguiente fórmula matemática  $FL = I_p \times 100 / I_u$

11116

11117  $I_p$  equivale al número de informantes que mencionaron una especie, mientras que  $I_u$  equivale al  
11118 número total de informantes.

11119

11120 **Resultados y discusión**

11121 Se registraron un total de 121 especies de plantas, con las que se tratan más de 40 enfermedades. De  
11122 acuerdo a la fórmula matemática  $FL = I_p \times 100 / I_u$  las plantas más utilizadas en ambos pueblos son:  
11123 hierbabuena (*Miña xtíloo*) (*Minu xtila*) (*Mentha arvensis* L.) y epazote (*Minu nduxi*) (*Miña tsigna*)

11124 (Teloxis ambrosioides L.), las cuales se utilizan para los problemas del sistema digestivo, que son las  
11125 enfermedades más frecuentes en ambos pueblos. El diálogo de saberes entre la herbolaria y la  
11126 medicina alopática debería comenzar por fortalecer los sistemas de conocimientos indígenas, para  
11127 que después, en un plano de horizontalidad y simetría, se pueda dialogar con la ciencia,  
11128 principalmente, para encontrar soluciones a las problemáticas que aquejan a la humanidad (Argueta-  
11129 Villamar, 2011), entre ellas, la actual crisis sanitaria, donde pueblos indígenas *Mé'pháá* y *Tu'un savi*,  
11130 además de tratar la Covid-19 con infusiones de plantas de jengibre (*Zingiber officinale* Roscoe.), ajo  
11131 (*Allium sativum* L.) y yerbasanta (*Piper auritum* Kunth.), hubo quienes utilizaron medicina alópata o  
11132 ambos sistemas medicinales.

11133

### 11134 **Conclusión**

11135 El diálogo de saberes entre especialistas de la medicina tradicional y médicos alópatas podría  
11136 contribuir a la elaboración de un proyecto de salud donde se utilicen los elementos de la medicina  
11137 tradicional y de la medicina alopática; a través de este proyecto se podría crear un plan de  
11138 etnodesarrollo regional.

11139

### 11140 **Referencias**

11141 Argueta-Villamar, J. A. (2011). El diálogo de saberes, una utopía realista. *Rev. de Inv. Educ.* 5(3):15-  
11142 29.

11143

11144 **Usos tradicionales y mágico religiosos de la flora medicinal en el municipio de Villagarzón,**  
11145 **Putumayo**

11146  
11147 Traditional and magical religious uses of the medicinal flora in the municipality of Villagarzón,  
11148 Putumayo

11149  
11150 Danna V. Arteaga-Jurado <sup>1</sup> \*, Carlos A. Agudelo-Henao <sup>2</sup>

11151  
11152 <sup>1</sup> Estudiante programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del  
11153 Quindío. Armenia Quindío,

11154 <sup>2</sup> Docente titular programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del  
11155 Quindío. Armenia Quindío

11156 \*e-mail: dannav.artegaj@uqvirtual.edu.co

11157  
11158 **Abstract**

11159 The recognized medicinal and magical religious uses in Vilagarzón Putumayo through surveys and  
11160 interviews with vendors of medicinal plants in market squares, healers, midwives and herbalists in  
11161 the urban area and sidewalks of the study site, finding species such as *Aloe vera* and *Banisteriopsis*  
11162 *caapi* . of cultural importance.

11163 **KeyWords:** Ancestral knowledge, ethnobotany, medicinal flora

11164  
11165 **Resumen**

11166 Los usos medicinales y mágico religiosos reconocidos en Vilagarzón Putumayo a través de encuestas  
11167 y entrevistas a vendedores de plantas medicinales en las plazas de mercado, curanderos, parteros,  
11168 yerbateros en el casco urbano y veredas del sitio de estudio, hallando especies como *Aloe vera* y  
11169 *Banisteriopsis caapi* de importancia cultural.

11170 **Palabras claves:** Conocimiento ancestral, etnobotánica, flora medicinal

11171  
11172 **Introducción**

11173 La flora medicinal y mágico religiosa del municipio de Villagarzón es usada con fines curativos y  
11174 cósmicos espiritual que se ha transmitido por generaciones familiares de manera oral, la cual se ha  
11175 divulgado a través del tiempo sobre el territorio por los especialistas en saberes ancestrales como  
11176 curanderos, parteros, yerbateros y conocedores que se permiten interactuar y resaltar la importancia  
11177 de las plantas medicinales con el fin de conocer los usos y conservar la flora de uno tradicional y la  
11178 utilización terapéutica de diversas partes de las plantas, y en diferentes técnicas de preparación, como  
11179 cocidos, infusiones, aromáticas y emplastos.

11180  
11181 **Materiales y métodos**

11182 En Villagarzon Putumayo se realizaron encuestas y entrevistas a vendedores de plantas medicinales,  
11183 curanderos, yerbateros, parteras, amas de casa y comunidad en general, de los cuales se registraron  
11184 los usos de las plantas utilizadas de manera tradicional, se tomaron muestras de las plantas  
11185 medicinales las cuales fueron depositadas en el herbario de la universidad del Quindio.

11186  
11187 Se aplico los índices etnobotánicos cuantitativos con las plantas registradas donde según Bermúdez  
11188 y Velásquez [1] indica los índices de valor de uso, TRAMIL y nivel de fidelidad.

11189  
11190 Se realizo una red especializada de conocedores de medicina tradicional, mediante las entrevistas  
11191 realizadas a la población de Villagarzón, se tuvo en cuenta nombres de especialistas en flora medicinal  
11192 a los cuales, se les realizo una entrevista cerrada tipo guion en la cual se transmite historias de vida y  
11193 como los conocimientos tradicionales sobre flora han sido transmitidos a través del tiempo.

11194 **Resultados y discusión**

11195 Las plantas medicinales y mágico religiosas con uso etnobotánico dentro del municipio de  
11196 Villagarzón fueron 65 especies de las cuales las plantas medicinales con mayor uso fueron *Aloe vera*  
11197 (Sábila), *Chamomilla recutita* (Manzanilla) y *Sambucus nigra* (Saúco) y en uso mágico religioso las  
11198 plantas más nombradas fueron *Ruta graveolens* (Ruda), *Banisteriopsis caapi* (Yagé) y *Verbena*  
11199 *officinalis* (Verbena), dentro de las familias más representativas en la investigación se encontró  
11200 Lamiaceae y Asteraceae, las cuales predominan ya que las especies de estas familias poseen gran  
11201 número de especies en habito de hierba, según el libro sobre flora medicinal en Colombia, estas  
11202 familias tienen buena reputación y son sencillas de reconocer en campo[2]. Las especies de estas  
11203 familias, tienen una amplia distribución debido a que algunas, son herbáceas y pueden ser cultivadas  
11204 o producirse como malas hierbas [3] por lo cual los sabedores de plantas medicinales las aprovechan  
11205 para realizar sus preparaciones. La sábila *Aloe vera*, es la especie con mayor uso en los índices de  
11206 valor de uso y TRAMIL, de la cual es la más reconocida a nivel mundial. La red de especialistas  
11207 sabedores de medicina tradicional a través de las entrevistas, se logró una red ilustrada en la cual se  
11208 da a conocer una cadena de vida y de intercambio de conocimiento ancestral por el tiempo.

11209

11210 **Conclusión**

11211 Las especies con mayor uso dentro del municipio son aquellas que son más representadas dentro de  
11212 la comunidad como el yagé, que es insignia espiritual de Putumayo, que gracias a la red de  
11213 especialistas se logra observar aún se sigue divulgando la tradición ancestral por medio del  
11214 intercambio oral.

11215

11216 **Financiación y agradecimientos**

11217 Los autores agradecen muy especialmente a La Universidad del Quindío, Centro de Estudios e  
11218 Investigaciones en Biodiversidad CIBUQ, Herbario Universidad del Quindío HUQ.

11219

11220 Así mismo a las siguientes personas: A la comunidad en general de Villagarzón, a los sabedores que  
11221 nos brindaron la información desde el amor, a los docentes Carlos Agudelo, Felipe Orozco y personas  
11222 que creyeron en este bonito proyecto.

11223

11224 **Referencias**

11225 [1] Bermúdez, A. y Velázquez, D. 2002. Etnobotánica médica de una comunidad campesina del  
11226 estado Trujillo, Venezuela: un estudio preliminar usando técnicas cuantitativas. Revista de la Facultad  
11227 de Farmacia. Vol. 44. 6 p.

11228

11229 [2] García Barriga, H. Flora medicinal de Colombia. Bogotá: Tercer mundo; 1992

11230

11231 [3] Martínez M, Bedolla B, Cornejo G, Fragoso I, García M, González G, et al. Lamiaceae de  
11232 México. Bot. sci. 2017; 95(4): 780-806.

11233

11234

11235



11236 **Plantas medicinales y mujeres campesinas, una experiencia de saberes no académicos en el**  
11237 **sur de Colombia**  
11238 **Falta título en inglés**

11239  
11240 A, Mary Portilla D.

11241  
11242 Maestría Antropología Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, Diplomado plantas  
11243 medicinales Universidad del Quindío.  
11244 \*e-mail: [amportillad@unal.edu.co](mailto:amportillad@unal.edu.co)

11245  
11246 **Abstract**

11247 The sciences have approached the knowledge about medicinal plants from different perspectives.  
11248 Anthropology makes important contributions on this topic. This paper investigates the relationship  
11249 between rural women and medicinal plants in southern Colombia, discussing about different forms  
11250 of non-academic knowledge and types of relationship among the participants and medicinal plants.  
11251 **KeyWords:** Medicinal plants, rural women, traditional medicine.

11252  
11253 **Resumen**

11254 Las ciencias han abordado el conocimiento sobre plantas medicinales desde distintas perspectivas. La  
11255 antropología realiza importantes contribuciones a este tema. El trabajo Indaga la relación entre  
11256 mujeres campesinas y plantas medicinales al sur de Colombia, discutiendo en torno a formas de  
11257 conocimiento no académico y tipos de relacionamiento de las participantes con las plantas  
11258 medicinales.  
11259 **Palabras claves:** Plantas medicinales, mujeres rurales, medicina tradicional.

11260  
11261 **Introducción**

11262 El conocimiento sobre plantas medicinales ha sido abordado por la antropología desde distintas  
11263 perspectivas, más allá de esto el vínculo entre lo humano y lo considerado natural no humano, nos  
11264 plantea extensas preguntas. En este ámbito las plantas medicinales vinculan tópicos como  
11265 espiritualidad, medio ambiente y salud enfermedad en comunidades rurales campesinas de Nariño.  
11266 Se propone entonces a partir del acercamiento etnográfico, dar cuenta de las formas de  
11267 relacionamiento de las participantes (mujeres campesinas) que trasciende el uso e incorpora atributos  
11268 sociales y espirituales en dicha relación, así como las diferentes perspectivas de las participantes con  
11269 respecto al conocimiento de las mismas

11270  
11271 **Materiales y métodos**

11272 El trabajo es un acercamiento etnográfico, se desarrolló bajo la metodología de observación  
11273 participante, encuentros e historias de vida, en el marco de la ejecución del proyecto producción,  
11274 transformación y recuperación de saberes sobre plantas medicinales en el municipio de san Lorenzo  
11275 Nariño, en los años de 2017 y 201. Se contó con la participación de 40 mujeres provenientes del área  
11276 rural municipal pertenecientes a la organización campesina red de familias lorenceñas las gaviotas.  
11277 En cuanto a la identificación de plantas medicinales, se realizaron encuentros y talleres con las  
11278 mujeres participantes a modo de dialogo de saberes en torno a la siembra procesamiento, usos y  
11279 practicas específicas por parte de las mujeres campesinas de las plantas medicinales, se realizaron  
11280 entrevistas a profundidad con algunas de las participantes consideradas sabedoras y recorridos del  
11281 territorio habitado para la identificación de plantas medicinales y elaboración de herbarios  
11282 medicinales propios.

11283  
11284  
11285

11286 **Resultados y discusión**

11287 Las mujeres campesinas del municipio de San Lorenzo al norte de Nariño se relacionan de diferentes  
11288 maneras con las plantas medicinales, estas distan de ser tratadas como otros cultivos, hacen parte de  
11289 su propia biografía y son incorporadas como actores relevantes en sus historias de vida. Así mismo,  
11290 la identificación de las mujeres como campesinas y su filiación organizativa parece conferirles un rol  
11291 como cuidadoras y protectoras de las plantas medicinales así como guardianas de saberes ante el  
11292 avance tanto de cultivos comerciales como el café, y el modelo médico convencional  
11293 respectivamente. Se atribuye un vínculo entre el ser mujer y poseer facilidades para estar en relación  
11294 o conocer de plantas medicinales, y maneras o prácticas amigables en el cuidado del ambiente y la  
11295 producción de plantas. Así mismo se identifican las plantas como seres naturales-espirituales que  
11296 trascienden lo material e inanimado con capacidad de interacción en distintos planos con lo humano,  
11297 esto en relación con la comprensión de la enfermedad, lo que conlleva distintas prácticas en cuanto a  
11298 los usos medicinales, su disposición en el espacio y las labores de cultivo entre otras. En cuanto al  
11299 conocimiento sobre las plantas se da cuenta de distintas maneras de obtenerse el mismo, siendo  
11300 relevantes la transmisión oral, la observación, los usos empíricos y el conocimiento de orden  
11301 espiritual.

11302

11303 **Conclusión**

11304 Se concluye que la relación de las mujeres campesinas de San Lorenzo con las plantas medicinales  
11305 trasciende el ámbito del uso medicinal convencional e incluye los ámbitos social, espiritual,  
11306 emocional, de género y afectivo, vinculándose esto con distintas formas de uso para tratar  
11307 enfermedades, labores de cultivo y conocimiento sobre las plantas.

11308

11309 **Financiación y agradecimientos**

11310 El trabajo se realizó en el marco del desarrollo del proyecto, transformación, producción y  
11311 recuperación de saberes sobre plantas medicinales en 2017 y 2018 financiado por la asociación Entre  
11312 iguales de Valencia, España, la Universidad de Valencia, España y la red de familias Lorenceñas las  
11313 Gaviotas.

11314

11315 **Referencias**

- 11316 1. Benvenuto, Adriana y Doris Sánchez, *Madres que curan. El uso de plantas medicinales y otras*  
11317 *prácticas populares de curación entre las madres de los barrios Vista Alegre, Villanocito,*  
11318 *Maldonado y 1 de Mayo de Bahía Blanca.*  
11319 [http://www.naya.org.ar/congreso2002/ponencias/adriana\\_benvenuto.htm](http://www.naya.org.ar/congreso2002/ponencias/adriana_benvenuto.htm) consulta: 05 de abril  
11320 de 2006]
- 11321 2. Descola, Phillipe y Pálsson, gisli. 2001. "Introducción". En: Descola Phillipe, Pálsson Gílsi  
11322 (coordinadores). *Naturaleza y Sociedad. Perspectivas antropológicas*. México DF, Siglo  
11323 veintiuno editores s.a. pp 11-33.
- 11324 3. Levy, Susana. 1988. "Mujeres del Campo ante la Medicina Tradicional y la Medicina Moderna".  
11325 En *Enfoques de Atención Primaria*. 3 (2) 1988. pp. 25-32

11326

# **07. Metodologías y técnicas analíticas avanzadas aplicadas a productos naturales**



11327  
11328

11329 **Potencial biotecnológico de los cultivos celulares de *Ipomoea batatas* (Convolvulaceae) en la**  
11330 **producción de metabolitos secundarios**

11331  
11332 Biotechnological potential of *Ipomoea batatas* (Convolvulaceae) cell cultures in secondary  
11333 metabolites production  
11334

11335  
11336 José Alberto Salgado Chávez<sup>1,3</sup>, Óscar Marino Mosquera Martínez<sup>1</sup>, Luz Stella Ramírez  
11337 Aristizábal<sup>2</sup>  
11338

- 11339 1. Grupo de investigación Biotecnología – Productos Naturales. Escuela de Tecnología Química,  
11340 Facultad de Tecnología, Universidad Tecnológica de Pereira (Pereira, Colombia).  
11341 2. Grupo de investigación Polifenoles. Escuela de Tecnología Química, Facultad de Tecnología,  
11342 Universidad Tecnológica de Pereira (Pereira, Colombia).  
11343 3. Grupo de investigación Biotecnología. Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad de  
11344 La Guajira (Riohacha, Colombia).

11345 \*e-mail: [j.salgado@utp.edu.co](mailto:j.salgado@utp.edu.co) autor de correspondencia  
11346

11347 **Abstract**

11348 *Ipomoea batatas* cell cultures with high proliferation rates were induced. In addition, phenolic  
11349 compounds production was evidenced, which may be, at least in part, responsible for its bioactivity.  
11350 These results contribute to future works that seeks in vitro secondary metabolites production by  
11351 elicitation.

11352 **KeyWords:** Bioprospecting, sweet potato, polyphenols.  
11353

11354 **Resumen**

11355 Se indujeron cultivos celulares de *Ipomoea batatas* con altas tasas de proliferación. Además, se  
11356 evidenció la producción de compuestos fenólicos, los cuales pueden ser, por lo menos en parte,  
11357 responsables de su bioactividad. Estos resultados contribuyen a futuros trabajos que busquen la  
11358 producción de metabolitos secundarios *in vitro* mediante elicitación.

11359 **Palabras claves:** Bioprospección, camote, polifenoles.  
11360

11361 **Introducción**

11362 *Ipomoea batatas* (batata) es una planta cultivada cuyas propiedades medicinales (antioxidante,  
11363 antiproliferativa, antimutagénica) se han relacionado con un alto contenido de compuestos fenólicos,  
11364 antocianinas y carotenoides; sin embargo, la amplia diversidad intraespecífica, las condiciones  
11365 ambientales a las que están expuestas las plantas y las prácticas de cultivo afectan la producción de  
11366 metabolitos secundarios [1, 3]. El cultivo de tejidos vegetales permite superar estas limitantes y puede  
11367 garantizar una respuesta más homogénea a la manipulación de las rutas biosintéticas, además de la  
11368 producción masiva de células como complemento a los protocolos de micropropagación y  
11369 transformación genética dirigidas a la obtención de sustancias bioactivas.  
11370

11371 **Materiales y métodos**

11372 Se evaluaron tres tipos de explantes foliares (hoja completa, fragmento de lámina foliar, fragmento  
11373 de peciolo) procedentes de plantas *in vitro* y tres concentraciones de ácido 2,4-diclorofenoxiacético  
11374 (2,4-D) más un control (0,0; 1,5; 2,5 y 3,5  $\mu$ M de 2,4-D), con el fin de establecer el explante y la  
11375 concentración de 2,4-D óptimos para inducir la formación y proliferación de callos de batata. El efecto  
11376 de una etapa de pre-adaptación (0 y 15 días) de los cultivos celulares en medio basal sobre la  
11377 producción de biomasa fue determinada en medios de cultivo con diferente consistencia (semisólido,

11378 líquido) y se correlacionó la variación del contenido de fenoles totales (Follin-Cicalteau) con la  
11379 actividad antioxidante (DPPH), además de estas variables con la edad de los cultivos en suspensión.  
11380

### 11381 **Resultados y discusión**

11382 Se evidenció que la presencia de 2,4-D en el medio de cultivo induce la formación de callos,  
11383 indistintamente del explante usado y, que una alta proliferación celular (>4.000% en 55 días de  
11384 cultivo) es promovida por bajas concentraciones de dicha sustancia (1,5  $\mu\text{M}$ ) y la pre-adaptación en  
11385 medio basal por 15 días (Figura 1). La inducción de callos en batata ha sido lograda desde hace varias  
11386 décadas y generalmente implica la combinación de auxinas y citocininas [2], por lo que el uso de un  
11387 único regulador de crecimiento es menos frecuente, especialmente a bajas concentraciones.  
11388

11389 Se comprobó la variación en la producción de fenoles con actividad antioxidante durante las  
11390 diferentes etapas del crecimiento de las suspensiones y una correlación positiva-moderada entre éstas  
11391 ( $r= 0,3644$ ), mientras que la actividad antioxidante se correlacionó de forma negativa-débil con la  
11392 edad de la suspensión ( $r= -0,1745$ ).  
11393

11394 Los resultados indican que el incremento en la concentración de fenoles no necesariamente se asocia  
11395 con un aumento en la actividad antioxidante y se deduce que el perfil de estos compuestos o sus  
11396 proporciones relativas cambia en la medida que envejece el cultivo, de manera análoga a como se ha  
11397 reportado en plantas completas [3].  
11398

11399

11400

11401

11402

11403

11404

11405

11406

11407

11408

11409

11410

11411

11412

11413

11414

11415

11416

11417

11418

11419

11420

11421

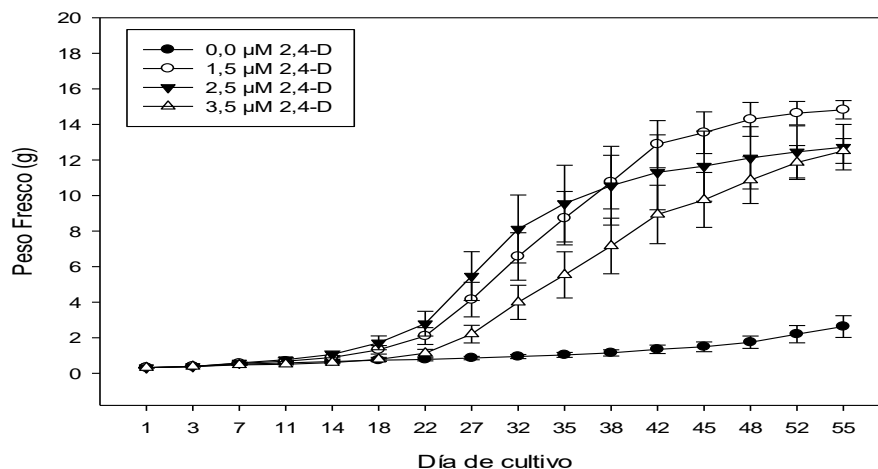
11422

11423

11424

11425

11426



11414 **Figura 1.** Efecto de la concentración de 2,4-D sobre la proliferación de callos de batata pre-adaptados  
11415 en medio de cultivo MS basal.  
11416

### 11417 **Conclusión**

11418 La suplementación del medio de cultivo con 1,5  $\mu\text{M}$  de 2,4-D es necesaria y suficiente para inducir  
11419 la formación y alta proliferación de callos en batata. Los resultados descritos podrían usarse para  
11420 producir sustancias de interés mediante elicitación/transformación.  
11421

### 11422 **Financiación y agradecimientos**

11423 La información aquí expuesta hace parte del proyecto de doctorado titulado “Evaluación del potencial  
11424 antioxidante y antitumoral de extractos y fracciones obtenidos de plantas y suspensiones celulares  
11425 *Ipomoea batatas* (L.) Lam. (Convolvulaceae)”, ejecutado con recursos del Laboratorio de  
11426 Biotecnología-Productos Naturales de la Universidad Tecnológica de Pereira y amparado en el otrosí

11427 N° 3 del Contrato de Acceso a Recursos Genéticos N° 237, RGE-308-03, tramitado ante el Ministerio  
11428 de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República de Colombia.

11429

11430 **Referencias**

11431 [1] Islam S. (2019). Antimutagenicity of the water extracts, radical scavenging activity, and phenolic  
11432 acids in the tops of diverse *Ipomoea batatas* (L.) Lam. Adv. Biomed. Res. 4(2): 46-51.

11433

11434 [2] Ochoa N & López F. (1987). Effect of light and NaCl salinity on the growth of callus cultures of  
11435 *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Brown and *Ipomoea batatas* (L.) Lam. Ann. Bot. 59(5): 495–497.

11436

11437 [3] Kobayashi T, Kurata R & Kai Y. (2019). Seasonal variation in the yield and polyphenol content  
11438 of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) foliage. Hort. J. 88(2): 270–275.

11439

11440

## 11441 **Análisis comparativo por CLAR-DAD de dos especies de *Diospyros***

11442 HPLC-DAD comparative analysis of two *Diospyros* species

11443  
11444 Olivia Pérez-Valera<sup>1</sup>, Francisco J. Espinosa-García<sup>2</sup>, Guillermo Delgado<sup>1\*</sup>

11447 1. Instituto de Química, UNAM.

11448 2. Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Morelia, Michoacán, UNAM

11449 \*e-mail: [ladyolivia@comunidad.unam.mx](mailto:ladyolivia@comunidad.unam.mx)

### 11451 **Abstract**

11452 The analysis by high performance liquid chromatography (HPLC) of *Diospyros xolocotzii* and *D.*  
11453 *digyna* allowed the detection and characterization of 16 substances. This is the first report on the  
11454 comparative HPLC profiles from different parts of these plants.

11455 **KeyWords:** *Diospyros*, triterpenes, HPLC.

### 11457 **Resumen**

11458 El análisis por cromatografía de líquidos de alta resolución (CLAR) de *Diospyros xolocotzii* y *D.*  
11459 *digyna* permitió la detección y caracterización de 16 sustancias. Este es el primer reporte sobre los  
11460 perfiles comparativos por CLAR de diferentes partes de estas plantas.

11461 **Palabras claves:** *Diospyros*, triterpenos, CLAR.

### 11463 **Introducción**

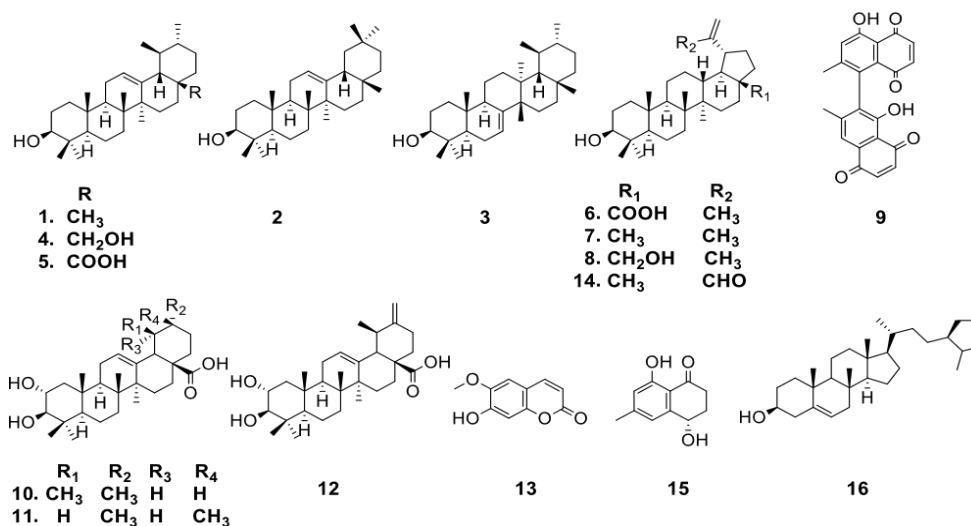
11464 El género *Diospyros* (Ebenaceae) cuenta con alrededor de 500 especies [1], de las cuales 20 se  
11465 encuentran en México, siendo *D. digyna* (zapote negro) la especie de mayor distribución, su fruto  
11466 comestible es usado en la medicina tradicional en el tratamiento de enfermedades de la piel [2].  
11467 Por otro lado, el contenido metabólico y las propiedades biológicas de *D. xolocotzii* (zapote prieto)  
11468 no han sido exploradas. El objetivo de este trabajo es realizar el análisis comparativo del contenido  
11469 metabólico de ramas y hojas de *D. xolocotzii* y *D. digyna* mediante el uso de CLAR y ponderar su  
11470 convergencia metabólica.

### 11472 **Materiales y métodos**

11473 En el análisis por CLAR-DAD de extractos de hojas y ramas de *D. xolocotzii* y *D. digyna* se  
11474 utilizaron como sustancias de referencia  $\alpha$ - amirina (**1**),  $\beta$ amirina (**2**), bauerenol (**3**), uvaol (**4**),  
11475 ácido ursólico (**5**), ácido betulínico (**6**), lupeol (**7**), betulina (**8**), isodiospirina (**9**), ácido corosólico  
11476 (**10**), ácido maslínico (**11**), ácido 2 $\alpha$ - hidroximicromérico (**12**), escopoletina (**13**), 30-oxolupeol  
11477 (**14**), (4*S*)-shinanolona (**15**) y  $\beta$ -sitosterol (**16**) (figura 1), las cuales fueron aisladas y caracterizadas  
11478 por métodos cromatográficos y espectroscópicos. El análisis se desarrolló en un cromatógrafo  
11479 Thermo Scientific Ultimate 3000 acoplado a un detector de arreglo de diodos (DAD), se utilizó  
11480 una columna Luna C18 y una fase móvil constituida por CH<sub>3</sub>CN (disolvente A) y H<sub>2</sub>O + ATF 0.1  
11481 % (disolvente B). La detección se llevó a cabo a 200 nm y 254 nm.

### 11483 **Resultados y discusión**

11484 Al analizar el extracto de hojas de *D. xolocotzii* los triterpenos de tipo ursano y oleanano (**15** y **10,11**)  
11485 predominan como constituyentes de esta estructura vegetal, mientras que el extracto de hojas de *D.*  
11486 *digyna* está conformado por triterpenos de tipo lupano (**68**), ursano y oleanano (**4** y **10-12**). Por otro  
11487 lado, los extractos de ramas de *D. xolocotzii* y *D. digyna* presentan un contenido metabólico similar,  
11488 ya que se detectaron los triterpenos **6**, **7** y **8** como los constituyentes predominantes en ambos casos,  
11489 lo que sugiere una mayor convergencia metabólica en las ramas que en las hojas de estas dos especies  
11490 de *Diospyros*. La naftoquinona isodiospirina (**9**) fue aislada de la corteza de *D. xolocotzii*, esta  
11491 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.



11514 **Comparison of different extraction techniques of essential oils from *Elettaria cardamomum***  
11515 **(L.) Maton seeds: optimization, chemical composition and repellent activity**  
11516

11517 Comparación de diferentes técnicas de extracción de aceites esenciales de semillas de *Elettaria*  
11518 *cardamomum* (L.) Maton: optimización, composición química y actividad repelente  
11519

11520  
11521 Yeferson Ospina Balvuela<sup>1</sup>, José Leonardo Cano<sup>1</sup>, Eunice Rios Vasquez<sup>1</sup>  
11522

11523 <sup>1</sup>Universidad del Quindío- Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías- Grupo Químico de  
11524 Investigación y Desarrollo Ambiental (QIDEA)- Armenia, Colombia.

11525 \*e-mail: yospina@uniquindio.edu.co  
11526

11527 **Abstract**

11528 Cardamom seed essential oil was extracted using conventional and emerging techniques, its  
11529 composition was identified and its repellent activity against the rice weevil was evaluated. The  
11530 emerging techniques proved to be better in the extraction of the essential oil and these oils possess  
11531 repellent activity.

11532 **KeyWords:** *Elettaria cardamomum* (L.) Maton, microwave, ultrasound, repellence.  
11533

11534 **Resumen**

11535 Se extrajo el aceite esencial de semillas de cardamomo con el uso de técnicas convencionales y  
11536 emergentes, se identificó su composición y se evaluó su actividad repelente frente al gorgojo del  
11537 arroz. Las técnicas emergentes mostraron ser mejores en la extracción del aceite esencial, el cual  
11538 presentó actividad repelente.

11539 **Palabras claves:** *Elettaria cardamomum* (L.) Maton, microondas, ultrasonido, repelencia.  
11540

11541 **Introducción**

11542 De las especias tradicionales de la familia de las Zingiberaceae, el cardamomo (*Elettaria*  
11543 *cardamomum* (L.) Maton) juega un papel vital en el sistema medicinal tradicional [1]. El aceite  
11544 esencial (AE) de las semillas contribuyen a su aroma característico y utilidad como alimento  
11545 funcional, farmacéutico y nutracéutico. Los AE poseen principalmente monoterpenos, como 1,8-  
11546 cineol,  $\alpha$ -pineno,  $\alpha$ -terpineol y  $\alpha$ -acetato de terpinilo, los cuales se han estudiado y se le atribuyen  
11547 beneficios terapéuticos que incluyen actividades antioxidantes, anticancerígenas, repelentes,  
11548 antiinflamatorias y antimicrobianas [2]. En este trabajo se evaluó el proceso de extracción del aceite  
11549 esencial de semillas de *Elettaria cardamomum* (L.) Maton y se identificó su contenido metabólico.  
11550 Su actividad repelente fue evaluada.  
11551

11552 **Materiales y métodos**

11553 Se realizó hidrodestilación asistida por microondas (HDAM) para la extracción de los AE.  
11554 Inicialmente, el procedimiento de extracción se optimizó, utilizando un diseño experimental de un  
11555 solo factor y después a través del diseño de Box-Behnken (DBB), con la metodología de superficie  
11556 de respuesta (RSM) utilizando tres factores variables (tiempo de extracción, potencia de irradiación  
11557 y relación sólido: líquido). Luego de esto, se evaluó un pretratamiento de ultrasonido (US+HDAM)  
11558 en la extracción de los AE y se compararon los resultados de las dos metodologías innovadoras con  
11559 la hidrodestilación convencional (HD), en términos de rendimiento, propiedades fisicoquímicas y  
11560 consumo energético. La composición química de los AE se analizó por cromatografía de gases-  
11561 espectrometría de masas (CG-EM) y para la actividad biológica se evaluó el AE como repelente  
11562 contra el gorgojo del arroz (*Sitophilus oryzaese* Schoenherr) con el bioensayo de preferencia de área  
11563 a diferentes concentraciones de AE (0,063; 0,126; 0,251; 0,503 y 1,0  $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ ).

11564

11565 **Resultados y discusión**

11566 Las condiciones óptimas de operación para la HDAM fueron una relación líquido-sólido 1:6, una  
11567 potencia de irradiación de 600 W y un tiempo de extracción de 13 min, para un rendimiento de 4.55  
11568  $\pm 0.060$  %. El uso del microondas redujo el tiempo de extracción significativamente, pasando de 60  
11569 min en la HD a 13 min en la HDAM. No se observó ninguna diferencia apreciable entre las  
11570 propiedades físicas del AE extraído por los diferentes métodos de extracción. Las técnicas HDAM y  
11571 US+HDAM redujeron el gasto energético y las emisiones de CO<sub>2</sub> atmosférico en comparación con la  
11572 HD. Los resultados revelaron que el pretratamiento de ultrasonido US+HDAM produjo el mayor  
11573 rendimiento de AE ( $5.42 \pm 0.047$  %) y además mejoró el rendimiento en un 19,17 % y 21.19 % en  
11574 comparación con los otros dos métodos HDAM e HD respectivamente.

11575

11576 El análisis por CG-EM reveló un total de 32 compuestos, entre los principales se encuentran el acetato  
11577 de  $\alpha$ -terpinilo (35.13%) y 1,8-cineol (33.43%). El AE de cardamomo mostró una actividad repelente  
11578 evidente y efectiva (100 %) contra el gorgojo del arroz (*Sitophilus oryzaese* Schoenherr) a la  
11579 concentración más alta evaluada de 1  $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ , que fue consistente en el tiempo hasta un periodo de 3  
11580 horas.

11581

11582 **Conclusión**

11583 Tanto la HDAM como la US+HDAM se proponen como métodos alternativos de ahorro de energía,  
11584 alta eficiencia y respetuoso con el medio ambiente, como lo demuestran su mayor rendimiento, menor  
11585 consumo de electricidad y menores cantidades de liberación de CO<sub>2</sub> en comparación con la HD  
11586 convencional.

11587

11588 **Financiación y agradecimientos**

11589 A la universidad del Quindío, al programa de maestría en Química y al grupo de investigación  
11590 QIDEA.

11591

11592 **Referencias**

11593 [1]. Ashokkumar K, Murugan M, Dhanya MK, Warkentin TD. (2020). Botany, traditional uses,  
11594 phytochemistry and biological activities of cardamom [*Elettaria cardamomum* (L.) Maton] – A  
11595 critical review. J Ethnopharmacol.

11596

11597 [2]. Alanazi AD, Ben Said M, Shater AF, Al-Sabi MNS. (2022). Acaricidal, Larvicidal, and Repellent  
11598 Activity of *Elettaria cardamomum* Essential Oil against *Hyalomma anatolicum* Ticks Infesting Saudi  
11599 Arabian Cattle. Plants. 11:12-21.

11600

11601

11602

11603

11604

11605 **Detección de curcumina en especies de la familia zingiberaceae por cromatografía líquida de**  
11606 **alta eficiencia**

11607

11608 Detection of curcumin in species of the zingiberaceae family by high performance liquid  
11609 chromatography

11610

11611 María Camila Restrepo Lancheros<sup>1\*</sup>, Paula Andrea Charry S.<sup>1</sup>, José Leonardo Cano Botero<sup>1</sup>,  
11612 Yeferson Ospina Balvuená<sup>1</sup>, Eunice Ríos Vásquez<sup>1</sup>.

11613

11614 <sup>1</sup> Universidad del Quindío- Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías- Grupo Químico de  
11615 Investigación y Desarrollo Ambiental (QIDEA)- Armenia, Colombia.

11616 \*e-mail: [mcrestrepol@uqvirtual.edu.co](mailto:mcrestrepol@uqvirtual.edu.co)

11617

11618 **Abstract**

11619 This study focused on detecting curcumin using a CLAE standardized method, present in the  
11620 ethanolic extract of different Zingiberaceae species (*Curcuma longa*, *Curcuma zedoaria*, *Alpinia*  
11621 *zerumbet* and *Zingiber officinale*). Initially, the extract was fractionated by column chromatography  
11622 to obtain less complex fractions, which were subsequently carried out for chromatographic analysis  
11623 to detect the presence of curcumin.

11624 **KeyWords:** Curcumin, high performance liquid chromatography, Zingiberaceae.

11625

11626 **Resumen**

11627 Este estudio se enfocó en detectar curcumina mediante un método estandarizado por CLAE, presente  
11628 en el extracto etanólico de diferentes especies de Zingiberaceae (*Curcuma longa*, *Curcuma zedoaria*,  
11629 *Alpinia zerumbet* y *Zingiber officinale*). Inicialmente el extracto fue fraccionado mediante  
11630 cromatografía en columna para obtener fracciones menos complejas, que posteriormente se llevaron  
11631 al análisis cromatográfico para detectar la presencia de la curcumina.

11632 **Palabras claves:** Curcumina, cromatografía líquida de alta eficiencia, Zingiberaceae.

11633

11634 **Introducción**

11635 *Aframomum*, *Alpinia*, *Kaempferia*, *Elettaria*, *Curcuma* y *Zingiber* son los géneros con más interés de  
11636 la Familia Zingiberaceae y se destacan por sus usos ornamentales, culinarios y medicinales. Por  
11637 ejemplo, *Elettaria cardamomum*, *Curcuma longa* y *Zingiber officinale*, son objeto de numerosos  
11638 estudios científicos que buscan conocer sus actividades biológicas [1]. La separación cromatografía  
11639 en CLAE es el resultado de las interacciones específicas entre las moléculas de la muestra en ambas  
11640 fases, móvil y estacionaria. A diferencia de la cromatografía de gases, la cromatografía de líquidos  
11641 de alto rendimiento (CLAE) no está limitada por la volatilidad o la estabilidad térmica de la muestra.  
11642 [2]. Los estudios más importantes realizados en algunas especies de las Zingiberáceas, se han centrado  
11643 en la extracción de productos naturales que puedan tener actividad biológica importante, como es el  
11644 caso de la curcumina, conocida por sus amplios usos biológicos. Por este motivo, el presente trabajo  
11645 busca fortalecer la investigación de especies de esta familia, mediante la búsqueda rápida y eficiente  
11646 de la curcumina, por CLAE, lo que permitirá su detección rápida y por lo tanto, su extracción.

11647

11648 **Materiales y métodos**

11649 Se tomaron 200 g de los rizomas secos de las especies de *Curcuma longa*, *Curcuma zedoaria*, *Alpinia*  
11650 *zerumbet* y *Zingiber officinale* y se sometieron a maceración exhaustiva de forma individual durante  
11651 un periodo de 24 h, primero con hexano para el desengrase y luego con etanol; para la obtención de  
11652 los extractos se efectuó un pretratamiento con ultrasonido simultáneo a la maceración. Pasado el  
11653 tiempo de maceración se filtró y se concentró el extracto mediante destilación al vacío. Los extractos  
11654 se separaron mediante cromatografía en columna empleando disolventes de polaridad creciente para

11655 obtener fracciones menos complejas, siguiendo sus perfiles metabólicos mediante cromatografía en  
11656 placa (CCF). Las fracciones para estudio por CLAE se eligieron de acuerdo a su comportamiento en  
11657 CCF. El método para el análisis por CLAE se desarrolló utilizando un estándar de curcumina, para la  
11658 detección de esta en las fracciones a inyectar.

11659

### 11660 **Resultados y discusión**

11661 Inicialmente, y después de varios ensayos y condiciones, se estableció el método para detectar la  
11662 curcumina por CLAE, en un equipo Thermo scientific y ultimate 3000 usando una columna C-18, un  
11663 gradiente isocrático, detector DAD, y longitudes de onda para detección de 250 y 263 Uv, con un  
11664 flujo de 1 mililitro por minuto y 50% ácido acético 2%, 40% acetonitrilo y 10% agua para la fase  
11665 móvil, logrando su detección a un tiempo de retención de 18 minutos.

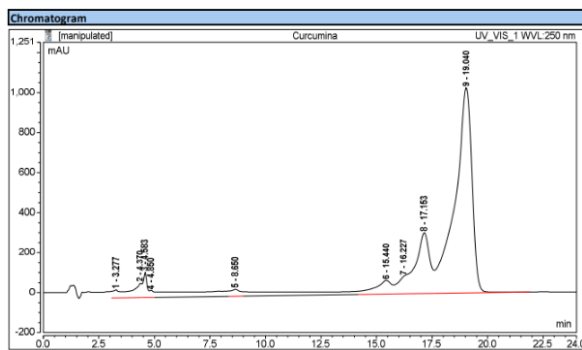
11666

11667 Posteriormente, se obtuvieron los extractos hexánico y etanólicos de las especies en estudios. El  
11668 extracto polar de cada una de las especies se fraccionó obteniendo algunas fracciones menos  
11669 complejas. Estas fueron comparadas con el estándar de curcumina (C7727 Sigma-Aldrich.  $\geq 94\%$   
11670 contenido de curcuminoides,  $\geq 80\%$  curcumina), por CCF y en todas se evidenció la presencia de esta.

11671

11672 Por lo anterior, se seleccionaron inicialmente las fracciones de la *Curcuma longa*, las cuales fueron  
11673 inyectadas al CLAE, detectándose efectivamente la presencia de curcumina, como lo indica la figura  
11674 2. Las demás especies, están en proceso de análisis por el método mencionado.

11675

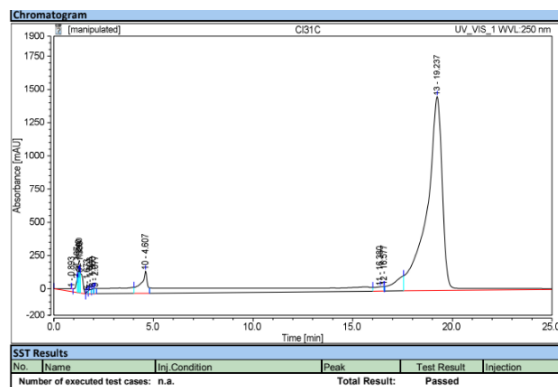


11676

11677

11678

Figura 1. Cromatograma estándar de curcumina



11679

11680

11681

11682

Figura 2. Cromatograma fracciones menos complejas *Curcuma longa*.

11683

11684

### 11682 **Conclusión**

11683 Se logró aislar la curcumina en las fracciones menos complejas del extracto etanólico de las especies  
11684 estudiadas, las cuales posteriormente se estudiaron por CLAE. Se establece por el método

11685 mencionado, la presencia de esta en *Curcuma longa*. Según el método establecido en una corrida de  
11686 30 minutos, la separación de la curcumina se da con un tiempo de retención de 18 minutos.

11687

11688 **Financiación y agradecimientos**

11689 A la Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías - Grupo de investigación  
11690 QIDEA.

11691

11692 **Referencias**

11693 [1] Cabas Espina, L. (2020). Sinopsis botánica del orden Zingiberáceas. En especial la familia  
11694 Zingiberáceas y sus representantes con interés económico/Tesis de grado. Universidad de Sevilla

11695 [2] Ozores Belmonte, M. (2020). Cromatografía de líquidos HPLC.

11696

11697

11698

11699

11700 **Extracción del aceite esencial de jengibre (*Zingiber officinale*) mediante hidrodestilación**  
11701 **asistida por microondas: optimización, composición química y actividad repelente**

11702  
11703 Extraction of ginger (*Zingiber officinale*) essential oil by microwave-assisted hydrodistillation:  
11704 optimization, chemical composition and repellent activity  
11705

11706 José Leonardo Cano<sup>1</sup>, Pedro Duván Barrios<sup>1</sup> Mejía, Yeferson Ospina Balvuená<sup>1</sup>, Jorge Andrés  
11707 Gutiérrez<sup>1</sup>, Eunice Ríos Vásquez<sup>1</sup>  
11708

11709 <sup>1</sup>Universidad del Quindío- Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías- Grupo Químico de  
11710 Investigación y Desarrollo Ambiental (QIDEA)- Armenia, Colombia.

11711 \*e-mail: jlcanob@uqvirtual.edu.co  
11712

11713 **Abstract**

11714 The extraction of the essential oil (EO) of *Zingiber officinale* by Microwave-assisted  
11715 hydrodistillation (MAHD) was carried out, using a Box-Behnken (DBB) experimental design and  
11716 using the response surface methodology (MSR). The EOs were characterized by gas-mass  
11717 chromatography (GCMS). Their repellent potential against *Sitophilus oryzae* was evaluated.

11718 **KeyWords:** *Zingiber officinale*, *Sitophilus oryzae*, Repellence.  
11719

11720 **Resumen**

11721 Se realizó la extracción del aceite esencial (AE) de *Zingiber officinale* por hidrodestilación asistida  
11722 por microondas (HDAM), empleando un diseño experimental Box-Behnken (DBB) y usando la  
11723 metodología de superficie de respuesta (MSR). Los AE fueron caracterizados por cromatografía  
11724 de gases-masas (CGMS). Se evaluó su potencial repelente contra *Sitophilus oryzae*.

11725 **Palabras claves:** *Zingiber officinale*, *Sitophilus oryzae*, Repellence.  
11726

11727 **Introducción**

11728 *Zingiber officinale*, es originaria del sudeste asiático, sus rizomas son apreciados alrededor del  
11729 mundo gracias a su sabor. Los terpenos como el  $\alpha$ -zingibereno,  $\beta$ -sesquifelandreno,  $\alpha$ -curcumeno  
11730 presentes en el AE han evidenciado un potencial repelente, antioxidante y larvicida [1]. La HDAM  
11731 es una alternativa eficiente, esta proporciona una reducción del tiempo de extracción, bajo  
11732 consumo eléctrico, menores emisión de CO<sub>2</sub> y aumento en el rendimiento del AE [2].  
11733

11734 *Sitophilus oryzae* es a nivel mundial una de las principales plagas de los granos almacenados. Los  
11735 AE han mostrado efecto insecticida y fumigante por lo que podrían constituir una alternativa  
11736 natural para su control.  
11737

11738 **Materiales y métodos**

11739 Los rizomas de *Zingiber officinale* fueron comprados en el Departamento del Quindío en una finca  
11740 común productora de jengibre. Estos fueron sometidos a secado a temperaturas entre 35 y 40 °C hasta  
11741 peso constante, posteriormente se pulverizó un tamiz N° 10. El AE se extrajo con un sistema de  
11742 HDAM que consistió de un horno microondas convencional (GE, JES11G) con una potencia máxima  
11743 de salida de 1000W. Los AE fueron pesados para determinar su porcentaje de rendimiento y luego se  
11744 almacenaron a 4 °C para su análisis metabólico. Se utilizó la MSR mediante DBB de tres factores y  
11745 tres niveles para confirmar los parámetros óptimos de extracción de los AE, estudiando los efectos  
11746 de interacción entre las variables significativas. Los AE se analizaron por CGMS y se evaluó el efecto  
11747 repelente al insecto *Sitophilus oryzae* frente el AE, por medio del ensayo de preferencia de área.  
11748

11749

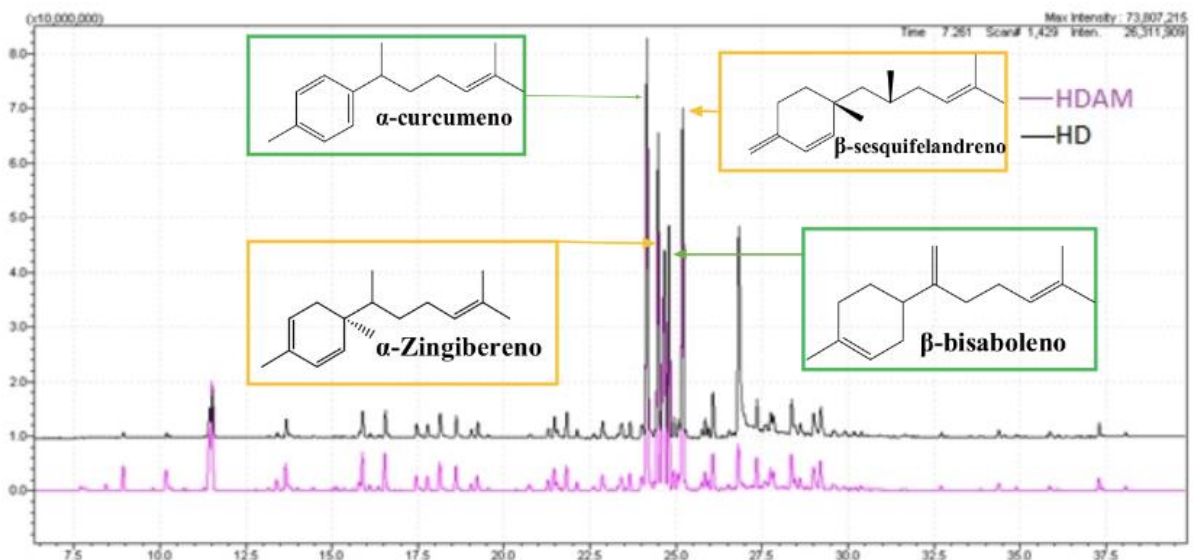
11750 **Resultados y discusión**

11751 Los parámetros optimizados en la HDAM para maximizar el porcentaje de rendimiento (%R)  
11752 fueron 416W de potencia, 50 min de tiempo y una relación solido- liquido 1:10 g/mL. La  
11753 potencia del microondas fue la variable que más influyó en el proceso de extracción seguido del  
11754 tiempo y el volumen.

11755  
11756 Sin embargo, los parámetros de extracción para la optimización del compuesto mayoritario que  
11757 en este caso fue el  $\alpha$ -curcumeno, fueron 640W, 50 minutos y una relación material vegetal-  
11758 disolvente 1:7 g/mL para alcanzar un valor óptimo de 17,98 % de área relativa (%AR). Siendo  
11759 las variables de mayor influencia potencia y volumen.

11760  
11761 Además, se realizó un análisis multivariado para maximizar las variables de respuestas %R y  
11762 %AR de  $\alpha$ -Curcumeno, dando como resultado una potencia de 480W, 50 minutos y una relación  
11763 material vegetal- disolvente de 1:7, con un %R del 0,582 y %AR del 16,96 de  $\alpha$ -Curcumeno.  
11764 El AE obtenido mediante HDAM presentó efectos repelentes frente a *Sitophilus oryzae*, desde  
11765 la concentración más baja (0,06  $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ ) hasta la más alta (1,0  $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ ), ésta última mostró un  
11766 efecto duradero hasta 24 horas, perteneciendo a la categoría V de eficacia. El cual podría ser  
11767 empleado como repelente natural.

11768



11769

11770 **Figura 1.** Compuestos mayoritarios del AE de *Zingiber officinale*

11771

11772 **Conclusión**

11773 El DBB y el MDR permiten optimizar la obtención del AE de jengibre en la HDAM, dando algunas  
11774 ventajas como minimizar los tiempos de extracción, evitar la degradación de los metabolitos, bajo  
11775 consumo energético y mejora el rendimiento. El AE de jengibre mostró tener un potencial repelente  
11776 contra *Sitophilus oryzae*.

11777

11778 **Financiación y agradecimientos**

11779 A la Universidad del Quindío- Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías- Grupo Químico de  
11780 Investigación y Desarrollo Ambiental QIDEA.

11781

11782 **Referencias**

11783 [1]. Akshitha, H. J., Umesha, K., Leela, N. K., Shivakumar, M. S., & Prasath, D. (2020). Quality  
11784 attributes and essential oil profiling of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) genotypes from India.

11785 [2]. Cano J. L., Ospina Y., Gutiérrez J. A., & Ríos E. (2023). Hidrodestilación asistida por  
11786 microondas de aceite esencial de *Cúrcuma longa* (rizomas): optimización mediante superficie de  
11787 respuesta. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 13(1)  
11788  
11789  
11790



11791 Comparación de dos técnicas de extracción en la obtención de aceites esenciales del rizoma de  
11792 *Curcuma zedoaria*: optimización y composición química

11793  
11794 Comparison of two extraction techniques in the obtaining of essential oils from *Curcuma zedoaria*  
11795 rhizoma: optimization and chemical composition

11796  
11797 Oscar Amador<sup>1\*</sup>, Jessica Contreras<sup>1</sup>, Juan Gutiérrez<sup>1</sup>, Jaime Márquez<sup>1</sup>, Laura Orobio<sup>1</sup>, María  
11798 Reyes<sup>1</sup>, Danna Soto<sup>1</sup>, Stevan Vera<sup>1</sup>, Yeferson Ospina<sup>1</sup>.

11799  
11800 Universidad del Quindío- Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías- semillero de investigación -  
11801 Grupo Químico de Investigación y Desarrollo Ambiental (QIDEA)- Armenia, Colombia.

11802 \*E-mail: [oscarm.amadorh@uqvirtual.du.co](mailto:oscarm.amadorh@uqvirtual.du.co)

11803

#### 11804 **Abstract**

11805 In this research, the chemical composition of the essential oil of *Curcuma zedoaria* rhizomes obtained  
11806 by two different extraction methods was determined, finding that ultrasound as a pretreatment  
11807 improves the extraction yield compared to the use of microwave alone.

11808 **Keywords:** Essential oil, Microwave hydrodistillation, Turmeric, Medicinal plants.

11809

#### 11810 **Resumen**

11811 En esta investigación se determinó la composición química del aceite esencial de los rizomas de  
11812 *Curcuma zedoaria* obtenido mediante dos métodos de extracción diferentes, encontrando que el  
11813 ultrasonido como pretratamiento mejora el rendimiento de la extracción en comparación con el solo  
11814 uso del microondas.

11815 **Palabras claves:** Aceite esencial, hidrodestilación por microondas, *Curcuma*, Plantas medicinales.

11816

#### 11817 **Introducción**

11818 *Curcuma zedoaria* es una especie que pertenece a la familia Zingiberaceae, considerada uno de los  
11819 grupos de plantas con grandes beneficios medicinales y nutraceuticos. Su rizoma contiene  
11820 antioxidantes como el curzereno, epicurzereno, curcumenol y otros sesquiterpenos. [1] También han  
11821 demostrado poseer potencial biocida contra algunos insectos que afectan los cultivos de grano. El  
11822 interés en encontrar productos naturales que puedan controlar plagas ha llamado la atención, por ser  
11823 un factor restrictivo en la producción rentable de cultivos. Este trabajo evaluó la extracción del aceite  
11824 esencial (AE) de rizoma de *Curcuma zedoaria* e identificar el contenido metabólico y el porcentaje  
11825 de rendimiento.

11826

#### 11827 **Materiales y métodos**

11828 Se colectó el rizoma de la especie en estudio, en la Universidad Jardín. El AE de los rizomas, se  
11829 extrajo y se caracterizó. Se realizó hidrodestilación asistida por microondas (HDAM) para aislar el  
11830 AE, el procedimiento de extracción se optimizó a través del diseño de Box-Behnken (DBB), con la  
11831 metodología de superficie de respuesta (RSM) utilizando tres factores variables (tiempo de  
11832 extracción, potencia de irradiación y relación sólido: líquido). Luego de optimizada la HDAM, se  
11833 evaluó un pretratamiento de ultrasonido (US+HDAM) en la extracción de los AE y se compararon  
11834 los resultados de las dos metodologías innovadoras, en términos de rendimiento. La composición  
11835 química de los AE se analizó por cromatografía de gases-espectrometría de masas (CG-EM) y se  
11836 contrastó con la literatura sobre sus posibles efectos farmacológicos.

11837

11838

11839

11840 **Resultados y discusión**

11841 Se determinó que las condiciones óptimas para la extracción del aceite esencial con hidrodestilación  
11842 asistida por microondas (HDAM) fue de un tiempo de 45 minutos, una potencia de irradiación de 900  
11843 W y una relación líquido-sólido de 8:1, para un rendimiento de  $1,94 \pm 0,01$  %. El tratamiento previo  
11844 con ultrasonido US+HDAM mostró un aumento en el rendimiento de 9.9 % del AE extraído. Esto  
11845 debido posiblemente al efecto mecánico de cavitación que genera la frecuencia del ultrasonido en la  
11846 matriz celular, permitiendo una mejor liberación del AE. El análisis cromatográfico reveló como  
11847 principales componentes del AE a los sesquiterpenos oxigenados (83,6%) y monoterpenos  
11848 oxigenados (6,67%). Los monoterpenos y sesquiterpenos son los constituyentes principales de los  
11849 aceites esenciales y poseen numerosas funciones ecológicas en el reino vegetal, tales como actuar  
11850 como agentes alelopáticos, repelentes o atractores en interacciones planta-planta, o planta-  
11851 patógeno/herbívoro. [2] De esos sesquiterpenos oxigenados el análisis cromatográfico reveló como  
11852 principal constituyente con porcentaje de área del 41.14% a la curzerenona, además de iso-acorona  
11853 (26.29%). De los dos compuestos mayoritario la curzerenona posee un gran potencial antiinflamatorio  
11854 con propiedades farmacológicas (analgésicas).[3]

11855

11856 **Conclusión**

11857 Tanto la HDAM como la US+HDAM se proponen como métodos alternativos de ahorro de energía,  
11858 alta eficiencia y respetuoso con el medio ambiente, como lo demuestran su mayor rendimiento, menor  
11859 consumo de electricidad y menores cantidades de liberación de CO<sub>2</sub> en comparación con la HD  
11860 convencional.

11861

11862 **Financiación y agradecimientos**

11863 A la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Quindío por el apoyo económico al  
11864 semillero de investigación del grupo QIDEA.

11865

11866 **Referencias**

11867 [1] Mishra, J., Bhardwaj, A., & Misra, K. (2018). Curcumasp.: The Nature's Souvenir for High-  
11868 Altitude Illness. *Management of High Altitude Pathophysiology*, 153–169.

11869

11870 [2] Bustos Crescentino, D. (2015). Funcionalización de sesquiterpenos naturales por biocatálisis con  
11871 células enteras de hongos fitopatógenos.

11872

11873 [3] Murillo, E., Lombo, O., & Méndez, J. J. (2011). Química y Funcionalidad Biológica de *Mollinedia*  
11874 *racemosa* (Monimiaceae). *Información tecnológica*, 22(2), 3-14.

11875

11876

11877

11878

11879

11880 **Extracción verde y eficiente de cannabidiol, tetrahidrocannabinol, cannabinol y cannabigerol**  
11881 **de *Cannabis sativa* empleando disolventes eutécticos profundos naturales basados en mentol.**

11882

11883 Green and efficient extraction of cannabidiol, tetrahidrocannabinol, cannabinol and cannabigerol  
11884 from *Cannabis sativa* using natural menthol-based deep eutectic solvents.

11885

11886

11887 Jhan Carlos Delgado\*, Ricardo Benítez Benítez , Paola Andrea Arango Romero

11888

11889 Químico. Universidad del Cauca, Popayán, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2013-448X>

11890

11891 \*e-mail: [jhandelg@unicauca.edu.co](mailto:jhandelg@unicauca.edu.co)

11892

11893 **Abstract**

11894 Global interest in *cannabis* has increased due to its medicinal and industrial properties. Extraction  
11895 and production techniques for derivatives have been developed, but new efficient and green  
11896 methodologies are needed; to obtain phytocannabinoids and *cannabis* preparations. Deep eutectic  
11897 solvents are safe and versatile. In this study, nineteen deep eutectic solvents based on menthol,  
11898  $\beta$ sitosterol and fatty acids were prepared, more efficient in extracting phytocannabinoids  
11899 ultrasonically than ethanol. The Menthol:Octanoic acid 3:1 solvent had the highest extraction yield  
11900 (32.42%) under optimal conditions of time, %DES and Cannabis:DES ratio. This study offers a  
11901 green and efficient extraction of phytocannabinoids with industrial potential.

11902

11902 **KeyWords:** *cannabis*, eutectic solvents, ultrasoundassisted extraction.

11903

11904

11904 **Resumen**

11905 El interés global en el *cannabis* ha aumentado debido a sus propiedades medicinales e industriales.  
11906 Se han desarrollado técnicas de extracción y producción de derivados, pero se necesitan nuevas  
11907 metodologías eficientes y verdes; para obtener fitocannabinoides y preparados de *cannabis*. Los  
11908 disolventes eutécticos profundos son seguros y versátiles. En este estudio, se prepararon diecinueve  
11909 disolventes eutécticos profundos basados en mentol,  $\beta$ -sitosterol y ácidos grasos, más eficientes  
11910 para extraer fitocannabinoides por ultrasonido que el etanol. El disolvente Mentol:Ácido octanoico  
11911 3:1 tuvo el mayor rendimiento de extracción (32.42%) bajo condiciones óptimas de tiempo, % DES  
11912 y relación Cannabis:DES. Este estudio ofrece una extracción verde y eficiente de fitocannabinoides  
11913 con potencial industrial.

11914

11914 **Palabras claves:** *cannabis*, disolventes eutécticos, extracción asistida por ultrasonido.

11915

11916

11916 **Introducción**

11917 La extracción asistida por ultrasonido (EAU) es una técnica eficiente para obtener compuestos de  
11918 interés, como los fitocannabinoides, de *Cannabis sativa*. Esta técnica se basa en el uso de ondas  
11919 ultrasónicas para romper estructuras celulares y permitir la penetración del solvente en la planta (1).  
11920 Los disolventes eutécticos profundos (DES) son mezclas líquidas de bajo punto de fusión que pueden  
11921 ser renovables y no tóxicos. Estudios han demostrado que los DES pueden ser utilizados en  
11922 combinación con la EAU para extraer cannabinoides con mayor eficiencia que los solventes  
11923 convencionales. Estos hallazgos sugieren que los DES son una alternativa más ecológica y  
11924 biodegradable para la extracción de fitocannabinoides de *Cannabis sativa*  
11925 (2).

11926

11927

11927 **Materiales y métodos**

11928 Se recolectaron muestras de *Cannabis sativa* en el Departamento del Cauca y se realizó  
11929 pretratamiento que incluyó descarboxilación y molienda. Se utilizaron diferentes  
11930 compuestos, como mentol, ácidos grasos y  $\beta$ sitosterol, para preparar disolventes eutécticos profundos

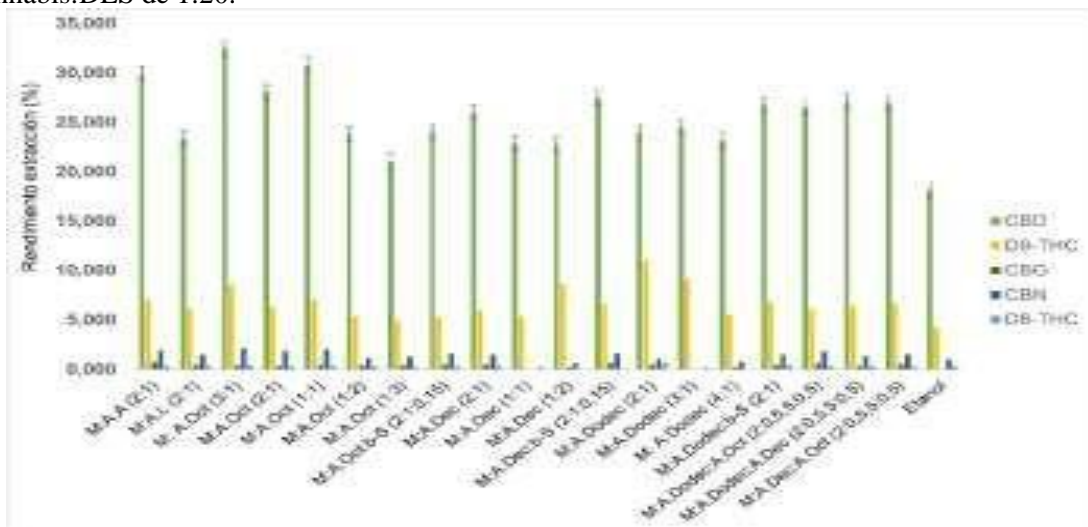
11931 (DES). Los DES líquidos se obtuvieron mediante calentamiento y agitación de los componentes en  
 11932 una relación molar definida (3). Se realizó la caracterización de los 19 DES por determinación de  
 11933 densidad, viscosidad y FTIR-ATR. Luego, por extracción asistida por ultrasonido se extrajeron  
 11934 fitocannabinoides de las muestras de *Cannabis* utilizando los DES preparados. Se determinó el  
 11935 rendimiento de extracción y con el DES que presentó mayor rendimiento se realizó la optimizaron de  
 11936 las condiciones de tiempo, relación muestra: solvente y porcentaje del DES utilizando un diseño  
 11937 factorial 2<sup>3</sup>. Finalmente, se cuantificaron los fitocannabinoides utilizando cromatografía de gases  
 11938 acoplado a detector de masas.  
 11939

11940 **Resultados y discusión**

11941 Para evaluar la capacidad de extracción se realizó la extracción por ultrasonido empleando los DES  
 11942 y se calculó el porcentaje de extracción. Los resultados se presentan en la Figura 1. Todos los DES  
 11943 de este estudio presentaron mayores rendimientos de extracción de CBD, THC, CBG y CBN si se  
 11944 comparan con etanol. Los DES aquí descritos pueden emplearse como solventes alternativos al etanol  
 11945 con los que se pueden realizar extractos y derivados de cannabis para las industrias farmacéutica y  
 11946 cosmética. Con el DES M:A.Oct 3:1 se logró un rendimiento de extracción del 32,416 % de CBD.  
 11947 En el mismo sentido, el M:A.Dodec 2:1 fue el DES que presentó mayor rendimiento para Δ<sup>9</sup>-THC,  
 11948 seguido por de M:A Oct 3:1; el mayor rendimiento para CBG se logró con M:A.A 2:1, seguido por  
 11949 de M:A.Dec:β-S 2:1:0,15. Por último, el mayor rendimiento de extracción de CBN se logró con M:A  
 11950 Oct 3:1 y M:A.Oct 1:1.

11951  
 11952 Para evaluar el efecto del porcentaje en etanol del DES, la relación Cannabis:DES y el tiempo de  
 11953 sonicación sobre el rendimiento de extracción de cada cannabinoide se realizó un diseño factorial 2<sup>3</sup>  
 11954 con 3 tres repeticiones en el punto central usando el disolvente Mentol:Ácido octanoico 3:1. Para la  
 11955 extracción de CBD el efecto significativo es el %DES, la extracción de Δ<sup>9</sup>-THC no presentó efectos  
 11956 significativos y en Δ<sup>8</sup>-THC solo es significativa la relación Cannabis:DES, el %DES y la relación  
 11957 cannabis:DES tienen un efecto significativo en la extracción de CBG así como las interacciones  
 11958 %DES\*Cannabis:DES y %DES\*Tiempo; finalmente, el %DES y la interacción  
 11959

11960 Tiempo\*Cannabis:DES tienen un efecto significativo en la extracción de CBN. A partir de estos  
 11961 resultados, se optimizó el proceso de extracción por ultrasonido, estableciendo condiciones óptimas  
 11962 de 60 minutos de tiempo de extracción, un 100% de concentración de DES y una relación de  
 11963 Cannabis:DES de 1:20.



11964 **Figura 1.** Rendimiento de extracción de fitocannabinoides usando los disolventes eutécticos basados  
 11965 en mentol.  
 11966

11967

11968 **Conclusión**

11969 En este estudio, se prepararon y caracterizaron disolventes eutécticos profundos (DES) de baja  
11970 viscosidad utilizando mentol,  $\beta$ -sitosterol y ácidos grasos. Estos DES demostraron tener mejores  
11971 rendimientos de extracción de fitocannabinoides, como CBD, THC, CBN y CBG. Específicamente,  
11972 se encontró que el disolvente con una proporción de Mentol:Ácido octanoico de 3:1 mostró el mayor  
11973 porcentaje de extracción. Este estudio presenta una metodología novedosa y eficiente para la  
11974 extracción de fitocannabinoides en la industria del cannabis medicinal o cosmética. Además, se  
11975 destaca como una alternativa más sostenible y respetuosa con el medio ambiente en comparación con  
11976 las técnicas de extracción convencionales.

11977

11978 **Financiación y agradecimientos**

11979 Los autores agradecen a la Universidad del Cauca, al proyecto de Jóvenes Investigadores e  
11980 Innovadores en el Departamento del Cauca, al Grupo de Investigación Química de Productos  
11981 Naturales de la Universidad del Cauca por el proyecto de la convocatoria de financiamiento interno  
11982 VRI ID: 4961 de 2018 y proyecto interno VRI ID: 5507 del 2020. Agradecemos también, al  
11983 Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación por la beca en el marco de la convocatoria de Becas  
11984 de Excelencia Doctoral del Bicentenario 2019-COLCIENCIAS Colciencias y convocatoria 823-2018  
11985 de Formación de Alto Nivel para las regiones– Cauca.

11986

11987 **Referencias**

11988 1. Cai C, Yu W, Wang C, Liu L, Li F, Tan Z. Green extraction of cannabidiol from industrial hemp  
11989 (Cannabis sativa L.) using deep eutectic solvents coupled with further enrichment and recovery  
11990 by macroporous resin. *J Mol Liq.* 1 de agosto de 2019;287:110957.

11991

11992 2. Křížek T, Bursová M, Horsley R, Kuchař M, Tůma P, Čabala R, et al. Menthol-based hydrophobic  
11993 deep eutectic solvents: Towards greener and efficient extraction of phytocannabinoids. *J Clean*  
11994 *Prod.* 20 de agosto de 2018;193:391-6.

11995

11996 3. Ribeiro BD, Florindo C, Iff LC, Coelho MAZ, Marrucho IM. Menthol-based Eutectic Mixtures:  
11997 Hydrophobic Low Viscosity Solvents. *ACS Sustain Chem Eng.* 5 de octubre de 2015;3(10):2469-  
11998 77.

11999

**08.**  
**Ómicas aplicadas a  
la obtención de  
principios  
bioactivos de  
plantas medicinales**



12000  
12001  
12002

12003 **Análisis genómico de las plantas medicinales *Petiveria alliacea* y *Lippia alba* de distintas**  
12004 **regiones de Colombia**

12005  
12006 **Falta titulo en ingles**

12007  
12008 Lina Tarazona-Pulido<sup>1,2</sup>, Paula Andrea Rugeles Silva<sup>1,2</sup>, Karen Melissa Cardona<sup>1,2</sup>, Lucía Ana Díaz-  
12009 Ariza<sup>2</sup>, Jaime Eduardo Muñoz Flórez<sup>1</sup>, Diana López-Álvarez<sup>1</sup>.

12010  
12011 <sup>1</sup>Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Grupo de Investigación  
12012 en Diversidad Biológica. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. Colombia.

12013 <sup>2</sup>Departamento de Biología, Grupo de investigación en Agricultura Biológica. Pontificia

12014 Universidad Javeriana, Sede Bogotá. Colombia

12015 \*e-mail: [ltarazonap@unal.edu.co](mailto:ltarazonap@unal.edu.co)

12016  
12017 **Abstract**

12018 This study performed a genomic analysis of *Lippia alba* and *Petiveria alliacea*, species with  
12019 pharmacological potential, by extracting DNA from leaf samples and sequencing them using Illumina  
12020 Novoseq6000 under RADseq methodology. The results provide information to identify genes related  
12021 to the pharmacological potential of these plants.

12022 **KeyWords:** RADseq, Population structure, Genetic diversity, PstI.

12023  
12024 **Resumen**

12025 Este estudio realizó un análisis genómico de *Lippia alba* y *Petiveria alliacea*, especies con  
12026 potenciales farmacológicos, para esto, se extrajo ADN de muestras foliares y se secuenciaron  
12027 utilizando Illumina Novoseq6000 bajo la metodología RADseq. Los resultados ofrecen información  
12028 para identificar genes relacionados con el potencial farmacológico de estas plantas.

12029 **Palabras claves:** RADseq, Estructura poblacional, Diversidad genética, PstI.

12030  
12031 **Introducción**

12032 El conocimiento sobre el potencial farmacológico de las plantas medicinales ha sido trasferido  
12033 ancestral y culturalmente entre diferentes generaciones, sin embargo, al ser consideras estas plantas  
12034 como no modelo, es decir que no son de interés agronómico, el conocimiento científico que pueda  
12035 avalar este potencial es poco. Por lo tanto, conocer la diversidad genética y estructura poblacional de  
12036 estas plantas permitirá relacionar la presencia de los diferentes compuestos de cada planta con el  
12037 potencial farmacológicos que se le atribuye. Las plantas *Lippia alba* y *Petiveria alliacea* nativas de  
12038 Colombia han sido utilizadas por su actividad antimicrobiana, citotóxica, antibacteriana,  
12039 antiinflamatoria, antifúngicas, antitumoral, analgésico, antibacterial, entre otras. [1].

12040  
12041 **Materiales y métodos**

12042 Se obtuvieron muestras foliares de 17 individuos *L. alba* en los departamentos de Tolima, Valle del  
12043 Cauca y Putumayo y 31 de *P. alliacea* de los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Tolima y  
12044 Valle del Cauca. La extracción de ADN de estas muestras se realizó con el kit de extracción  
12045 PROMEGA y la preparación de las bibliotecas mediante la técnica de secuenciación asociada a sitios  
12046 de restricción RADseq, empleando la enzima de restricción PstI (*Providencia stuartii*) y estas fueron  
12047 secuenciadas con la tecnología Illumina Novoseq6000. La desmultiplexación, limpieza e  
12048 identificación de SNPs y el cálculo de estadísticos poblacionales se realizó con el programa STACKS  
12049 v 2.64, siguiendo la canalización para análisis de novo, se realizó un análisis de componentes  
12050 principales (PCA) con R utilizando el paquete ggplot y se determinó la estructura poblacional con el  
12051 programa ADMIXTURE v 1.3.0. [2].

12054 **Resultados y discusión**

12055 Las secuencias obtenidas para las dos especies tienen un tamaño de 123pb cada una y una calidad de  
12056 Phred de 36pb. Para la especie *L. alba* se obtuvo un total de 3.8 Gb correspondientes a 325.317.701  
12057 con cobertura efectiva por muestra de 73.7%, se identificaron un total de 139.982 SNPs en todas las  
12058 poblaciones siendo la de Sibundoy la que registro la mayoría de estos, e igualmente los alelos  
12059 privados los fueron 7.963 para esta población. Para esta especie se habían registrado por primera vez  
12060 un total de 183.133 SNP para 43 muestras previo a la limpieza de datos y de 37.917 posterior al  
12061 filtrado de calidad. Igualmente se ha identificado la posible relación del nivel de ploidía de esta planta  
12062 con la presencia de aceites esenciales que brindan los potenciales farmacológicos. Para la especie  
12063 *P.alliacea* se obtuvo un total de 16 Gb, correspondientes a 78.783.196 secuencias con 95.9% de  
12064 cobertura efectiva por muestra, se identificaron un total de 39.037 SNPs en todas las poblaciones,  
12065 siendo el Tolima donde se registraron la mayoría de estos, y el departamento de Cundinamarca donde  
12066 se registró la mayor cantidad de alelos privados siendo 13.381, para esta población, siendo este  
12067 registro el primero en identificación de SNPs para esta planta en Colombia [3].  
12068

12069 **Conclusión**

12070 Estos resultados proporcionan información valiosa para el estudio de la genética de estas especies  
12071 en el país, así como para realizar la anotación del genoma de estas plantas, y a su vez identificar  
12072 la relación que existe en los genes presentes en estas y la producción de metabolitos secundarios  
12073 que brindan el potencial farmacológico conocido de las mismas.  
12074

12075 **Financiación y agradecimientos**

12076 Agradecemos a la Pontificia Universidad Javeriana, al Ministerio de Ciencia, tecnología e  
12077 Innovación, al Ministerio de Educación Nacional, al Ministerio de Industria, Comercio y Turismo  
12078 e ICETEX, 2ª Convocatoria Ecosistema científico - Colombia Científica 792-2017, Programa  
12079 “Generación de alternativas terapéuticas en cáncer a partir de plantas a través de procesos de  
12080 investigación y desarrollo traslacional, articulados en sistemas de valor sostenibles ambiental y  
12081 económicamente” (Contrato no. FP44842-221-2018).  
12082 Universidad Nacional de Colombia – Sede Palmira, Grupo de investigación de diversidad  
12083 Biológica, Laboratorio de Biología Molecular.  
12084

12085 **Referencias**

12086 [1] Ministerio de la protección social. (2008). Vademécum Colombiano de Plantas Medicinales.  
12087 Bogotá D.C.  
12088  
12089 [2] [Lewis, Z.A.; Selker, E.U.; Cresko, W.A.; Johnson, E.A.2] Baird, N.A.; Etter, P.D.; Atwood, T.S.;  
12090 Currey, M.C.; Shiver, A.L.; (2008). Rapid SNP Discovery and Genetic Mapping Using Sequenced  
12091 RAD Markers. PLOS ONE, 3, e3376, doi:10.1371/journal.pone.0003376.  
12092  
12093 [3] Paz Perafán, M., Muñoz Flórez, J. E., Benitez Benítez, R., & Ortiz Escobar, A. (2019).  
12094 Evaluación de la diversidad de *Lippia alba* (Mill.) N.E.Brown, región suroccidental de Colombia  
12095 [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional de Colombia.  
12096  
12097  
12098  
12099



## Caracterización genómica de *Passiflora edulis f. edulis* utilizando RAD-seq

Falta título en ingles

Karen Melissa Cardona<sup>1,2</sup>, Lina Tarazona-Pulido<sup>1,2</sup>, Paula Andrea Rugeles Silva<sup>1,2</sup>, Lucía Ana Díaz-Ariza<sup>2</sup>, Jaime Eduardo Muñoz Flórez<sup>1</sup>, Diana López-Álvarez<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Grupo de Investigación en Diversidad Biológica. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. Colombia.

<sup>2</sup>Departamento de Biología, Grupo de investigación en Agricultura Biológica. Pontificia Universidad Javeriana, Sede Bogotá. Colombia.

\*e-mail: [kmcardonat@unal.edu.co](mailto: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 Ibagué. 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].

12150 **Resultados y discusión**

12151 Se obtuvieron 5 Gb de datos de secuencias de 12 muestras de *P. edulis f edulis* correspondientes a  
12152 111.6 millones de lecturas, con una cobertura efectiva por muestra de  $\pm 30X$ . Al analizar las etiquetas  
12153 polimórficas de cada muestra, se encontró un total de 47009 etiquetas de secuenciación de ADN  
12154 asociadas a sitios de restricción (RAD-seq), que contenían 2.577 SNP y 977 alelos privados para  
12155 todos los individuos. Los resultados obtenidos en este estudio demuestran que RAD-seq puede ser un  
12156 método eficaz para la investigación genética de Passiflora en nuestro país ya que es rápido, económico  
12157 y genera información que no se ha reportado antes para estas plantas.  
12158

12159 **Conclusión**

12160 Estos resultados proporcionan información que permite dilucidar el genoma de la Gulupa, con el fin  
12161 de que se pueda utilizar para la identificación de genes asociados a propiedades farmacológicas y  
12162 generar genomas de referencia.  
12163

12164 **Financiación y agradecimientos**

12165 Agradecemos a la Pontificia Universidad Javeriana, al Ministerio de Ciencia, tecnología e  
12166 Innovación, al Ministerio de Educación Nacional, al Ministerio de Industria, Comercio y Turismo e  
12167 ICETEX, 2ª Convocatoria Ecosistema científico - Colombia Científica 792-2017, Programa  
12168 “Generación de alternativas terapéuticas en cáncer a partir de plantas a través de procesos de  
12169 investigación y desarrollo traslacional, articulados en sistemas de valor sostenibles ambiental y  
12170 económicamente” (Contrato no. FP44842-221-2018). Universidad Nacional de Colombia – Sede  
12171 Palmira, Grupo de investigación de diversidad Biológica, Laboratorio de Biología Molecular.  
12172

12173 **Referencias**

- 12174 1. He X, Luan F, Yang Y, Wang Z, Zhao Z, Fang J, et al. *Passiflora edulis*: An Insight Into  
12175 Current Researches on Phytochemistry and Pharmacology. *Front Pharmacol.*  
12176 2020;11(May):1–16.  
12177
- 12178 2. Fonseca AMA, Geraldi M V., Junior MRM, Silvestre AJD, Rocha SM. Purple passion fruit  
12179 (*Passiflora edulis f. edulis*): A comprehensive review on the nutritional value, phytochemical  
12180 profile and associated health effects. *Food Res Int.* 2022;160(July).  
12181
- 12182 3. Castro JA, Oliveira EJ, Jesus ON, Soares TL, Margarido GRA. Molecular markers for  
12183 conservation genetic resources of four *Passiflora* species. *Sci Hortic (Amsterdam)* [Internet].  
12184 2016;212:251–61. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2016.10.005>  
12185
- 12186 4. Baird NA, Etter PD, Atwood TS, Currey MC, Shiver AL, Lewis ZA, et al. Rapid SNP  
12187 discovery and genetic mapping using sequenced RAD markers. *PLoS One.* 2008;3(10):1–7.  
12188  
12189  
12190  
12191  
12192  
12193

# **09.**

# **Plantas medicinales, biocomercio y desarrollo local sostenible**



12194  
12195  
12196  
12197

12198 **Análisis químico del extracto hexánico de la semilla de *Aspidosperma* sp (Coquindo), familia**  
12199 ***Apocynaceae* y su potencial uso en desórdenes neurológicos.**

12200

12201

Falta título en inglés

12202

12203

Nicolás Saavedra-Peña<sup>1</sup>, Marcial Fuentes-Estrada<sup>2,3</sup>, Olimpo García-Beltrán<sup>3</sup>

12204

12205 <sup>1</sup>Programa de Biología Ambiental, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de  
12206 Ibagué, Carrera 22 Calle 67, Ibagué 730002, Colombia.

12207 <sup>2</sup>Facultad de Agronomía, Universidad del Tolima, Altos de Santa Helena, Ibagué 730006, Colombia.

12208 <sup>3</sup>Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de Ibagué, Carrera 22 Calle 67, Ibagué  
12209 730002, Colombia.

12210 \*e-mail: 4220191024@estudiantesunibague.edu.co

12211

### 12212 **Abstract**

12213 Chemical analysis of the hexane extract of *Aspidosperma* sp seed showed the presence of compounds  
12214 such as linoleic acid, oleic acid and palmitic acid, which have neuroprotective and anti-inflammatory  
12215 properties. Other compounds with medicinal properties have also been identified. These results show  
12216 the importance of medicinal plants as an alternative treatment for neurological disorders.

12217 **Keywords:** *Aspidosperma*, dialogues of knowledge, Treatment, Neurological disorders.

12218

### 12219 **Resumen**

12220 El análisis químico del extracto hexánico de la semilla de *Aspidosperma* sp (Coquindo) mostró la  
12221 presencia de compuestos como el ácido linoleico, ácido oleico y ácido palmítico, que tienen  
12222 propiedades neuroprotectoras y antiinflamatorias. También se han identificado otros compuestos con  
12223 propiedades medicinales. Estos resultados muestran la importancia de las plantas medicinales como  
12224 alternativa de tratamiento para desórdenes neurológicos.

12225 **Palabras claves:** *Aspidosperma*, diálogos de saberes, active ingredients, Desórdenes Neurológicos.

12226

### 12227 **Introducción**

12228 Los desórdenes neurológicos como la epilepsia afectan a millones de personas en todo el mundo.  
12229 Aunque existen tratamientos convencionales, muchos pacientes experimentan efectos secundarios  
12230 dado a las contraindicaciones de estos [1]. En este contexto, la búsqueda de terapias alternativas y  
12231 naturales se ha vuelto relevante, tan así que la investigación en productos naturales usando diversos  
12232 géneros de plantas, se ha vuelto relevante para tratar enfermedades asociadas a los desórdenes  
12233 neurológicos como la epilepsia. Para esto, se llevó a cabo un análisis químico del extracto hexánico  
12234 de la semilla de *Aspidosperma* sp con el objetivo de investigar su potencial actividad terapéutica en  
12235 este tipo de enfermedades.

12236

### 12237 **Materiales y métodos**

12238 Las semillas de coquindo (*Aspidosperma* sp) fueron compradas en la plaza de mercado “La 21” de la  
12239 ciudad de Ibagué. Un total de 100 semillas secas fueron trituradas con un mortero hasta obtener un  
12240 polvo con un peso total de 70 g. En este trabajo se realizó una extracción hexánica por Soxhlet. La  
12241 solución resultante se concentró a presión reducida [2]. El extracto obtenido es aceitoso y presenta un  
12242 fuerte olor característico presente en las semillas aún no caracterizado. Para el análisis químico, se  
12243 usó un cromatógrafo de gases acoplado a un detector selectivo de masas (GC 6890 Plus, MS 5973  
12244 Network) [3]. Se utilizaron dos columnas capilares con fase estacionaria polar y no polar usando  
12245 ionización con electrones (EI, 70 eV). Con helio (99,995%, gas AP, Messer, Bogotá, Colombia) como  
12246 gas de arrastre, con presión inicial de entrada en la cabeza de la columna de 113,5 kPa, y una velocidad  
12247 volumétrica de flujo constante de 1 mL/min. Así mismo, el modo de inyección sería split (30:1) y la  
12248 temperatura del inyector se mantiene a 250 °C.

12249 **Resultados y discusión**

12250 El perfil cromatográfico del extracto hexánico muestra compuestos mayoritarios como el ácido  
12251 linoleico (19,9%), ácido oleico (15,9%), linoleato de metilo (13,8%), ácido palmítico (11,7%) y ácido  
12252 esteárico (9,5%).

12253

12254 Además, se detectaron otros compuestos en menor proporción, como oleato de metilo, octadecanoato  
12255 de metilo y hexadecanoato de metilo. En este análisis se observan varios compuestos con potencial  
12256 en actividad terapéutica, entre estos podemos destacar los ácidos grasos, como el ácido linoleico, el  
12257 ácido oleico y el ácido palmítico, que han sido clasificados como neuroprotectores y  
12258 antiinflamatorios. Asimismo, la presencia de la oleamida, un modulador del sistema  
12259 endocannabinoide, abre nuevas perspectivas en el tratamiento de desórdenes neurológicos.

12260

12261 **Conclusión**

12262 Del extracto hexánico de la semilla de *Aspidosperma* spp se identificaron los compuestos germacreno  
12263 D, hexadecanoato de metilo, ácido hexadecanoico, linoleato de metilo, oleato de metilo,  
12264 octadecanoato de metilo, ácido linoleico y oleamida, además, 5 compuestos de *m/z* 220 (isómeros),  
12265 367, 393 y 415. En este análisis se observan varios compuestos con potencial en actividad  
12266 terapéutica neuroprotectora y antiinflamatoria. Estos hallazgos afirman la importancia del uso de  
12267 las plantas medicinales en el tratamiento de las enfermedades neurológicas.

12268

12269 **Financiación y agradecimientos**

12270 Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de  
12271 Industria, Comercio y Turismo e ICETEX. Convocatoria Ecosistema Científico- Colombia Científica.  
12272 Fondo Francisco José de Caldas, Contrato RC- FP44842-212-2018. Programa BioReto XXI 15:50.

12273

12274 **Referencias**

12275 1. Fisher RS, et al. (2014). Epileptic seizures and epilepsy: definitions proposed by the International  
12276 League Against Epilepsy (ILAE) and the International Bureau for Epilepsy (IBE). *Epilepsia*,  
12277 55(4): 475-482.

12278

12279 2. Ara KM, Jowkarderis M, Raofie F. Optimization of supercritical fluid extraction of essential oils  
12280 and fatty acids from flixweed (*Descurainia Sophia* L.) seed using response surface methodology  
12281 and central composite design. *J Food Sci Technol*. 2015  
12282 Jul;52(7):4450-8. doi: 10.1007/s13197-014-1353-3. Epub 2015 Mar 7. PMID: 26139911;  
12283 PMCID: PMC4486533.

12284

12285 3. Datos proporcionados por el estudio actual. Moraes DF, et al. (2016). Anticonvulsant activity of  
12286  $\alpha$ -(-)bisabolol in rodents. *Neurochemical Research*, 41(6): 1376-1382.

12287

12288

12289

12290 **Especies medicinales del bosque amazónico del sur del departamento de Caquetá, Colombia**

12291

12292 Medicinal species from the Amazon forest in the south of the department of Caquetá, Colombia

12293

12294

12295

Laura Lorena Rivera-Parada, Jaime Alberto Barrera

12296

12297 Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI

12298 \*e-mail: [lauriverap@gmail.com](mailto:lauriverap@gmail.com)

12299

12300 **Abstract**

12301 The study analyzes the results obtained by Rivera-Parada and coauthors (2022) on useful and  
12302 medicinal plants in southern Caquetá, Colombia through a review of scientific literature. Of the 25  
12303 useful species, 20 are reported to be used in traditional medicine, with several studies proving these  
12304 properties.

12305 **KeyWords:** Colombian Amazon, potential uses, literature review.

12306

12307 **Resumen**

12308 El estudio analiza los resultados obtenidos por Rivera-Parada y colaboradores (2022) sobre plantas  
12309 útiles y medicinales en el sur de Caquetá, Colombia a través de revisión de literatura científica. De  
12310 las 25 especies útiles, 20 reportan ser usadas en la medicina tradicional, con diversos estudios  
12311 comprobando mencionadas propiedades.

12312 **Palabras claves:** Amazonia colombiana, usos potenciales, revisión literatura.

12313

12314 **Introducción**

12315 El conocimiento tradicional medicinal representa el valor cultural e identidad de las comunidades  
12316 siendo transmitido entre generaciones. Está asociado con el origen de migración, lo que significa que  
12317 procesos migratorios pueden conllevar a una pérdida progresiva del conocimiento tradicional  
12318 medicinal. En un estudio (Rivera y colaboradores 2022) donde se revisó el uso potencial de las  
12319 especies más abundantes de 42 parcelas en el sur de Caquetá, Colombia, tan solo 25 especies  
12320 reportaron utilidad; siendo 20 las usadas con fines medicinales (medicina tradicional). Diversos  
12321 estudios corroboran las propiedades encontradas, las cuales las caracteriza como especies medicinales  
12322 con un valor económico importante [1].

12323

12324 **Materiales y métodos**

12325 El departamento del Caquetá está ubicado en la Amazonia colombiana y es históricamente un  
12326 territorio de migración desde su constitución debido a las bonanzas de recursos naturales como caucho  
12327 y “cocalera”. Actualmente su economía principal es la ganadería, llegando a tener las tasas más altas  
12328 de deforestación en Colombia IDEAM (2018).

12329

12330 El estudio consistió en analizar las plantas medicinales identificadas en Rivera-Parada y  
12331 colaboradores (2022), donde se realizó la revisión de literatura científica de artículos, libros, tesis y  
12332 fichas técnicas sobre los posibles usos a las 50 especies más abundantes presente en 42 parcelas de  
12333 50x50 m presentes en el sur del departamento de Caquetá. Las especies que reportaban ser usadas en  
12334 la medicina tradicional fueron clasificadas en 26 subcategorizadas según lo propuesto por Albán-  
12335 Castillo y colaboradores (2021). Además de especificar las partes usadas de las plantas (hojas, tallos,  
12336 raíces, entre otras). Todos los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva [2].

12337

12338

12339

12340 **Resultados y discusión**

12341 De las 25 especies útiles reportadas, 20 son usadas en la medicina tradicional. Siendo las familias  
12342 Arecaceae, Myristicaceae y Melastomataceae las que presentan mayor número de especie (3). De las  
12343 26 subcategorías de usos medicinales, apenas 4 no reportaron ninguna especie (tratamiento de  
12344 trastornos inmunológicos, del sistema nervioso, trastornos nutricionales y de embarazo). Las especies  
12345 reportaron ser ampliamente usada en el tratamiento de infecciones (13), trastornos del sistema  
12346 digestivo (11), antiinflamatorio (8), propiedades anticancerígenas (7) y para contrarrestar  
12347 enfermedades tropicales (malaria, paludismo, dengue, leishmaniasis) (6). *Vismia baccifera* fue la  
12348 especie que más reportó usos medicinales, seguida de *Tapirira guianensis*, *Siparuna guianensis* y  
12349 *Lindackeria paludosa*, siendo *Otoba glycyarpa* y *Oenocarpus bataua* las que menos reportaron (2).  
12350 Estas especies se encuentran en las primeras etapas de sucesión secundaria, en bosque secundario y  
12351 en zonas de fácil acceso. También, son especies de fácil reconocimiento. Los resultados muestran que  
12352 estas especies son ampliamente utilizadas por indígenas amazónicos de otras regiones, pero  
12353 probablemente no son conocidas ni usadas en la región y el país. Además de tener potencial medicinal,  
12354 también presentan potencial de usos económicos; pueden ser incluidas en cadenas productivas, y en  
12355 la industria farmacéutica debido a sus usos comprobados por la ciencia. [3].

12356

12357 **Conclusión**

12358 Las especies que reportan múltiples usos son de rápido crecimiento, fácil reconocimiento, y crecen  
12359 en diversidad de ambientes. Además de ser importantes en la medicina tradicional, se conocen  
12360 estudios en farmacología y fitoquímica que comprueban sus propiedades y se perfilan con gran  
12361 potencial para uso en la industria farmacéutica.

12362

12363 **Financiación y agradecimientos**

12364 Esta investigación fue realizada gracias a la financiación de The International Climate Initiative (IKI)  
12365 del Ministerio de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear  
12366 de la República Federal de Alemania (BMUB) y al Centro Internacional de Agricultura Tropical  
12367 (CIAT) por la elaboración de las 42 parcelas objeto de investigación por Rivera-Parada y  
12368 colaboradores 2023. A los auxiliares de campo que realizaron la toma de datos, y a los dueños de los  
12369 predios donde se establecieron las parcelas que acompañaron y facilitaron el proceso en campo.

12370

12371 **Referencias**

12372 Albán-Castillo J, Chilquillo E, Melchor-Castro B, Cochachin E, Castillo H, Hurtado-Huarcaya j,  
12373 Cruz-Rios I. 2021 Categorización de usos de plantas utilizadas por los pobladores de zonas urbanas  
12374 y rurales del Perú. Arnaldoa. 28 (1): 85-108. <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.281.28104>

12375

12376 [IDEAM] Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. 2018. Resultados  
12377 Monitoreo de la deforestación 2017. Bogotá. [Revisada en: 6 Abr 2020].  
12378 [http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023835/Resultados\\_Monitoreo\\_Deforestacion\\_2017.pdf](http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023835/Resultados_Monitoreo_Deforestacion_2017.pdf)

12379

12380  
12381 Rivera-Parada L, Barrera J, Castro-R. S, Montero I. 2022. Especies maderables y no maderables del  
12382 bosque amazónico. I. Sur del departamento de Caquetá, Colombia. Instituto SINCHI. Bogotá D.C.  
12383 Colombia.

12384

12385

12386 **Almacenamiento y secuestro de carbono de la flora medicinal arbórea del campus de la**  
12387 **Universidad del Quindío**

12388  
12389 Carbon storage and sequestration of the medicinal tree flora of the Quindío University campus

12390  
12391 Gian Carlo García-Escobar<sup>1\*</sup>, Rocío Stella Suárez-Román<sup>1</sup> Andrés Felipe Orozco-Cardona<sup>2</sup> y José  
12392 David Quiñonez-Gómez<sup>2</sup>

12393  
12394 <sup>1</sup>Estudiante Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental Universidad del Quindío.  
12395 <sup>1</sup>Profesora Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad del Quindío <sup>2</sup>  
12396 Herbario Universidad del Quindío (HUQ).

12397 \*e-mail: gcgarciae@uqvirtual.edu.co

12398  
12399 **Abstract**

12400 Climate change demands global attention. Urban trees can help mitigate it by sequestering  
12401 atmospheric carbon, to incorporate it into their biomass, produce O<sub>2</sub> and reduce pollution. The  
12402 contribution of tree species with medicinal properties to carbon sequestration and capture was  
12403 analyzed, as a tool for its conservation and sustainable use.

12404 **KeyWords:** Climate change, Ecosystem services, Ethnobotany.

12405  
12406 **Resumen**

12407 El cambio climático demanda una atención global. Los árboles urbanos pueden ayudar a mitigarlo al  
12408 secuestrar el carbono atmosférico para incorporarlo en su biomasa, producir O<sub>2</sub> y reducir la  
12409 contaminación. Se evaluó el aporte de especies arbóreas con propiedades medicinales al secuestro y  
12410 captura de carbono, como herramienta para su conservación y uso sostenible.

12411 **Palabras claves:** Cambio climático, Servicios ecosistémicos, Etnobotánica.

12412  
12413 **Introducción**

12414 La conservación y uso sostenible de especies arbóreas con propiedades medicinales, especialmente  
12415 aquellas sin potencial maderable, depende de la identificación de estrategias de manejo, las cuales  
12416 incluyen los saberes, usos, reproducción, ecología e interacción con la diversidad biológica y cultural.  
12417 No obstante, en muchos casos se desconocen los servicios ecosistémicos y el aporte al cambio  
12418 climático, que dicha vegetación aporta [1]. Dado que el campus de la Universidad del Quindío,  
12419 conserva una zona boscosa urbana que comprende especies medicinales, se registraron datos en  
12420 campo para su análisis en un software gratuito que genera información ecológica para la toma de  
12421 decisiones.

12422  
12423 **Materiales y métodos**

12424 El trabajo se realizó en el campus de la Universidad del Quindío, ubicada en la vertiente occidental  
12425 de la cordillera Central de los Andes colombianos (4°33'N, 75°39'W), con una extensión aproximada  
12426 de 26 ha, 1490 a 1530 msnm; bosque muy húmedo premontano (bh-MP), compuesto por vegetación  
12427 natural intervenida con fragmentos de bosque secundario y guaduales, de 30 a 60 años  
12428 aproximadamente.

12429  
12430 La identificación de las especies con propiedades medicinales, se realizó a partir de la Guía de árboles  
12431 y arbustos de la Universidad del Quindío. Las mediciones incluyeron las variables: ID de la especie,  
12432 Latitud, Longitud, diámetro a la altura del pecho (1.30 m) DAP (cm) y altura (m). La información se  
12433 analizó con el software gratuito i-Tree Eco, a partir de una matriz multicriterio para cuantificar,  
12434 mediante un análisis estadístico alométrico, la estructura del bosque urbano y sus numerosos efectos  
12435 [2], los cuales incluyen, secuestro y almacenamiento de carbono.



12436 **Resultados y discusión**

12437 De 56 especies arbóreas, 33 con 197 individuos reportan propiedades medicinales, entre ellas  
12438 *Anacardium excelsum*, *Jacaranda caucana*, *Bauhinia picta*, *Bixa orellana*, *Brownea ariza*,  
12439 *Calliandra pittieri*, *Caesalpinia pulcherrima*, *Cecropia angustifolia*, *Erythrina crista-galli*, *E. fusca*,  
12440 *E. rubrinervia*, *Guarea guidonia*, *Handroanthus chrysanthus*, *Hymenaea courbaril*, *Inga densiflora*,  
12441 *Pouteria sapota* y *Psidium guajaba*. Como propiedades medicinales se encuentran actividad  
12442 antiséptica, antimicrobiana y antimalárica, antiinflamatorio, antitumoral, citotóxico, antioxidante,  
12443 hipoglucemiante [3]. En promedio, secuestran 1.75 Tm de carbono por año, con un valor asociado de  
12444 1,8 millones de pesos requeridos para su mantenimiento o reemplazo. Así mismo, el almacenamiento  
12445 de C corresponde a 131 Tm con un valor asociado de 81,2 millones de pesos. Entre estas especies,  
12446 *Samanea saman* almacena la mayor cantidad (17,4% del total de C almacenado), mientras que *Dyopsis*  
12447 *lutescens* secuestra la mayor cantidad (31.7%).

12448  
12449 Aunque el uso principal de estas especies radica en su potencial terapéutico y el tratamiento de  
12450 enfermedades (laxante y sedante para samán y problemas renales en Palma areca), también ofrecen  
12451 ventajas en términos de seguridad y conservación de la biodiversidad. Comprender la estructura, la  
12452 función y el valor del bosque urbano puede promover las decisiones de manejo que mejorarán la salud  
12453 humana y la calidad del ambiente [4].

12454

12455 **Conclusión**

12456 Las especies arbóreas medicinales del campus de la Universidad del Quindío, proporcionan servicios  
12457 ecosistémicos de regulación, a través del almacenamiento de aproximadamente 131 Tm de Carbono,  
12458 con los cuales contribuyen a la reducción de gases de efecto invernadero, conservación de  
12459 biodiversidad y bienestar humano.

12460

12461 **Financiación y agradecimientos**

12462 Al Herbario de la Universidad del Quindío (HUQ), al semillero de investigación Servicios  
12463 ecosistémicos del arbolado urbano y a la Unión Forestal de Estados Unidos quien a través de la  
12464 plataforma i-Tree proporcionó los metadatos.

12465

12466 **Referencias**

12467 1. Guiop Oyarce EJ, Arellanos Carrión ES. Priorizando atributos que provee la  
12468 biodiversidad de un ecosistema destinado a conservación. Rev Científica Pakamuros.  
12469 2022;10(3):146–61.

12470

12471 2. Nowak DJ, Crane DE, Stevens JC, Hoehn RE, Walton JT, Bond J. A ground-based  
12472 method of assessing urban forest structure and ecosystem services. Arboric Urban For.  
12473 2008;34(6):347–58.

12474

12475 3. Florez-Henao E, Orozco-Cardona AF, Gómez-Marín GD, Ramírez-Albarracín AR,  
12476 Mahecha-Robles LC, Ordoñez-Fuentes W, Quiñones-Gómez JD. Guía de Árboles y  
12477 Arbustos De La Universidad del Quindío. Armenia, Quindío, Colombia. 2017: 8-22

12478

12479 4. Arroyave-Maya M del P, Posada-Posada MI, Nowak DJ, Hoehn RE. Air pollution  
12480 removal by the urban forest in the Aburrá Valley. Colombia For. 2019;22(1):5–16.

12481

12482

12483 **Diplomado en plantas medicinales** “Saberes tradicionales & Conocimiento Científico”

12484 Diploma in medicinal plants “Traditional Knowledge and Scientific Knowledge”

12485

12486 Andrés Felipe Orozco Cardona\*, German Darío Gómez Marín\*\* & Laura Ospina Franco\*\*\*

12487

12488

12489 \*Curador Herbario Universidad del Quindío (HUQ), Investigador GIBUQ, Coordinador Diplomado

12490 Plantas Medicinales, Docente Programa de Biología.

12491 \*\* Docente Programa de Biología, Investigador GIBUQ, Bióloga adscrita Diplomado Plantas

12492 Medicinales\*\*\*

12493 **e-mail:** \*dipplantasmedicinales@uniquindio.edu.co, germanario@uniquindio.edu.co

12494

12495 **Abstract**

12496 The Diploma in Medicinal Plants "Traditional knowledge and scientific knowledge" is a lifelong

12497 learning project attached to the Office of the Extension and Social Development, Faculty of Basic

12498 Sciences and Technologies and the Biology Program of the University of Quindío, its purpose is to

12499 raise the qualification of knowledge regarding the use and responsible management of medicinal

12500 plants of the Central Andean Colombian Region.

12501 **KeyWords:** Diploma, Medicinal plants, Scientific Knowledge.

12502

12503 **Resumen**

12504 El diplomado en Plantas Medicinales “Saberes tradicionales & conocimiento científico”, es un

12505 proyecto de aprendizaje permanente adscrito a la Vicerrectoría de Extensión y Desarrollo Social,

12506 Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías y al Programa de Biología de la Universidad del Quindío,

12507 tiene como finalidad elevar la cualificación del conocimiento en cuanto al uso y manejo responsable

12508 de las plantas medicinales de la Región Centro Andina Colombiana.

12509 **Palabras claves:** Diplomado, Plantas medicinales, etnobotánica.

12510

12511 **Introducción**

12512 En Colombia, como en muchos otros países, existe una amplia tradición en el uso de plantas con

12513 fines medicinales, la cual ha tenido como causa principal la difícil consecución de los medicamentos

12514 sintéticos por parte de los grupos menos favorecidos de la población. Adicionalmente, en los últimos

12515 años son muchos los profesionales del área de la salud que están recurriendo a la medicina

12516 tradicional; como consecuencia de lo anterior ha surgido una creciente demanda en el consumo de

12517 las plantas medicinales, poniendo en evidencia la carencia de conocimientos debidamente

12518 fundamentados de las plantas medicinales en la botánica. Por tanto, se hace necesario capacitar a las

12519 personas directamente relacionadas con dichas plantas.

12520

12521 **Materiales y métodos**

12522 El Diplomado ha sido diseñado de manera que el alumno tenga una intervención directa en su

12523 aprendizaje, para lo cual se ha planeado la utilización de estrategias como: sesiones teórico-prácticas,

12524 charlas y conferencias con expertos, debates, trabajos en grupo, sesiones de diálogos de saberes,

12525 además, se realizan salidas de campo, visitas a empresas exitosas del eje cafetero, seminarios, consulta

12526 de bibliografía y bases de datos.

12527

12528 **Resultados y discusión**

12529 El Diplomado en Plantas Medicinales ha logrado consolidar un grupo de profesionales con

12530 experiencia en cada una de los temas que se orientarán; los cuales están respaldados por la experiencia

12531 en investigación y la infraestructura que posee la Universidad del Quindío. Más de 30 profesores

12532 soportan el diplomado, con el respaldo y participación de docentes de otras instituciones del País,  
12533 entre ellos están: Universidad de Antioquia, Universidad de Santa Rosa de Cabal, Universidad del  
12534 Cauca, Universidad Tecnológica de Pereira, Universidad Juan N. Corpas, Universidad Nacional de  
12535 Colombia.

12536

12537 A la fecha, hemos graduado más de 500 estudiantes, representados en XVIII Cohortes, con  
12538 participación de estudiantes a nivel regional, nacional e internacional, (EE.UU., Inglaterra, Italia,  
12539 Honduras, Bolivia, Venezuela, República Dominicana, España, Ecuador y Argentina).

12540

### 12541 **Conclusión**

12542 El diplomado en Plantas medicinales “saberes tradicionales & conocimiento científico” se ha  
12543 posicionado como una estrategia de aprendizaje permanente exitosa que ha permitido el dialogo de  
12544 saberes y el intercambio de conocimiento alrededor del uso, conservación y aprovechamiento de las  
12545 plantas medicinales.

12546

### 12547 **Financiación y agradecimientos**

12548 La realización de este diplomado ha sido posible gracias al apoyo permanente del programa de  
12549 Biología, el Centro de Estudios e Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología CIBUQ, el grupo  
12550 de Investigación GIBUQ, la Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Herbario Universidad del  
12551 Quindío (HUQ) y la Unidad de Aprendizaje Permanente de la Vicerrectoría de Extensión y desarrollo  
12552 Social de la Universidad del Quindío.

12553

### 12554 **Referencias**

- 12555 1. Fonnegra, R. & Jiménez, S. Plantas medicinales aprobadas en Colombia. 2ed. Medellín,  
12556 Colombia: Editorial Universidad de Antioquia. 2006. 273 p.
- 12557 2. García-Barriga, H. Flora Medicinal de Colombia. Segunda edición. Tercer Mundo editores. 1992,  
12558 Tomos I-III.
- 12559 3. Pérez-Arbeláez, E. Plantas útiles de Colombia. Litografía Arco. 1978. 832 p.

12560

12561

12562

12563

12564 **Usos Potenciales de *Aloe arborescens* Mill., en la República Oriental del Uruguay (Revisión**  
12565 **Bibliográfica)**

12566 Potential Uses of *Aloe arborescens* Mill., in the Oriental Republic of Uruguay (Literature Review)

12568  
12569  
12570 (1), (1)  
12571 Noli Felipe Beri Ángeles  
12572 (2).  
12573 Ramírez-Cottes Daniel

12574  
12575 1Laboratorio de Palinología, Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias, UdelaR,  
12576 Uruguay.

12577 2Laboratorio de Genética y Biotecnología Vegetal y Microbiana GEBIUT, Colombia.

12578 \*e-mail:fnoli@fcien.edu.uy  
12579

12580 **Abstract**

12581 A bibliographic review of the uses of *A. arborescens* in Uruguay was carried out. Of the sources  
12582 consulted, only two academic articles were found. Beyond its ornamental use in the streets and  
12583 gardens, no written information is found in this regard. It is essential to expand the research and  
12584 records of the subject

12585 **KeyWords:** *Aloe*, uses, Uruguay.  
12586

12587 **Resumen**

12588 Se realizó una revisión bibliográfica de los usos del *A. arborescens* en Uruguay. De las fuentes  
12589 consultadas se encontraron sólo dos artículos académicos. Más allá de su uso ornamental en las calles  
12590 y jardines no se constata información escrita al respecto. Es imprescindible ampliar las  
12591 investigaciones y registros del tema.

12592 **Palabras claves:** *Aloe*, usos, Uruguay.  
12593

12594 **Introducción**

12595 El género *Aloe* L., pertenece a la familia *Asphodelaceae* y cuenta con cerca de 594 especies, muchas  
12596 cultivadas por sus propiedades medicinales, cosméticas e industriales. Aunque la mayoría de las  
12597 especies tienen componentes similares, *Aloe vera* (L.) Burm.f., y *Aloe arborescens* Mill., son las más  
12598 cultivadas en el mundo [1]. El mesófilo de la lámina foliar, posee compuestos bioquímicos de gran  
12599 utilidad para el ser humano. En Uruguay el *A. arborescens*, es la especie predominante; por tanto el  
12600 objetivo de esta investigación es conocer os usos potenciales de *Aloe arborescens* Mill., en la  
12601 República de Uruguay.  
12602

12603 **Materiales y métodos**

12604 Se realizó una amplia búsqueda de literatura especializada en: Scopus, Google Académico, Web of  
12605 Science y Dialnet; se usó 4 palabras claves. Se consultó en las distintas bases de datos del país tales  
12606 como: Colibrí, Bibliotecas de Facultad de Ciencias y Biblioteca de Facultad de Agronomía. Además,  
12607 se solicitó información a los distintos organismos del estado que tienen pertinencia en la agricultura  
12608 como el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca; la Dirección General de la Granja y la  
12609 Dirección de Servicios Agrícolas.  
12610

12611 **Resultados y discusión**

12612 Solo se encontraron 3 publicaciones: un estudio farmacognóstico del *A. arborescens*, de 1963 [2], un  
12613 registro del Ministerio de Salud Pública, asunto N°12, reglamento bromatológico nacional-1994 del  
12614 2009, y una tesina de grado de 2022 que trata del *A. arborescens* como medio bioestimulante para el

12615 crecimiento de tubos polínicos [3]. Más allá de esto, no se tienen registros a nivel país de la cantidad  
12616 de hectáreas destinadas al cultivo de esta planta, ni la cantidad de productores involucrados. En  
12617 Uruguay *A. arborescens*, es una planta muy común ya que se encuentra incorporada en el ornato  
12618 público de áreas urbanas y suburbanas, es ampliamente cultivada en casas, jardines, y cercas vivas  
12619 como planta ornamental por la calidad de sus inflorescencias y llamativos colores, igualmente en  
12620 huertas medicinales. Existe una única empresa “Aloe of Uruguay®” que la cultiva a gran escala para  
12621 venderlo procesado en forma de jugo bebible, polvo, hojas desecadas y loción medicinal, cabe  
12622 resaltar que mencionada empresa posee varias publicaciones dispuestas en su página web  
12623 (<https://www.aloefuruguay.com/>) con *A. arborescens*, sin embargo no se menciona a Uruguay  
12624 como lugar de estudio.

12625

### 12626 **Conclusión**

12627 Se encontró poca información. Sin embargo, en Uruguay el *A. arborescens* se usa con fines:  
12628 medicinales (cicatrizante, hidratante, fotoprotector cutáneo, laxante, antiinflamatorio, diurético,  
12629 fuente de fibra dietaria, entre otros.),

12630

### 12631 **Financiación y agradecimientos**

12632 Los autores del presente trabajo desean agradecer a la Biblioteca de la Facultad de Química  
12633 (UdelaR)

12634

### 12635 **Referencias**

12636 [1]Liao, H. M., Sheng, X. Y., & Hu, Z. H. (2006). Ultrastructural studies on the process of aloin  
12637 production and accumulation in *Aloe arborescens* (Asphodelaceae) leaves.  
12638 *Botanical Journal of the Linnean Society*, 150(2), 241-247.

12639

12640 [2]Costa, J. G., “Estudio farmacognóstico de nuestro *Aloes Arborescens*,” RIQUIM - Repositorio  
12641 Institucional de la Facultad de Química - UdelaR, accessed July 15, 2023,  
12642 <https://riquim.fq.edu.uy/items/show/2479>.

12643

12644 [3]Noli Rosas, F. (2022). Evaluación del uso del gel de *Aloe arborescens* Miller., como medio  
12645 bioestimulante para la germinación de tubos polínicos de *Malus domestica* Borkh.

12646

12647

12648

12649 **Estudio sobre los usos de la flora medicinal en la Provincia Sabana Centro del Departamento**  
12650 **de Cundinamarca Colombia.**

12651  
12652 Study on the uses of medicinal flora in the Sabana Centro Province of the Department of  
12653 Cundinamarca Colombia.

12654  
12655 Martínez García Carlos Arturo, Martínez Chavarro Yoan Sebastián

12656  
12657 Fundación Universitaria Cafam, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.

12658 \*e-mail: [arturo.martinez@unicafam.edu.co](mailto:arturo.martinez@unicafam.edu.co) [ysmartinez254@misena.edu.co](mailto:ysmartinez254@misena.edu.co)

12659

12660 **Abstract**

12661 The purpose of this project was to determine the uses of the medicinal flora in the Sabana Centro  
12662 Province of the Department of Cundinamarca, through the application of interviews in market places  
12663 of the 11 municipalities, finding that the most predominant uses are digestive, dermatological, and  
12664 relaxing.

12665 **KeyWords:** Medicinal flora, Sabana Centro Cundinamarca, Sustainability.

12666

12667 **Resumen**

12668 El presente proyecto tuvo como propósito determinar los usos de la flora medicinal en la Provincia  
12669 Sabana Centro del Departamento de Cundinamarca, a través de la aplicación de entrevistas en plazas  
12670 de mercado de los 11 municipios, encontrando que los usos más predominantes son los digestivos,  
12671 dermatológicos y relajantes.

12672 **Palabras claves:** Flora medicinal, Sabana Centro Cundinamarca, Sostenibilidad

12673

12674 **Introducción**

12675 La provincia Sabana Centro del Departamento de Cundinamarca es una región de Colombia en donde  
12676 por sus costumbres ancestrales y la elevada influencia indígena en épocas importantes como la colonia  
12677 y la conquista, se siguen utilizando las plantas medicinales, lo cual suscita a una caracterización de  
12678 estas en el marco de la sostenibilidad, toda vez que esta zona geográfica representa el mayor índice  
12679 de competitividad con el puntaje más alto en el tamaño del mercado, el cual equivale a 10 puntos y  
12680 se traduce en la provincia que más aporta al Producto Interno Bruto del departamento con un 31% .  
12681 [1].

12682

12683 **Materiales y métodos**

12684 El presente proyecto fundamentado en la Metodología PMI tiene como objetivo general, determinar  
12685 el uso de la flora medicinal en la Provincia de Sabana Centro del Departamento de Cundinamarca  
12686 como alternativa para el desarrollo sostenible de la comunidad; por tal motivo se empleó un muestreo  
12687 no probabilístico por conveniencia a través de cuotas con una muestra de 110 vendedores de plantas  
12688 de las principales plazas de mercado de los municipios presentes en la población objeto de estudio.  
12689 Se realizaron 10 entrevistas por cada uno de los 11 municipios que conforman la Provincia Sabana  
12690 Centro. Adicionalmente, cabe resaltar que se estructuraron tres fases, en la primera se recolectó la  
12691 información, en la segunda se caracterizaron las especies vegetales y en la tercera fase en desarrollo,  
12692 se proyecta el diseño de una estrategia educativa a través de una publicación relacionada con la  
12693 producción sostenible de las plantas medicinales para fortalecer los aspectos de carácter ambiental.  
12694 [2].

12695

12696 **Resultados y discusión**

12697 De acuerdo con el diseño metodológico planteado y la aplicación de entrevistas, se han realizado las  
12698 respectivas indagaciones sobre el uso de plantas medicinales en los Municipios de Cajicá, Chía,

12699 Cogua, Cota, Gachancipá, Nemocón, Sopó, Tabio, Tenjo, Tocancipá y Zipaquirá, con referente a  
12700 plantas tales como Diente de León, Yerbabuena, Ruda, Manzanilla, Menta, Sábila, Verbena, Toronjil,  
12701 Romero y Caléndula. En la tabla 1, se presentan resultados parciales respecto a los usos medicinales  
12702 encontrados.

12703

12704 Teniendo en cuenta que Sabana Centro es la provincia que más aporta al Producto Interno Bruto del  
12705 departamento, es fundamental mantener la tendencia a través del fortalecimiento del talento humano  
12706 que se desempeña en las plazas de mercado, reconociendo que las necesidades de la población en  
12707 materia de plantas medicinales pueden llegar a ser cambiantes, por tal motivo, es necesario alinear  
12708 las estrategias de este mercado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por la ONU e  
12709 impactar positivamente sobre el medio ambiente; aquellos objetivos que se articulan con la estrategia  
12710 educativa del proyecto son objetivo 3, salud y bienestar; objetivo 8, trabajo decente y crecimiento  
12711 económico, objetivo 11, ciudades y comunidades sostenibles y el objetivo 15, vida de ecosistemas  
12712 terrestres y sus respectivos beneficios para la región. [3].

12713

12714 **Tabla 1.** A continuación, se presentan resultados encontrados respecto a los usos de la flora medicinal  
12715 en la Provincia Sabana Centro, a partir de la aplicación de entrevistas en las plazas de mercado.

12716

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

12717 **Fuente:** Elaboración propia

12718

### 12719 **Conclusión**

12720 Se concluye que los usos de la flora medicinal de la región se encuentran principalmente asociados  
12721 con fines digestivos, dermatológicos y relajantes, por otra parte, la provincia debe mantener la  
12722 trayectoria, a través de alternativas que promuevan las ventajas competitivas, articulando de manera  
12723 integral la sostenibilidad ambiental, social y económica.

12724

### 12725 **Financiación y agradecimientos**

12726 Agradecimientos a la Fundación Universitaria Cafam y el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA  
12727 por el apoyo en la realización de este proyecto.

12728

12729 Agradecimientos a la población entrevistada de las plazas de mercado de la Provincia Sabana Centro,  
12730 quienes son parte fundamental de esta investigación.

12731

### 12732 **Referencias**

12733 [1] Gobernación de Cundinamarca. (2020). Plan Departamental de Desarrollo 2020-2024  
12734 “Cundinamarca, ¡Región que progresa!” . Bogotá: Gobernación de Cundinamarca

12735

12736 [2] Amejjide García, L. (2016). Gestión de proyectos según el PMI.

12737

12738 [3] Bernal, Y. (2011). Pautas para el conocimiento, conservación y uso sostenible de las plantas  
12739 medicinales nativas de Colombia. Bogotá D. C.: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo  
12740 Territorial, Ediprint.  
12741  
12742  
12743  
12744  
12745



12746 **Origanum (orégano) beneficios para la salud: revisión sistemática de los 7 últimos años.**

12747

12748

Origanum (oregano) health benefits: systematic review of the last 7 years.

12749

12750

\*Panay-Centeno, Juan Felipe <sup>1</sup> Calderón-Huamaní, Dante-Fermín<sup>2</sup> Cervantes-Cruz, José Luis<sup>3</sup>

12751

12752

<sup>1,2,3</sup> Facultad de Farmacia y Bioquímica Universidad Nacional “San Luis Gonzaga”-Ica, Perú.

12753

\*e-mail: tiensuda@gmail.com

12754

12755

**Abstract**

12756

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.*

12757

12758

12759

12760

**KeyWords:** *oregano, essential oils, benefits, health.*

12761

12762

**Resumen**

12763

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.*

12764

12765

12766

12767

**Palabras claves:** orégano, aceites esenciales, beneficios, salud.

12768

12769

12770

**Introducción**

12771

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,  $\gamma$ -terpineno, linalol, *p* -cimeno sirve para el tratamiento de afecciones dermatológicas, digestivas, respiratorias, reproductivas, genitales, regularizar la menstruación y entre otros.

12772

12773

12774

12775

12776

12777

12778

12779

**Metodología**

12780

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.

12781

12782

12783

12784

**Resultados y discusión**

12785

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.

12786

12787

12788

12789

12790

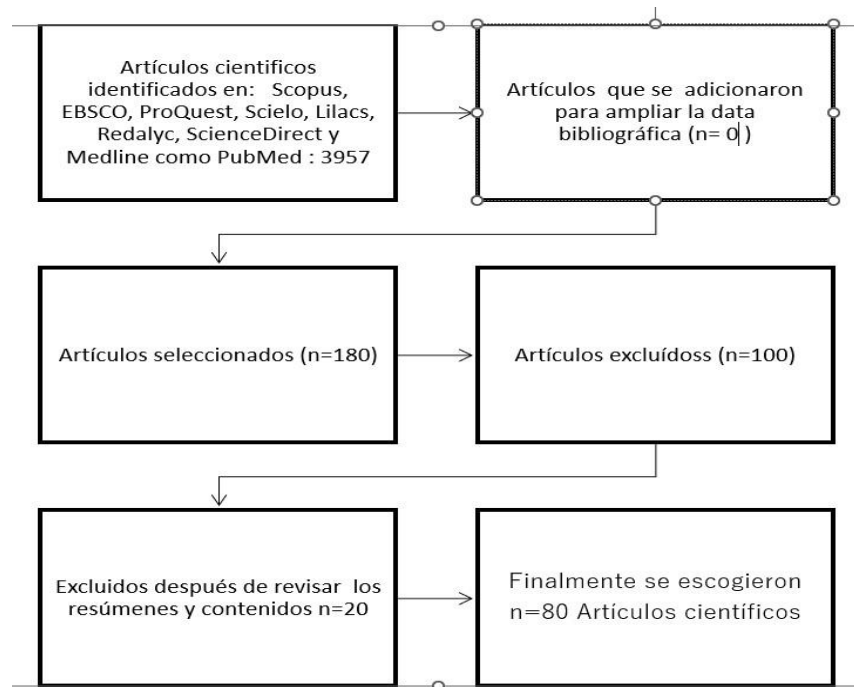


Figura 1. xxx

12791  
 12792  
 12793  
 12794  
 12795  
 12796  
 12797  
 12798  
 12799  
 12800  
 12801  
 12802  
 12803  
 12804  
 12805  
 12806  
 12807

**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](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/95008/9789243506098_spa.pdf)

12808 **Efecto antioxidante del extracto y aceite esencial de *Thymus vulgaris*, sobre autooxidación de**  
12809 **aceite *Helianthus annuus*, expuesto a factores ambientales**

12810

12811

Falta titulo ingles

12812

12813 Demetrio R. Jara Aguilar<sup>1</sup>, Iris M. Alfaro Beltran<sup>1</sup>, Edmundo A. Venegas Casanova<sup>1</sup>, José G.

12814 Gavidia Valencia<sup>1</sup>, Nicolasa K. Ramos Figueroa<sup>1</sup>, Lilian V. Varas Torres<sup>1</sup>, Sandra I. Veloz Bazán<sup>1</sup>

12815

12816 <sup>1</sup> La Libertad-Farmacia y Bioquímica-UNT-Perú

12817 \*e-mail: djara@unitru.edu.pe

12818

12819 **Abstract**

12820 This investigation measured the antioxidant effect of the extract and essential oil of *Thymus vulgaris*  
12821 on *Helianthus annuus* oil. The essential oil was obtained by steam stripping, the extract by percolation,  
12822 and the oxidability index was measured. It is concluded: the extract and essential oil have an  
12823 antioxidant effect.

12824 **KeyWords:** essential oil, *Thymus vulgaris*, *Helianthus annuus*,

12825

12826 **Resumen**

12827 Esta investigación midió el efecto antioxidante del extracto y aceite esencial de *Thymus vulgaris*,  
12828 sobre aceite de *Helianthus annuus*. El aceite esencial se obtuvo mediante arrastre de vapor, el extracto  
12829 por percolación, se midió índice de oxidabilidad. Se concluye: el extracto y aceite esencial tienen  
12830 efecto antioxidante.

12831 **Palabras claves:** aceite esencial, *Thymus vulgaris*, *Helianthus annuus*.

12832

12833 **Introducción**

12834 La autooxidación de los aceites, es la más frecuente reacción de degradación de lípidos, esto produce  
12835 cambios químicos y reológicos. Los metabolitos secundarios de las plantas, juegan un papel  
12836 importante como antioxidantes, y es uno de los beneficios más estudiados en la actualidad, una de  
12837 ellas es *Thymus vulgaris* (tomillo). La composición química de la hoja es compleja; es rica en  
12838 compuestos poli fenólicos y aceite esencial. El objetivo del presente trabajo, fue evaluar el efecto  
12839 antioxidante, del aceite esencial y extracto etéreo, de *Thymus vulgaris* sobre la autooxidación del  
12840 aceite de *Helianthus annuus*, expuesto a factores ambientales.

12841

12842 **Materiales y métodos**

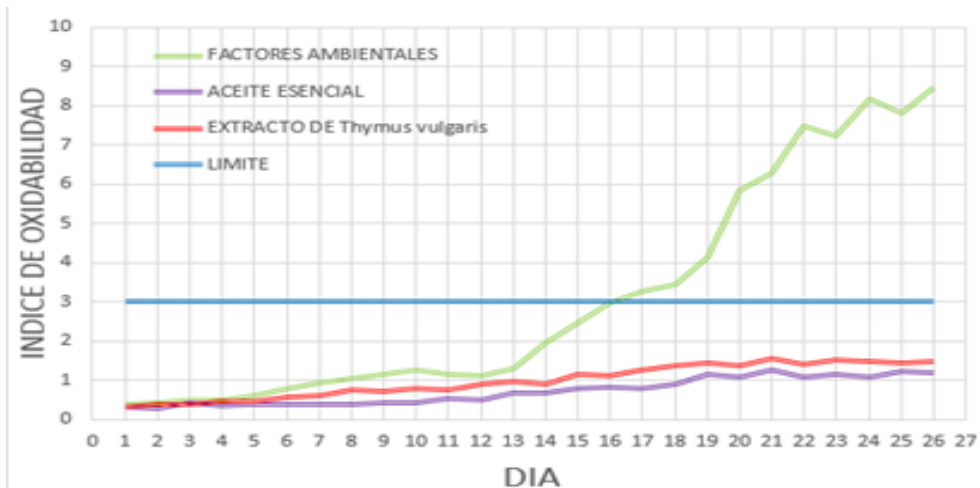
12843 La obtención del aceite esencial se realizó mediante destilación por arrastre de vapor de agua y el  
12844 extracto por maceración y percolación. Para el estudio se utilizaron 6 litros de aceite de *Helianthus*  
12845 *annuus*; de los cuales 2 litros fueron expuestos a factores ambientales (humedad, temperatura, luz); a  
12846 2 litros se les agregó 0.5 ml c/u de aceite esencial y a 2 litros restantes se les agregó 0.5g c/u de  
12847 extracto etéreo. La técnica empleada consistió en medir el índice de oxidabilidad cada 24 horas, hasta  
12848 agotar la muestra.

12849

12850 **Resultados y discusión**

12851 Los resultados para el aceite de *Helianthus annuus* expuesto a factores ambientales se mantuvo  
12852 estables hasta el octavo día, y para las muestras que contenían extracto etéreo y aceite esencial de  
12853 *Thymus vulgaris* se mantuvieron estable los 13 días que duro el ensayo, manteniéndose el Índice de  
12854 Oxidabilidad por debajo de 3

12855



12856 **Figura 1.** Índice de oxidabilidad, de aceite de *Helianthus annuus*  
 12857  
 12858

12859 **Conclusión**

12860 se concluye que el extracto etéreo y aceite esencial de *Thymus vulgaris*, tienen efecto protector  
 12861 antioxidante, sobre el aceite de *Helianthus annuus*  
 12862

12863 **Financiación y agradecimientos**

12864 A la Alta Dirección de la UNT y Facultad de Farmacia y Bioquímica, de la Universidad Nacional de  
 12865 Trujillo.  
 12866

12867 **Referencias**

12868 [1]. Herrera, V; León. M, (2020) Comparación de la capacidad antioxidante de los extractos acuosos,  
 12869 etanolicos y metanolicos de humulus lupulus L (lúpulo) tipo willian mat. Trabajo de investigación,  
 12870 Tesis, FF y BB. Perú.  
 12871

12872 [2]. Zavaleta J. (2021) Capacidad antioxidante y principales ácidos fenólicos y flavonoides de algunos  
 12873 alimentos. Bioquímica y Nutrición de la Facultad de Medicina Humana, USMP.Perú, pp 203-274.  
 12874  
 12875  
 12876

**10.**

**Química Medicinal,  
Síntesis Orgánica de  
productos naturales,  
relaciones  
estructura-actividad  
(SAR-QSAR)**



12877  
12878

12879 **Síntesis y actividad antifúngica contra *C.lindemuthianum* de (E)-2-(Benzotiazol-2-il)-3-**  
12880 **arilacrilonitrilos**

12881  
12882 **Falta título en ingles**

12883  
12884  
12885 Diego Luis Durango Restrepo<sup>1</sup>, Simón Ángel Henao Toro<sup>1</sup>, Jesús Humberto Gil<sup>2</sup>

12886  
12887 1Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Facultad de Ciencias, Escuela de química,  
12888 Calle 59A # 63 - 20,

12889 2Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Facultad de Ciencias Agrarias, Cra. 65  
12890 #59a-110

12891 \*e-mail: [dldurango@unal.edu.co](mailto:dldurango@unal.edu.co)

12892  
12893 **Organizarlo En el formato resumen; solicitar el formato al correo [accbwebmaster@gmail.com](mailto:accbwebmaster@gmail.com)**

12894  
12895 La antracnosis del frijol es una enfermedad causada por el hongo *Colletotrichum*  
12896 *lindemuthianum*; se favorece en condiciones húmedas y cálidas y genera la aparición de  
12897 manchas necróticas en hojas, tallos, vainas y semillas. Tradicionalmente el control de la  
12898 enfermedad se ha llevado a cabo mediante el uso de fungicidas. No obstante, la efectividad de  
12899 dichos tratamientos se ha reducido por la resistencia desarrollada por el microorganismo. Por  
12900 lo anterior, se requiere de nuevos agentes de control y modos de acción. Los núcleos  
12901 Benzotiazol y Acrilonitrilo han demostrado alta actividad antimicrobiana[1,2] y están presentes  
12902 en agentes antifúngicos como Probenazole, Lanoconazole y Luliconazole. En el presente  
12903 trabajo, se sintetizó una serie de híbridos benzotiazol-acrilonitrilo. Los compuestos se  
12904 purificaron por diferentes técnicas y sus estructuras fueron confirmadas por métodos  
12905 espectroscópicos. Adicionalmente, se evaluó la actividad antifúngica contra *C.*  
12906 *lindemuthianum*.

12907 La síntesis se realizó mediante una condensación de Knoevenagel de Benzotiazol 2-  
12908 acetonitrilo y una serie de aldehídos aromáticos, en presencia de trietilamina y etanol. Para la  
12909 actividad antifúngica se usó el método del agar envenenado[3]; se utilizó una concentración de  
12910  $200 \frac{\mu g}{ml}$  de cada híbrido, y se realizaron lecturas del crecimiento micelial cada 24 horas durante  
12911 4 días.

12912 Se encontró que algunos compuestos exhiben alta capacidad inhibitoria del crecimiento  
12913 micelial de *C. lindemuthianum*, con inhibiciones mayores al 50%. Sin embargo, se observó un  
12914 decrecimiento de la actividad antifúngica con el tiempo (llegando a inhibiciones inferiores al  
12915 15% luego del tercer día de evaluación), lo que sugiere un posible mecanismo de detoxificación  
12916 del compuesto por parte del microorganismo. En general, los compuestos aril- halogenados  
12917 mostraron una alta capacidad inhibitoria al primer día.

12918  
12919 Se concluye que los híbridos (E)-2-(Benzotiazol-2-il)-3-arilacrilonitrilos pueden ser candidatos  
12920 promisorios para el desarrollo de agentes antifúngicos para el control de la antracnosis en frijol.

12921  
12922 Palabras clave: Antracnosis, Benzotiazol acrilonitrilo, Condensación de Knoevenagel,  
12923 Actividad Antifúngica

12924  
12925  
12926 [1] Ali R, Siddiqui N. (2013). Biological Aspects of Emerging Benzothiazoles: A Short Review.  
12927 Journal of Chemistry.2013.

- 12928 [2] Uchida K, Nishiyama Y, Yamaguchi H. (2004). In vitro antifungal activity of luliconazole (NND-  
12929 502), a novel imidazole antifungal agent. *Journal of Infection and Chemotherapy*. 10: 216-219.
- 12930 [3] Ali-Shtayeh MS, Abu Ghdeib SI. (1999). Antifungal activity of plant extracts against  
12931 dermatophytes. *Mycoses*.42:665-672.  
12932  
12933  
12934

12935 **Síntesis y evaluación biológica *in vitro* e *in vivo* de derivados naftoquinonicos como**  
12936 **inhibidores de las enzimas AKR1Cs**

12937  
12938 **Falta título en ingles**

12939  
12940 Jhoan Piermattey Ditta<sup>a</sup>, Maicol Ahumedo-Monterrosa<sup>a</sup>, Jorge Anaya Gil<sup>a\*</sup>.

12941  
12942 Grupo de Productos Naturales, Universidad de Cartagena.

12943 \*e-mail: [janayag@unicartagena.edu.co](mailto:janayag@unicartagena.edu.co)

12944  
12945  
12946 **Abstract**

12947 In this work, it was proposed to obtain naphthoquinone analogues by chemical synthesis and evaluate  
12948 their biological activities as inhibitors of AKR1Cs enzymes. Additionally, *in silico* studies of the  
12949 reaction mechanisms of naphthoquinone amination and molecular docking of the compounds with  
12950 the 3 $\alpha$ -HSD enzyme were carried out.

12951 **KeyWords:** Naphthoquinone, synthesis, docking

12952  
12953 **Resumen**

12954 En este trabajo se propuso la obtención mediante síntesis química de los análogos naftoquinonicos y  
12955 evaluar sus actividades biológicas como inhibidores de las enzimas AKR1Cs. Adicionalmente se  
12956 realizaron estudios *in silico* de los mecanismos de reacción de aminación de naftoquinonas y docking  
12957 molecular de los compuestos con la enzima 3 $\alpha$ -HSD.

12958 **Palabras claves:** Naftoquinona, síntesis, docking

12959  
12960 **Introducción**

12961 Las naftoquinonas son compuestos bioactivos de gran importancia en química medicinal, en parte a  
12962 su amplia distribución en la naturaleza, presentándose en plantas, bacterias, hongos, artrópodos y  
12963 varios representantes del reino animal. Por otro lado, presentan una variedad de actividades  
12964 farmacológicas, entre ellas, antimalárica, antifúngicas, antibacterial, antiinflamatoria, citotóxica y  
12965 antitumoral. Una de las actividades biológicas poco estudiada de los derivados quinónicos es su  
12966 capacidad de intervenir en el equilibrio hormonal, actividad importante para el desarrollo de fármacos  
12967 como antiandrogénicos, estrogénicos, antidiabéticos, entre otros, lo cual hace interesante su síntesis  
12968 y evaluación biológica [1].

12969  
12970 **Materiales y métodos**

12971 Se obtuvieron mediante síntesis química diferentes análogos naftoquinonicos, como: 2-  
12972 aminonaftalen-1,4-diona (5), 2-amino-3-metilnaftalen-1,4-diona (6), 3-amino-5-hidroxi-naftalen-1,4-  
12973 diona (7), 2-amino-3-iodonaftalen-1,4-diona (5c), 2-(iodoamino)-3-metilnaftalen-1,4-diona (6a), N-  
12974 5'-hidroxi-naftalen-1',4'-dion-3'il-3-acetoxiandrostan-5,16-dien-17-carboxamida (7a) y nafto[2,3-  
12975 b]furan-4,9-diona (4a), cuyas estructuras químicas fueron elucidadas utilizando FTIR, RMN y  
12976 espectrometría de masas; posteriormente, se evaluaron las actividades biológicas *in vitro* como  
12977 inhibidores de las enzimas AKR1Cs, para ello se utilizó como fuente de enzima, lisado de tejido de  
12978 próstata humana y testosterona tritizada como compuesto e referencia [3].

12979  
12980 Adicionalmente se realizaron estudios *in silico* de los mecanismos de reacción de aminación de  
12981 naftoquinonas utilizando el método DFT con el nivel de teoría B3LYP y con la base de cálculo def2-  
12982 TZVP de Ahlrichs, incluidos en el paquete ORCA 4.2.0M; y para el docking molecular de los  
12983 compuestos sintetizados con la enzima 3 $\alpha$ -HSD se utilizó Autodock v.4.2. [3].

12984



12985

12986 **Resultados y discusión**

12987 Los compuestos evaluados en este trabajo se sintetizaron utilizando cuatro materiales de partida  
12988 diferentes, naftalen-1,4-diona, 2-metilnaftalen-1,4-diona, 5-hidroxinaftalen-1,4-diona y 2-  
12989 hidroxinaftalen-1,4-diona. Las aminaciones se llevaron a cabo mediante adición de Michael y los  
12990 rendimientos químicos de la síntesis encontrados fueron superiores a 35 %. Los compuestos 5c y 6a  
12991 fueron los compuestos más potentes al inhibir las enzimas 3 $\alpha$ -HSD y 3 $\beta$ -HSD. Los valores de CI<sub>50</sub>  
12992 del compuesto 5c para las enzimas 3 $\alpha$ -HSD y 3 $\beta$ -HSD fue de 420 nM y 300 nM, respectivamente y  
12993 para el compuesto 6a fue de 1,95  $\mu$ M y 1,52  $\mu$ M, respectivamente. El estudio de docking molecular  
12994 reveló que la mayoría de interacciones que se presentan entre la enzima 3 $\alpha$ -HSD y los ligandos son  
12995 de carácter hidrofóbico. Los compuestos 5c y 6a presentaron buena afinidad por el sitio activo de la  
12996 enzima con energías libres de -6,06 y -6,31 kcal/mol, respectivamente.

12997

12998 **Conclusión**

12999 Como conclusión general, los compuestos 5c y 6a pueden considerarse como posibles cabezas de  
13000 series para el diseño de fármacos en el tratamiento de cáncer de próstata resistente a la castración, y  
13001 como inhibidores de las enzimas AKR1Cs.

13002

13003 **Financiación y agradecimientos**

13004 Los autores agradecen a la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Cartagena por el apoyo  
13005 y la financiación de este proyecto.

13006

13007 **Referencias**

13008 [1]. Durán, A. G., Chinchilla, N., Molinillo, J. M., & Macías, F. A. (2019). Structure-activity  
13009 relationship studies on naphthoquinone analogs. The search for new herbicides based on natural  
13010 products. *Pest management science*, 75(9), 2517-2529.

13011

13012 [2]. Bratoeff, E., Moreno, I., Cortes-Benitez, F., Heuze, Y., Bravo, M., & Cabeza, M. (2018). 17 $\beta$ -N-  
13013 arylcarbamoyleandrosterone Derivatives as Inhibitors of the Enzymes 3 $\alpha$ -Hydroxysteroid  
13014 Dehydrogenase and 5 $\alpha$ -Reductase. *Current Enzyme Inhibition*, 14(1), 36-50.

13015

13016 [3]. Yamashita, M., Nakamori, Y., Tsukamoto, A., Furuno, N., & Iida, A. (2023). Synthesis and  
13017 Structure-Activity Relationship Studies of Naphthoquinones as STAT3 Inhibitors. *Bioorganic &*  
13018 *Medicinal Chemistry*, 117331.

13019

13020 **Inhibición de la Dopa Descarboxilasa por Ácido Clorogénico: Explorando el Potencial de un**  
13021 **Producto Natural**

13022  
13023 Exploring the Potential of Chlorogenic Acid as a Dopa Decarboxylase Inhibitor: A Promising  
13024 Natural Product Approach.

13025  
13026  
13027 Israel Valencia, Axel Rodrigo Molina Gallardo, Yesica Rosalina Cruz Martínez, Julieta Orozco  
13028 Martínez, Claudia Tzasná Hernández Delgado.

13029  
13030 Laboratorio de Fitoquímica, Unidad de Biotecnología y Prototipos, UBIPRO FES Iztacala,  
13031 Universidad Nacional Autónoma de México.

13032 \*e-mail: [israelv@unam.mx](mailto:israelv@unam.mx)

13033

13034 **Abstract**

13035 Se investigaron los efectos inhibidores del ácido clorogénico sobre la dopa descarboxilasa mediante  
13036 simulaciones de acoplamiento molecular. El estudio sugiere su potencial como inhibidor competitivo  
13037 para el tratamiento de la enfermedad de Parkinson al regular la biosíntesis de dopamina. Se requiere  
13038 validación experimental, pero los hallazgos ofrecen conocimientos valiosos para investigaciones  
13039 futuras.

13040 **KeyWords:** Parkinson's disease, Chlorogenic acid, molecular docking.

13041

13042 **Resumen**

13043 In this in silico study, molecular docking simulations revealed favorable binding interactions between  
13044 chlorogenic acid and dopa decarboxylase. The findings suggest its potential as a competitive  
13045 inhibitor, regulating dopamine biosynthesis in Parkinson's disease. Further validation and in vivo  
13046 studies are needed to evaluate its therapeutic significance.

13047 **Palabras claves:** Enfermedad de Parkinson, ácido clorogénico, Acoplamiento molecular.

13048

13049 **Introducción**

13050 La prevalencia de la enfermedad de Parkinson (EP) destaca la necesidad de tratamientos efectivos.  
13051 Los productos naturales han mostrado promesa en la terapia de la EP. Este estudio explora el potencial  
13052 del ácido clorogénico como inhibidor de la dopa descarboxilasa, una enzima crucial en la EP.  
13053 Simulaciones de acoplamiento molecular utilizando una estructura cristalina de la dopa  
13054 descarboxilasa revelan información sobre el modo de unión. El ácido clorogénico muestra similitudes  
13055 estructurales con la carbidopa, un inhibidor conocido de la dopa descarboxilasa. El estudio ofrece  
13056 información valiosa sobre la inhibición de la dopa descarboxilasa por el ácido clorogénico,  
13057 contribuyendo a la búsqueda de nuevas estrategias de tratamiento para la EP [1].

13058

13059 **Materiales y métodos**

13060 La estructura cristalina de la dopa descarboxilasa se obtuvo del Banco de Datos de Proteínas (Protein  
13061 Data Bank, PDB). Dado que el ácido clorogénico mostró similitud estructural con la carbidopa, se  
13062 realizó un análisis de acoplamiento por similitud. Las simulaciones de acoplamiento molecular se  
13063 llevaron a cabo utilizando AutoDock Vina. Para enfocar el espacio de búsqueda en regiones  
13064 relevantes, se empleó la opción "centrar en hetero", que ubicó el espacio de búsqueda en el centro  
13065 geométrico del receptor. Las dimensiones del espacio de búsqueda (19×19×19 Å) se determinaron en  
13066 base al radio de giro del ligando obtenido con AMDock. Antes del acoplamiento, se eliminaron de la  
13067 estructura de la enzima las moléculas de agua, iones y heteroátomos. Las coordenadas atómicas del  
13068 ácido clorogénico se descargaron de PubChem, y se llevó a cabo la optimización de las coordenadas  
13069 y los cálculos de carga de Gasteiger utilizando Gaussian19 con la función B3LYP [2].

13070 **Resultados y discusión**

13071 El análisis de acoplamiento reveló varios hallazgos clave, los cuales se muestran en la Tabla 1. En  
 13072 primer lugar, se observaron interacciones hidrofóbicas entre el ácido clorogénico y los residuos  
 13073 hidrofóbicos TRP (71A) y PHE (80A) de la Dopa Descarboxilasa. Estas interacciones indican la  
 13074 participación de las fuerzas hidrofóbicas en el proceso de unión ligando-proteína. Además, se  
 13075 identificó un enlace de hidrógeno entre el ligando y tres residuos de proteína: SER (194A), ASP  
 13076 (271A) y LYS (303A). Estos enlaces de hidrógeno contribuyen significativamente a la estabilidad del  
 13077 complejo ligando-proteína.

13078  
 13079 Además, se observó una interacción de apilamiento pi entre el ácido clorogénico y el residuo HIS  
 13080 (192A) de la proteína, lo que mejora aún más la estabilidad del complejo. Adicionalmente, el análisis  
 13081 de acoplamiento mostró la formación de puentes de sal entre el grupo carboxilato del ligando y dos  
 13082 residuos de proteína cargados positivamente: HIS (302A) y LYS (303A). Estos puentes de sal  
 13083 implican interacciones electrostáticas, contribuyendo a la estabilidad general del complejo. En la  
 13084 figura 1 se muestra el análisis de las interacciones proteína-ligando, elaborado con el programa PLIP  
 13085 (Protein-Ligand Interaction Profiler).

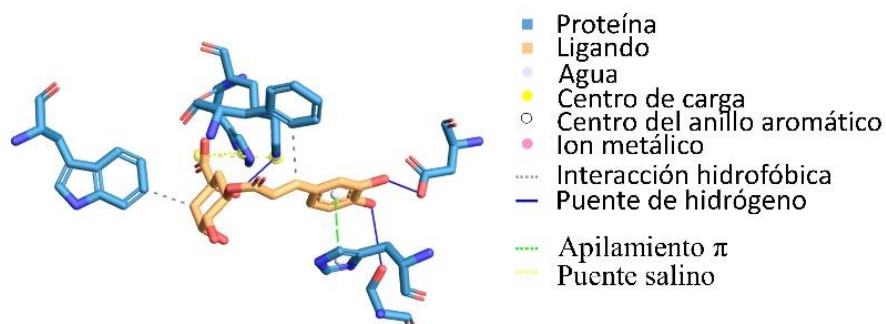
13086  
 13087 En general, los resultados de acoplamiento indican que el ácido clorogénico interactúa con la Dopa  
 13088 Descarboxilasa a través de contactos hidrofóbicos, enlaces de hidrógeno, apilamiento  $\pi$  y puentes  
 13089 salinos. Estas interacciones no covalentes juegan un papel vital en la unión y estabilización del  
 13090 complejo ligando-proteína. El valor de  $K_i$  calculado de 2.69  $\mu\text{M}$  sugiere que el ácido clorogénico  
 13091 muestra un potencial como compuesto auxiliar en el tratamiento de la enfermedad de Parkinson. Sin  
 13092 embargo, son necesarios más estudios y validaciones para confirmar su eficacia y explorar sus  
 13093 aplicaciones terapéuticas [3].

13094

13095 **Tabla 1. xxxx**

Interacciones	Residuos involucrados	Distancia	Grupo ligando
Hidrofóbica	TRP(71A), PHE (80A)	-	-
Puente de hidrógeno	SER(194A), ASP(271A), LYS(303A)	-	-
Apilamiento $\pi$	HIS(192A)	-	-
Puente salino	HIS(302A), LYS(303A)	-	Carboxilato (4425, 4424)

13096



13097

13098 **Figura 1.** Interacciones no-covalentes, de la proteína con el ligando.

13099

13100

13101 **Conclusión**

13102 En conclusión, este estudio identifica al ácido clorogénico como un posible inhibidor de la dopa  
13103 descarboxilasa. Representa una promesa como compuesto líder para el tratamiento de la enfermedad  
13104 de Parkinson (PD), posiblemente contribuyendo a los efectos beneficiosos observados asociados con  
13105 el consumo de yerba mate. Se pueden explorar modificaciones estructurales adicionales para mejorar  
13106 su actividad de inhibición contra la dopa descarboxilasa.

13107

13108 **Financiación y agradecimientos**

13109 Agradecimientos al uso de la supercomputadora Miztli, Dirección General de las Tecnologías de la  
13110 Información y la comunicación, DGTIC, con los proyectos LANCAD-UNAM-DGTIC-413 y  
13111 LANCAD-UNAM-DGTIC-049.

13112

13113 **Referencias**

13114 [1] Bernardi, A., Ballesteros, P., Schenk, M., Ferrario, M., Gómez, G., Rivero, R., Avale, E., Taravini,  
13115 I., Gershanik, O., Guerrero, S., & Ferrario, J. E. (2019). Yerba mate (*Ilex paraguariensis*) favors  
13116 survival and growth of dopaminergic neurons in culture. *Movement Disorders*, 34(6), 920-922.

13117

13118 [2] O. Trott, A. J. (2010). Autodock Vina: improving the speed and accuracy of docking with a new  
13119 scoring function, efficient optimization and multithreading. *Journal of Computational Chemistry*, 31,  
13120 455-461.

13121

13122 [3] Valdés-Tresanco, M. S., Valdés-Tresanco, M. E., Valiente, P. A., & Moreno, E. (2020). AMDock:  
13123 a versatile graphical tool for assisting molecular docking with Autodock Vina and Autodock4.  
13124 *Biology Direct*, 15(1), 1-12.

13125

13126 **Análogos de Brasinoesteroides, una alternativa para mejorar el rendimiento de cultivos**  
13127 **hidropónicos**

13128  
13129 Brassinosteroids analogs, an alternative to improve yield in hydroponic vegetable culture  
13130

13131  
13132 Katy Díaz<sup>1</sup>, Johan Alcorce<sup>1</sup>, Mauricio Osorio<sup>1</sup>, Andrés F. Olea<sup>2</sup> and Luis Espinoza<sup>1</sup>  
13133

13134 <sup>1</sup>Departamento de Química, Universidad Técnica Federico Santa María, Avenida España 1680,  
13135 Valparaíso 2340000, Chile;

13136 <sup>2</sup>Instituto de Ciencias Químicas Aplicadas, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chile,  
13137 El Llano Subercaseaux 2801, Santiago 8900000, Chile.

13138 \*e-mail: xxxx  
13139

13140 **Abstract**

13141 New brassinosteroid (BRs) analogs revealed that the overall growth and biomass of *Lycopersicum*  
13142 *esculentum* increases with the application of bioactive BRs analogues with short side chain, however,  
13143 the total chlorophyll and carotene contents were higher with BRs analogs with a phenyl group in the  
13144 side chain and halogenated substituents.

13145 **KeyWords:** Phytohormones, hydroponics, biostimulant.  
13146

13147 **Resumen**

13148 Nuevos análogos de Brasinoesteroides (BRs) revelaron que el crecimiento general y la biomasa de  
13149 *Lycopersicum esculentum* incrementa con la aplicación de análogos de BRs bioactivos con cadena  
13150 lateral corta, sin embargo, los contenidos totales de clorofila y carotenos fueron mayores con  
13151 análogos de BRs con un grupo benzoilado en la cadena lateral y sustituyentes halogenados.

13152 **Palabras claves:** Fitohormonas, cultivo hidropónico, bioestimulante.  
13153

13154 **Introduction**

13155 Currently, the trend in agriculture is to seek alternatives for sustainable organic products, which  
13156 motivates the development of new strategies to produce effective and competitive growth regulators  
13157 that allow obtaining benefits in terms of product quality, production speed-capacity, and reduction  
13158 of the impact on the environment [1,2]. Therefore, the objective of this study was to evaluate the  
13159 effect of new brassinosteroids analogs (BRs) on yields of hydroponic culture systems of  
13160 *Lycopersicum esculentum*.  
13161

13162 **Methods**

13163 For this purpose, four BRs analogs of 24-Nor-cholanes type were synthesized from hyodeoxycholic  
13164 acid and characterized by spectroscopic techniques (IR, GC-mass, and NMR). These BRs exhibit  
13165 differences on chemical structure: 1) hydroxyl and acetate function at C-3 and 2) with and without  
13166 benzoate groups at the C-23 position of the side chain [3]. Subsequently, *in vitro* bioactivity was  
13167 evaluated by the rice lamina inclination bioassay (RLI); whereas a completely randomized assay was  
13168 used to evaluate the *in vivo* effect. This considers six treatments, including the negative control (only  
13169 standard nutrient solution) and positive control (Brassinolide; BL), with four replicates each, which  
13170 were added to the nutrient solution at a concentration of  $1 \times 10^{-8}$  M. After 40 days from transplanting,  
13171 different physiological, quality and yield parameters of treated plants were evaluated.  
13172

13173 **Results y Discussion**

13174 Both *in vitro* and *in vivo* results show that the analog without benzoate groups on the side chain C-23  
13175 is the most bioactive. It promotes and improves morphological parameters (79.3% in dry root biomass  
13176 and 35.4% in dry leaf biomass) and physiological growth parameters, leading to largest and more

13177 vigorous tomato plants. Regarding, the foliar pigments production it is seen that plants treated with  
13178 this analog produce 16% more carotenes than BL and three times more than the negative control.  
13179 Finally, phytotoxic evaluation test was carried out under controlled environmental  
13180 conditions, keeping pH in the range 5.6-6.4, and conductivity between 1.4-2.6 mS.

13181

### 13182 **Conclusion**

13183 Thus, these results show that BRs analogues with less bulky side alkyl chains can be developed as  
13184 potential organic biostimulants and be added to nutrient solutions in hydroponic culture mode to  
13185 improve the growth and quality of tomato plants.

13186

### 13187 **Funding and Appreciation**

13188 Proyecto FONDECYT Regular N°1230368 and FONDECYT Regular N°1231502.

13189 Appreciation to Dirección General de Investigación, Innovación, y Emprendimiento. DGIIE-  
13190 UTFSM, Valparaíso, Chile. Proyecto INES de Género. DGIIE-UTFSM, Chile.

13191

### 13192 **References**

13193 [1] Ahmed, Z.F.R.; Alnuaimi, A.K.H.; Askri, A.; Tzortzakis, N. (2021). Evaluation of Lettuce  
13194 (*Lactuca sativa* L.) Production under Hydroponic System: Nutrient Solution Derived from Fish  
13195 Waste vs. Inorganic Nutrient Solution. *Horticulturae* 7, 292.

13196

13197 [2] Díaz, K.; Espinoza, L.; Carvajal, R.; Conde-González, M.; Niebla, V.; Olea, A.F.; Coll, Y.  
13198 (2020), *Biological Activities and*

13199

13200

13201

## Estudio preliminar para la síntesis del híbrido Chalcona-Alantoína

Preliminary study for the synthesis of Chalcone-Allantoin hybrid

Francisco Javier Jiménez-González\*<sup>1</sup>, Elkin Galeano<sup>2</sup>, Valentina Castaño Mosquera<sup>1</sup>, Eliana Sánchez Marín<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Grupo de Investigación Polifenoles, Escuela de Tecnología Química, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira-Colombia.

<sup>2</sup>Grupo de investigación en Sustancias Bioactivas-GISB, Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias, Universidad de Antioquia, Medellín-Colombia.

\*e-mail: [jjimenez@utp.edu.co](mailto: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<sub>3</sub> 0,45% H<sub>2</sub>O-EtOH/ 1,5 h a 60 °C]; 5. [NH<sub>3</sub> 10% acuoso/ 1,5 h a 60 °C]; 6. [NH<sub>3</sub> 10% acuoso/ 2 h a 90 °C] y 7. [NH<sub>3</sub> 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 elución C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>-AcOEt (94:6) y MeOH-H<sub>2</sub>O (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

13252 de Chalcona en menor proporción. Para las reacciones 1, 2, 3 y 4 no se observaron diferencias  
13253 significativas, pero con un alto contenido de Chalcona. Luego del secado de los productos 5, 6 y 7 se  
13254 determinaron sus puntos de fusión, encontrando que son similares a la Chalcona (53,2-57,3 °C). Lo  
13255 anterior pudo deberse a la baja hidrosolubilidad de la Chalcona, baja concentración de la base o ácido  
13256 empleado en la reacción o poco tiempo de reacción. La presencia de Chalcona como componente en  
13257 los productos 1 a 7 también fue determinada por los espectros CG-EM (14,188 min) e IR (1700-500  
13258  $\text{cm}^{-1}$ ). Posteriormente, los productos 5, 6 y 7 fueron sometidos a separación de la Chalcona usando  
13259 cromatográfica en columna, hasta obtener un compuesto de características similares, y que evaluados  
13260 por IR mostraron una banda ancha entre 3500 y 2800  $\text{cm}^{-1}$ ; banda media a 1700  $\text{cm}^{-1}$  y banda fuerte  
13261 a 1400  $\text{cm}^{-1}$ . Según lo anterior, se espera confirmar la posible formación del híbrido.  
13262

### 13263 **Conclusión**

13264 Una serie de compuestos obtenidos de los productos 5, 6 y 7 fueron aislados y estudiados por TLC;  
13265 estos compuestos mostraron espectros de IR diferentes a los de la Chalcona y la Alantoína, lo que  
13266 supone la posible formación del híbrido Chalcona-Alantoína.  
13267

### 13268 **Financiación y agradecimientos**

13269 A la VIIyE de la Universidad Tecnológica de Pereira; al laboratorio de Calidad de Productos  
13270 Naturales; al laboratorio de Análisis Instrumental de la Escuela de Química y al grupo Polifenoles.  
13271 Así mismo, al grupo de investigación en Sustancias Bioactivas-GISB de la Facultad de Ciencias  
13272 Farmacéuticas y Alimentarias de la Universidad de Antioquia.  
13273

### 13274 **Referencias**

13275 [1] Gaonkar, SL, Vignesh, UN. (2017). *Res Chem Intermed*, 43, 6043–6077.  
13276

13277 [2] Rozmer, Z, Perjési, P. (2016). *Phytochem Rev*, 15, 87–120 (2016).  
13278

13279 [3] Nayak, S, Chakroborty, S, Bhakta, S et al. (2016). *Res Chem Intermed*, 42, 2731–2747.  
13280  
13281



# **II. Recursos genéticos de plantas medicinales, normativa y aspectos legales**



13282  
13283  
13284

13285 **Caracterización molecular de *Desmodium molliculum* y evaluación de la actividad**  
13286 **antioxidante de sus extractos**

13287  
13288 Molecular characterization of *Desmodium molliculum* and evaluation of the antioxidant activity of  
13289 its extracts

13290 Josué Sarmiento Pacurucu<sup>1</sup>, Efrén Santos<sup>2,3</sup>, Liliana Villao<sup>3</sup>, Eugenia Peñaherrera<sup>1</sup>.

13291  
13292  
13293 <sup>1</sup>Departamento de Biociencias, Grupo de Plantas Medicinales y Productos Naturales. Universidad de  
13294 Cuenca, Cuenca, Ecuador, <sup>2</sup>Facultad de Ciencias de la Vida, Escuela Politécnica del Litoral, ESPOL.  
13295 Guayaquil, Ecuador, <sup>3</sup>Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, CIBE, Guayaquil,  
13296 Ecuador.

13297 \*e-mail: [josuesp1194@gmail.com](mailto:josuesp1194@gmail.com)

13298  
13299 **Abstract**

13300 In Ecuador, the species *Desmodium molliculum* and *Desmodium adscendens* are used as anti-  
13301 inflammatory agents. This study focused on obtaining the *rbcL*, *matK*, ITS1 and ITS2 barcodes for  
13302 both species, establishing their genetic differences and comparing the potential of their methanolic  
13303 extracts as antioxidants.

13304 **KeyWords:** *Desmodium molliculum*, *rbcL*, *matK*, ITS1, ITS2.

13305  
13306 **Resumen**

13307 En el Ecuador, las especies *Desmodium molliculum* y *Desmodium adscendens* son usadas como  
13308 agentes antiinflamatorios. Este estudio se centró en obtener los códigos de barra molecular *trnH-psbA*,  
13309 *rbcL*, *matK*, ITS1 e ITS2 de ambas especies, establecer sus diferencias genéticas y comparar el  
13310 potencial de sus extractos metanólicos como antioxidantes.

13311 **Palabras claves:** *Desmodium molliculum*, *rbcL*, *matK*, ITS1, ITS2.

13312  
13313 **Introducción**

13314 La “hierba del infante” se utiliza como medicina tradicional para tratar procesos inflamatorios [1].  
13315 Sus preparados pueden contener la especie *D. molliculum* o a *D. adscendens* debido a ciertas  
13316 similitudes morfológicas. Así, la composición polifenólica de los preparados puede variar debido a  
13317 la materia prima lo que podría derivar en efectos y eficacias distintas. Esta investigación se centró en  
13318 obtener los códigos de barra molecular: *trnH-psbA*, *rbcL*, *matK*, ITS1 e ITS2 de ambas especies para  
13319 profundizar en su caracterización y en comparar el potencial antioxidante de sus extractos  
13320 metanólicos mediante los métodos *in vitro*: Folin-Ciocalteu, ABTS, DPPH y FRAP.

13321  
13322 **Materiales y métodos**

13323 Las partes aéreas de las plantas *D. molliculum* y *D. adscendens* fueron recolectadas en las provincias  
13324 del Azuay y El Oro respectivamente e identificadas botánicamente por el herbario HA. La extracción  
13325 de ADN de las hojas secas de ambas plantas se realizó bajo el protocolo CTAB [2]. La PCR fue  
13326 realizada de acuerdo a Bustamante et al. [3] y el resultado de la misma fue enviado a Psomagen  
13327 (USA) para su purificación y secuenciación comercial. El análisis bioinformático se realizó en el  
13328 programa MEGA1.1. El potencial antioxidante fue evaluado mediante los ensayos de Folin-Ciocalteu,  
13329 ABTS, DPPH y FRAP. Finalmente, se realizó una TLC para evaluar cualitativamente la composición  
13330 polifenólica de los extractos de *D. molliculum*.

13331  
13332 **Resultados y discusión**

13333 Los códigos de barra moleculares en conjunto con el análisis filogenético demostraron que *D.*  
13334 *molliculum* y *D. adscendens* son especies diferentes. Los árboles filogenéticos formados para cada  
13335 código mostraron sus secuencias en distintos clados. Además, se obtuvieron secuencias de Novo de

13336 la especie *D. molliculum* para los códigos *rbcL*, *matK*, ITS1 e ITS2. El extracto desengrasado de *D.*  
13337 *molliculum* tuvo un mayor efecto antioxidante en todos los ensayos realizados que el extracto crudo  
13338 de *D. molliculum* y *D. adscendens*. Y, considerando que el análisis de TLC mostró que el proceso de  
13339 desengrasado no tuvo repercusión en la composición de polifenoles del extracto, este resultado puede  
13340 deberse a que dicho proceso alteró la matriz del extracto favoreciendo la actividad de polifenoles  
13341 hidrosolubles. Del mismo modo, la TLC reveló la presencia de ácido cafeico en el extracto crudo y  
13342 desengrasado de *D. molliculum*.

13343

### 13344 **Conclusión**

13345 El análisis molecular muestra que las especies recolectadas son distintas entre sí. Los códigos de  
13346 Novo de *D. molliculum* podrán ser utilizados en el futuro como secuencias de referencia en el NCBI.  
13347 El extracto desengrasado de *D. molliculum* tiene un mayor efecto antioxidante. Sus propiedades  
13348 medicinales podrían atribuirse a su contenido de polifenoles.

13349

### 13350 **Financiación y agradecimientos**

13351 Esta investigación se realizó en el marco del programa de posgrado conjunto RED VLIR Ecuador.  
13352 Adicionalmente, agradecemos al CIBOL, ESPOL y al Departamento de Biociencias, Grupo de  
13353 Plantas Medicinales y Productos Naturales de la Universidad de Cuenca por su disponibilidad para  
13354 utilizar sus instalaciones. Y, un agradecimiento especial a las técnicas Jessica Calle y Salomé Zea.

13355

### 13356 **Referencias**

13357 [1] Ríos, M., De la Cruz, R., & Mora, A. Conocimiento Tradicional y Plantas útiles del Ecuador:  
13358 Saberes y Prácticas. Quito: Ediciones Abda Yala; 2008.

13359

13360 [2] Pacheco, R., Pestana, J., Factos, A. & Santos, E. (2017). Comparison of the three DNA  
13361 extraction methods for the detection and quantification of GMO in Ecuadorian manufactured food.  
13362 BMS Res. Notes, 10 (1): 1-7.

13363

13364 [3] Bustamante, K., Santos, E., Miranda, M., Pacheco, R., Gutiérrez, Y. & Scull, R. (2019).  
13365 Morphological and molecular barcode analysis of the medicinal tree *Mimosops coriacea* (A.DC.)  
13366 Miq. Collected in Ecuador. PeerJ, 7, e7789.

13367

13368

13369

13370