

Cnidocolus chayamansa (chaya): una planta medicinal con propiedades terapéuticas y antiinflamatorias

El uso de plantas medicinales ha sido fundamental en la industria farmacéutica para el desarrollo de nuevos medicamentos y avance de la medicina. Una planta medicinal, contiene compuestos químicos con propiedades y aplicaciones farmacológicas para el tratamiento de enfermedades que afectan al ser humano. Su uso y aporte como remedio herbolario es importante en la investigación fitoquímica. La chaya (*Cnidocolus chayamansa*) es una planta que se utiliza con fines medicinales debido a su variedad de compuestos orgánicos. En este trabajo, se presenta una aproximación a las propiedades antiinflamatorias a través del empleo de un modelo animal inducido a inflamación aguda.

Palabras clave:
Euphorbiaceae,
flavonoides, inflamación,
quercetina, ratas, remedio.

VANESSA MOLINA-EQUIHUA, DIANA L. DELGADO-MARTÍNEZ,
DIRCE S. GÓMEZ-GALICIA, RUSSEL A. SOLÍS-MARRUFO,
ÁNGEL D. HERRERA-ESPAÑA Y ROGER G. CAUICH-KUMUL*

División de Ciencias de la Salud. Departamento de Ciencias Farmacéuticas. Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, Av. Erick Paolo Martínez S/N, Magisterial, 17 de octubre, 77039, Chetumal, Quintana Roo, México.
*roger.cauich@uqroo.edu.mx

En la actualidad, los extractos de plantas que contienen principios activos son ampliamente utilizados a nivel mundial y pueden satisfacer algunas necesidades de la población relacionadas con la atención primaria de la salud, mediante el uso de la medicina tradicional. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el 88 % de los países especialmente aquellos que se encuentren en vías de desarrollo, recurren al uso de la medicina tradicional como una alternativa natural al manejo de los medicamentos sintéticos. Esto se debe, a que los medicamentos convencionales pueden ser costosos, escasos y mal gestionados, lo que impulsa a la gente a emplear remedios curativos asociados a las plantas medicinales. (Pérez-González *et al.* 2016).

Una de las plantas más utilizadas en el sur de México, debido a su alto valor cultural y por su aporte a la gastronomía mexicana, es *Cnidocolus chayamansa* Mc Vaugh (Figura 1). *C. chayamansa*, localmente conocida en la Península de Yucatán como “chaya”, ha demostrado a través de diversos estudios científicos sus propiedades terapéuticas y su uso en la medicina tradicional como antioxidante, antiinflamatorio y para tratamiento de diabetes y enfermedades renales (García-Rodríguez *et al.* 2014). Es una planta de la familia Euphorbiaceae, semiperenne y semileñosa y crece principalmente en regiones con climas cálidos subhúmedos (Pérez-González *et al.* 2020). Las hojas de la chaya son la parte de la planta que más se aprovecha y son la parte vegetal que contiene la mayor cantidad de



Figura 1. Arbusto de *Cnidoscolus chayamansa* Mc Vaugh (Euphorbiaceae). (Fotografía: Vanessa Molina Equihua).

moléculas como proteínas, vitaminas, aminoácidos, ácidos grasos, y principios activos (moléculas orgánicas naturales) tales como polifenoles (Pérez-González *et al.* 2017) y flavonoides, de estos últimos destacan la quercetina y kaempferol que en conjunto le confieren un alto valor nutritivo y terapéutico como antiinflamatorio (Kuti y Konuru 2004).

Desde épocas pasadas, la chaya ha formado parte de la dieta de las personas, principalmente aquellas que habitan en el sur de México y debido a su alto contenido de flavonoides, ha traído la atención de los investigadores para conocer y evaluar su potencial farmacológico (Lesjak *et al.* 2018). Los flavonoides son compuestos polifenólicos (moléculas que contienen muchos grupos de alcohol u OH), son ampliamente distribuidos en las frutas y en los vegetales y cumplen una función muy importante en la prevención de enfermedades degenerativas no transmisibles (Ricco *et al.* 2015). Se ha comprobado científicamente que los flavonoides (especialmente la quercetina) presentan actividad antiinflamatoria, es



Figura 2. Eliminación de solvente para obtención de extracto de *Cnidoscolus chayamansa*. (Fotografía: Vanessa Molina Equihua).

decir, contribuyen al proceso de reparación de las lesiones e incluso lo previenen. La inflamación es una respuesta biológica normal como mecanismo de defensa del sistema inmune, que surge para mantener al organismo en un equilibrio fisiológico (mantener el cuerpo sano). Puede originarse por múltiples factores tales como la exposición al sol, salpicaduras de agua hirviendo y por contacto con agentes infecciosos. En este proceso de reparación de lesiones en tejidos, participan múltiples células del sistema inmunológico, tales como neutrófilos o leucocitos polimorfonucleares, mastocitos, macrófagos y linfocitos (Ramírez-Sotelo *et al.* 2015); los cuales viajan por el torrente sanguíneo hasta el sitio de acción y en conjunto activan un mecanismo de acción complejo y eficiente, reparando el tejido y cicatrizando la lesión (Jeschke *et al.* 2020). De acuerdo con el mecanismo de acción de los flavonoides, es decir, cómo actúan en el cuerpo ante una inflamación, estos inhiben la síntesis de enzimas del ácido araquidónico (molécula del cuerpo) que es precursor de la pros-



Figura 3. Ungüento con extracto de *Cnidoscopus chayamansa* Mc Vaugh (Euphorbiaceae) con etiqueta correspondiente. (Fotografía: Diana L. Delgado Martínez).

taciclina, prostaglandinas y tromboxano, que son vasodilatadores muy activos. A su vez, los flavonoides son capaces de regular la liberación de algunos mediadores como la histamina y la triptasa, de manera que el proceso inflamatorio cese (Amaro-Agundis 2018).

De acuerdo con las propiedades terapéuticas atribuidas a la chaya, se realizó una extracción de principios activos mediante una técnica sólido-líquido, empleando hojas secas pulverizadas y mezcladas con un solvente orgánico (acetato de etilo) para la obtención de los flavonoides totales y el empleo de un rotaevaporador para la obtención del extracto seco (Figura 2). Así mismo, se realizó un estudio *in vivo* a través de un modelo murino (ratas) de inflamación aguda inducida en almohadillas plantares. Un modelo de experimentación se utiliza con el fin de estudiar y evaluar el mecanismo de una enferme-



Figura 4. Proceso de inflamación tópica en patas traseras de modelo murino y aplicación del tratamiento. (Fotografía: Diana L. Delgado Martínez)

dad y el efecto del tratamiento aplicado (Fraga-Iriso *et al.* 2009). En este estudio de inflamación aguda en almohadillas plantares, se emplearon ratas hembra Wistar y se desarrolló una forma farmacéutica con una concentración del 2 % con el extracto obtenido de *C. chayamansa* para evaluar el efecto antiinflamatorio tópico. Una forma farmacéutica de acuerdo con la NOM-072-SSA1-2012 es la disposición física que se le da en conjunto con una serie de excipientes a un principio activo de interés (Secretaría de Salud 2012). Como resultado, se obtuvo un ungüento con un aspecto verde oscuro, semisólido y de sensación fresca al tacto (Figura 3). Una vez realizados los procedimientos necesarios de experimentación para el estudio con el modelo biológico (Figura 4) se determinó que el ungüento fue eficaz para prevenir y tratar la inflamación tópica en el modelo murino. El cuadro agudo disminuyó significativamente con el tratamiento aplicando el ungüento en comparación con el control sin tratamiento, por lo que se puede sugerir el potencial antiinflamatorio de *C. chayamansa*. Por otro lado, es importante mencionar que los animales de experimentación fueron tratados de acuerdo con la NOM-062-ZOO-1999 relacionadas a las especificaciones técnicas para la producción, cui-

dado y uso de animales de laboratorio (SAGARPA 1999).

Esta planta medicinal se sigue empleando con frecuencia en la medicina tradicional y por comunidades rurales para ayudar a prevenir enfermedades, por tal motivo, aún se continúan realizando constantes estudios para conocer más acerca de los beneficios y propiedades que pueda otorgar. Su uso ha ayudado a las comunidades de México y otros países, en donde ya incluyen a la chaya como parte de su dieta cotidiana. El ungüento con extracto de chaya es una alternativa natural y efectiva para condiciones inflamatorias. Sin embargo, se requieren estudios adicionales para profundizar en los mecanismos subyacentes y evaluar su eficacia en modelos preclínicos y clínicos más amplios. A su vez, los estudios *in vivo* para poder observar el comportamiento de esta planta en una solución cutánea.

Referencias

- Amaro-Agundis M.A., Ramírez-Morales M.A., Martínez-Alcaraz E.R., Deveze-Álvarez M.A., Mendoza-Macías C.L. Alba-Betancourt C., Alonso-Castro A.J. Zapata-Morales J.R. Solorio-Alvarado C.R. y Ruiz-Padilla A. 2018.** Formulación de un emulgel con quercetina, con propiedades antiinflamatorias. *Jóvenes en la ciencia* 4(1):1146–1149.
- Fraga-Iriso R., Núñez-Naveira L., Brienza N.S., Centeno-Cortés A. López-Peláez E., Vereá H. y Ramos-Barbón D. 2009.** Desarrollo de un modelo murino de inflamación y remodelación de vías respiratorias en asma experimental. *Archivos de Bronconeumología* 45(9):422-428. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2009.01.014>
- García-Rodríguez R.V., Gutiérrez-Rebolledo G.A., Méndez-Bolaina E., Medina A.S., Maldonado-Saavedra O., Domínguez-Ortiz M.Á., Vázquez-Hernández M., Muñoz-Muñoz O. y Cruz-Sánchez J.S. 2014.** *Cnidoscolus chayamansa* Mc Vaugh, an important antioxidant, anti-inflammatory and cardioprotective plant used in Mexico. *Journal of Ethnopharmacology* 151(2):937–943. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2013.12.004>
- Jeschke G.M., Van-Baar M.E., Choudhry M.A., Chung K.K., Gibran N.S. y Logsetty S. 2020.** Burn injury. *Nature reviews*. 6:11. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41572-020-0145-5>
- Kuti J.O. y Konuru H.B. 2004.** Antioxidant Capacity and Phenolic Content in Leaf Extracts of Tree Spinach (*Cnidoscolus spp.*). *Journal of Agriculture and Food Chem.* 52:117–121. DOI: <https://doi.org/10.1021/jf030246y>
- Lesjak M., Beara I., Simin N., Pintać D., Majkić T., Bekvalac K., Orčić D. y Mimica-Dukić N. 2018.** Antioxidant and anti-inflammatory activities of quercetin and its derivatives. *Journal of Functional Foods* 40:68–75. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2017.10.047>
- Pérez-González M.Z., Gutiérrez-Rebolledo G.A. y Jiménez-Arellanes M.A. 2016.** Importancia nutricional, farmacológica y química de la chaya (*Cnidoscolus chayamansa*). Revisión bibliográfica. *Temas De Ciencia Y Tecnología* 20(6):43–56.
- Pérez-González M.Z., Gutiérrez-Rebolledo G.A., Yépez-Mulia L., Rojas-Tomé I.S., Luna-Herrera J. y Jiménez-Arellanes M.A. 2017.** Antiprotozoal, antimycobacterial, and anti-inflammatory evaluation of *Cnidoscolus chayamansa* (Mc Vaugh) extract and the isolated compounds. *Biomedicine & Pharmacotherapy* 89:89–97. DOI: <https://doi.org/10.33500/ijambr.2020.08.005>
- Pérez-González M.Z., Juárez-Vázquez M.C. y Jiménez-Arellanes M.A. 2020.** Establishment of cell suspension culture with anti-inflammatory activity and the effect of salicylic acid on the production of callus from *Cnidoscolus chayamansa* Mc Vaugh. *International Journal of Applied Microbiology and Biotechnology Research* 8(5):40-50.
- Ramírez-Sotelo M.G., Govea-Cortés E., Cabrera-Llanos A.I., Piña-Guzmán A.B. y Valencia-Del Toro G. 2015.** Desarrollo de una forma farmacéutica semisólida de *Ibervillea sonora* con actividad antiinflamatoria. *Instituto Politécnico Nacional. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología. XII encuentro participación de la Mujer en la Ciencia.* 1-6 p.
- Ricco R.A., Agudelo I.J. y Wagner M.L. 2015.** Métodos empleados en el análisis de los polifenoles en un laboratorio de baja complejidad. *Lilloa* 52(2):161–174.
- SAGARPA [Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación]. 1999.**

Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999, Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio. *Diario Oficial de la Federación*.

Secretaría de Salud. 2012. Norma Oficial Mexicana NOM-072-SSA1-2012, Etiquetado de medicamentos y de remedios herbolarios. *Diario Oficial de la Federación*.

Desde el Herbario CICY, 16: 30-34 (15-febrero-2024), es una publicación semanal editada por el Herbario CICY del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., con oficinas en Calle 43 x 32 y 34 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México. Tel. 52 (999) 942-8330 Ext. 110, www.cicy.mx/Sitios/Desde_Herbario/, webmas@cicy.mx. Editores responsables: Rodrigo Duno de Stefano, Patricia Rivera Pérez y Lilia Lorena Can Itzá. Reserva de Derechos al Título Exclusivo No. 04-2016-041413195700-203, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, ISSN: 2395-8790. Responsable de la publicación: José Fernely Aguilar Cruz, Calle 43 x 32 y 34 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México. Fecha de última modificación: 15 de febrero de 2024. Las opiniones expuestas por los autores no necesariamente expresan la postura del editor de la publicación. De la misma manera, la responsabilidad sobre la veracidad y la precisión de los contenidos, le corresponde totalmente a los autores de los ensayos.