

Recibido: 02.07.2019 | Aceptado: 10.11.2019

Palabras clave: Afinina, chilcuague, *Heliopsis longipes*, raíz de oro.



Heliopsis longipes, una especie legendaria con un futuro por explorar

MARÍA DEL CARMEN GONZÁLEZ CASTILLO

gonzalez.castillocarmen@uaslp.mx

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS-CICSAB, UASLP

GABRIELA NAVARRO TOVAR

INVESTIGADORA CÁTEDRA CONACYT-FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS-CICSaB, UASLP

En el mundo, la medicina tradicional se ha utilizado para tratar diversas enfermedades y afecciones. El conocimiento empírico sobre diversas plantas medicinales se debe principalmente a que lo han transmitido generacionalmente desde las culturas prehispánicas hasta nuestros días.

Un ejemplo de esas especies medicinales es la conocida raíz de oro o azteca, cuyo nombre científico es *Heliopsis longipes* (*H. longipes*); es común que la utilicen personas de localidades cercanas a la zona

de su cultivo y distribución, pues identifican en ella varias propiedades que se basan principalmente en la observación de sus efectos benéficos en la salud, que van desde como condimento para sazonar hasta analgésico para atenuar dolores dentales y musculares, antiinflamatorio, antimicótico, antimicrobiano, antiulcerativo, insecticida, entre otros.

Su nombre popular se debe a que sus raíces son las principales responsables de sus múltiples propiedades medicinales. Otro nombre con el que

se conoce son pelitre y chilcuague, este último más popular en la Zona Media potosina y proviene del náhuatl *chilmecatl* —*chili*, que significa 'picoso' y *mecatl*, 'cordel' o 'hilo'— que alude a sus raíces filiformes con sabor pungente (picante). Su apariencia es similar a un girasol pequeño, de ahí el nombre del género *Heliopsis* al que pertenece —del griego ἥλιος, *helios*, 'sol'—, mientras que el epíteto específico, *longipes*, hace referencia a sus raíces largas —del latín *longus*, 'largo' y *pes*, 'pie'—.

La planta suele crecer en zonas montañosas con bosques de encino y de encino-pino, es endémica de las sierras de Álvarez y Gorda en los límites que comparten los estados de Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí; en este último abunda en los municipios de San Ciro de Acosta y Rioverde (figura 1). Su etapa reproductiva se da durante épocas húmedas entre los meses

de mayo y julio y su forma preferente de reproducción es asexual, es decir, a través de esporas.

La química de *H. longipes*

El compuesto que se encuentra abundantemente en las raíces de esta planta, y al cual se le atribuye la mayoría de sus actividades biológicas con potencial efecto benéfico, es la afinina o spilanthol; el primer nombre se debe a que erróneamente fue denominada *Erigeron affinis*, por una confusión en el análisis químico de las dos especies de raíces (*Erigeron affinis* y *Heliopsis longipes*); el segundo nombre se debe a las sustancias que posee y que están registradas en el género *Spilanthus* (*Acmella*).

La afinina forma parte de un grupo de compuestos naturales bioactivos conocidos como alcanidas —compuestos con propiedades desinflamatorias, bactericidas y fungicidas—, que se han encontrado en aproximadamente 33 familias que agrupan a una amplia variedad de especies medicinales. Su estructura química está conformada por un ácido graso insaturado unido a una amina —que se considera un derivado del amoníaco— (figura 2). La gran riqueza de alcanidas que contiene la raíz de oro se debe principalmente a la

variedad de residuos de amina y a las cadenas lipídicas —estructuras de ácidos grasos— que presenta cada una.

Debido a la naturaleza química de la afinina, su extracción requiere de solventes como el etanol —alcohol etílico—, utilizado de forma empírica por los comerciantes y usuarios del *H. longipes*, quienes maceran la raíz durante varios días y obtienen el extracto en alcohol para aprovechar sus propiedades y ser aplicada vía tópica —a través de la piel o las mucosas—, principalmente para desinfectar y cicatrizar heridas, entre otros usos.

En un laboratorio de investigación, el proceso de extracción, purificación e identificación de los componentes medicinales de esta planta conlleva una serie de pasos adicionales que van desde la molienda y la maceración de la raíz hasta la filtración del material para la posterior purificación de la afinina por cromatografía de columna, que es un proceso de separación de sustancias químicas por medio de solventes, en el cual se da seguimiento de las fracciones de la muestra purificada a través de cromatografía de capa fina, utilizando una lámpara ultravioleta para identificar al grupo de alcanidas al que pertenece la afinina. El aislamiento fino de este compuesto se realiza a través de la cromatografía de alta resolución, una técnica especializada que permite separar los compuestos con mayor precisión, y la estructura química del compuesto purificado se confirma mediante resonancia magnética nuclear, técnica de gran relevancia en la determinación estructural de componentes químicos, que genera una huella digital química

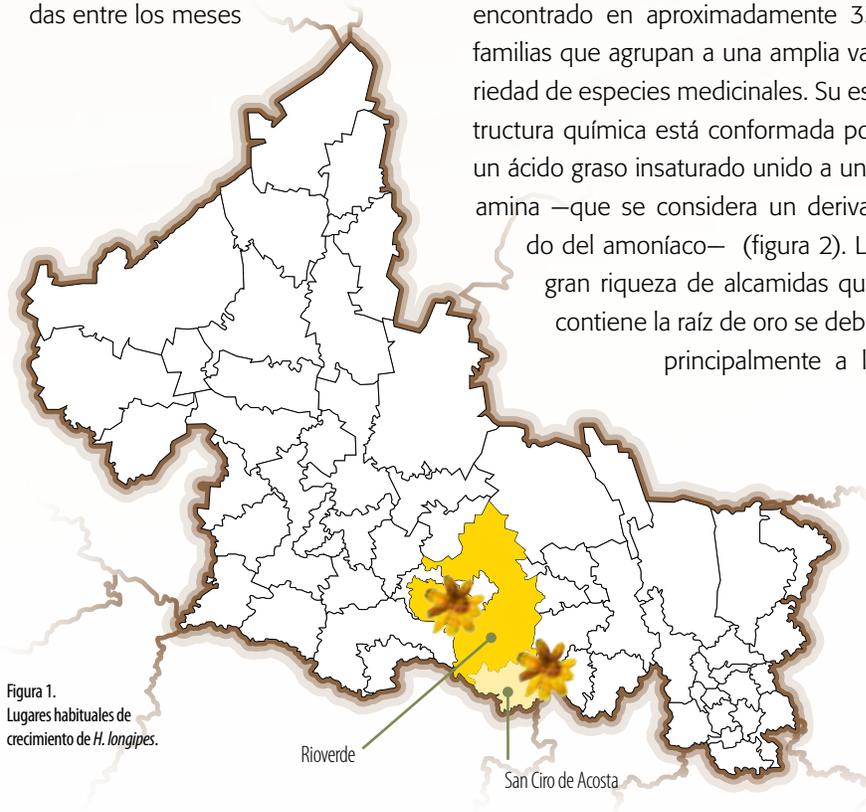
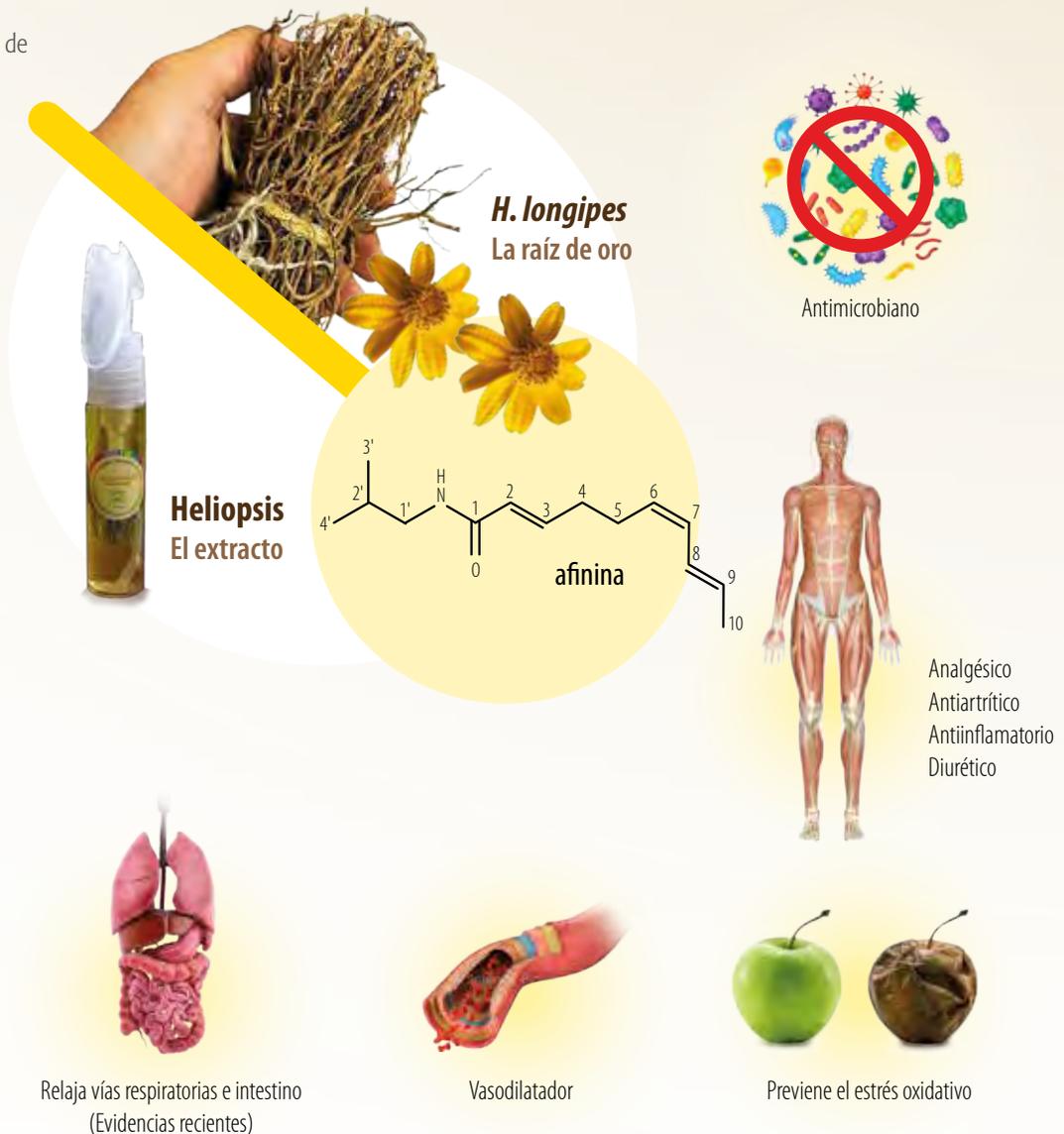


Figura 1. Lugares habituales de crecimiento de *H. longipes*.

Figura 2.
Estructura química de
H. longipes.



de un compuesto determinado. Este detallado aislamiento permite, en estudios posteriores, evaluar y estudiar las propiedades de la afinina derivada de *H. longipes*.

La raíz de oro y sus propiedades biológicas

La afinina en un modelo fisiológico de vasos sanguíneos, es decir, vasos sanguíneos aislados y colocados a temperatura, concentración de sales y pH iguales a la sangre, produce relajación mediante una serie de procesos

biológicos con base en la liberación de moléculas que promueven la vasorelajación, como el óxido nítrico (radical libre con un tiempo de vida muy corto y principal agente vaso relajante del organismo), y derivados del ácido araquidónico (que forma parte de las membranas de las células) —específicamente la prostaglandina I₂ (PGI₂)—; estos efectos fueron confirmados mediante la utilización de bloqueadores de la producción de óxido nítrico (NO) y de la generación de PGI₂, que inhibieron la respuesta vasodilatadora y

sugiere que el contenido químico de la raíz del chilcuague podría tener un potencial terapéutico para combatir enfermedades cardiovasculares.

Además, se ha propuesto (Rosa-Lugo, *et al.*, 2017) a la afinina como un importante componente en el desarrollo de nuevos analgésicos para el tratamiento del dolor provocado por lesiones en la boca y cara. En este sentido, se ha reportado (Rosa-Lugo, *et al.*, 2017) que el componente extraído del *H. longipes* y administrado

en la región bucal produce antinociación —alteración de la sensación o intensidad del dolor— en ratones, de una manera semejante a como lo hace la capsaicina —ingrediente activo del chile pungente— al activar receptores específicos que se encuentran en los sistemas nerviosos central y periférico, involucrados en la transmisión y modulación del dolor, así como en la integración de diversos estímulos dolorosos; este tipo de receptores pueden ser modulados por estímulos físicos y químicos, exógenos —por causas externas— y endógenos —por causas internas—, incluyendo temperaturas mayores a 43°C, pH bajo y agentes como la capsaicina.

Otras investigaciones (Ríos *et al.*, 2007) relacionadas con los efectos analgésicos del extracto del *H. longipes* han evidenciado —en cortes de cerebro de ratón con tratamientos de dicho extracto— que la liberación de ácido γ -amino butírico (GABA), molécula responsable de los efectos analgésicos y calmantes, podría estar asociada con las acciones de la afinina presente en el extracto como componente mayoritario (figura 2).

Estas evidencias experimentales muestran la gran gama de efectos que poseen tanto el extracto de *H. longipes* como su principio activo: la afinina. Sin embargo, otros efectos no han sido reportados previamente, o sus evidencias son escasas; por ejemplo, sus acciones antiulcerativas en el tracto digestivo o sus efectos bronco-dilatadores en el sistema respiratorio. A pesar de la falta de evidencias científicas, el extracto ya se comercializa para tales propósitos en el mercado

local e internacional, muestra de ello es el spray nasal Gold root saline nasal spray all-natural sinus care with herbal extract, que se oferta en línea (https://www.amazon.com/gp/product/B00U2TGKVC/ref=ask_ql_qh_dp_hza) y se distribuye en Estados Unidos de América. Por ello, el estudio y los mecanismos de acción de esta raíz y su principio activo son importantes, tanto para el desarrollo de nuevos fármacos como en la detección de efectos colaterales que pudiera conferir su uso a corto, mediano o largo plazo.

Observaciones preliminares obtenidas en el Laboratorio de Fisiología Celular de la Facultad de Ciencias Químicas de la UASLP, muestran que en el músculo de la tráquea, que forma parte del sistema respiratorio y en el intestino delgado en modelos biológicos, concentraciones crecientes del extracto de esta raíz ejercen un efecto relajante en el músculo liso de tráquea e intestino delgado, semejante al ejercido por la afinina en el músculo liso de vasos sanguíneos, reportados previamente por otros investigadores. Estas observaciones actuales y preliminares han dado la pauta para que hoy en día nuestro grupo de investigación trabaje activamente en el diseño de protocolos de evaluación biológica y los mecanismos de acción asociados, tanto del extracto de la raíz de oro como de su principio activo: la afinina, cuyo aislamiento y caracterización se realiza en colaboración con el doctor Pedro Alonso Dávila de la Facultad de Ciencias Químicas de la UASLP. Lo anterior abre una importante línea de investigación y de generación de conocimiento, que valide el uso, relevancia e impacto de la raíz de oro frente a agentes inductores de alergias, conta-

minantes u otros factores que producen alteraciones respiratorias. En el intestino delgado podría explicar sus propiedades como digestivo, al regular los movimientos peristálticos intestinales —que producen contracciones y relajaciones en el tracto digestivo—, por lo que explicar los mecanismos de acción de la afinina derivada de la raíz de oro, sería de gran importancia para el desarrollo de fármacos novedosos, con impacto en el tratamiento dirigido y específico de alteraciones respiratorias (como el asma) o digestivas (por ejemplo, colitis, gastritis o motilidad intestinal).

La OMS y la medicina tradicional

La estrategia de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2013) sobre medicina tradicional 2014-2023 menciona que ésta:

Ayudará a las autoridades sanitarias a encontrar soluciones que propicien una visión más amplia respecto del mejoramiento de la salud y la autonomía de los pacientes. La estrategia tiene dos objetivos principales, a saber: prestar apoyo a los Estados Miembros para que aprovechen la posible contribución de la medicina tradicional y complementaria (MTC) a la salud, el bienestar y la atención de salud centrada en las personas, y promover la utilización segura y eficaz de la MTC mediante la reglamentación de productos, prácticas y profesionales. Esos objetivos se alcanzarán por medio del establecimiento de tres objetivos estratégicos, a saber: 1) desarrollo de una base de conocimientos y formulación de políticas nacionales; 2) fortalecimiento de la seguridad, la calidad y la eficacia mediante la



MARÍA DEL CARMEN GONZÁLEZ CASTILLO

Obtuvo la Licenciatura en Químico Farmacobiólogo en la Facultad de Ciencias Químicas de la UASLP. Realizó estudios de posgrado en la Facultad de Medicina de la UASLP y un Posdoctorado en el Instituto de Neurobiología de la UNAM. Es profesora investigadora en la Facultad de Ciencias Químicas y en el Centro de Investigación en Ciencias de la Salud y Biomedicina de la UASLP.



reglamentación; 3) fomento de la cobertura sanitaria universal por medio de la integración de servicios de MTC y la auto atención de salud en los sistemas nacionales de salud (<http://apps.who.int/iris/handle/10665/92455>, página 8).

Esta estrategia enfatiza la importancia de la medicina tradicional y la herbolaria como un remedio de bajo costo para diversos sectores sociales o como parte de la medicina complementaria, ya sea por la falta de acceso a los servicios de salud y la dificultad para acceder a medicamentos para tratamientos a corto, mediano o largo plazo, así como para evitar o limitar el uso continuo de fármacos, lo que ha llevado a la comercialización y procesamiento de productos derivados de plantas medicinales. Sin embargo, muchos de éstos no tienen un aval o fundamento científico que sustente su uso seguro, lo cual desvirtuaría las potenciales propiedades y efectos reales de los principios activos de las plantas medicinales, generando falsas expectativas de curación, o bien problemas de intoxicación en los usuarios.

Queda mucho por hacer

Es importante conocer cuáles son los fundamentos científicos y mecanismos de acción del principio activo de la raíz de oro, para potencializar y fundamentar sus usos y aplicaciones, o bien descubrir nuevas propiedades que permitan atenuar o prevenir la progresión y desarrollo de ciertas patologías como cáncer, diabetes, alteraciones cardiovasculares, respiratorias, digestivas, entre otras, que impacten a su vez en el desarrollo de nuevas generaciones de fármacos.

Una vez evaluados y propuestos los mecanismos de acción de la afinina, podría pensarse en nuevos abordajes científicos que dosifiquen, de manera controlada y selectiva en el paciente, el extracto de *H. longipes* o afinina pura. En este sentido, puede pensarse que el uso de estructuras como nanoliposomas o materiales porosos como vehículo de principios activos, mejoraría el transporte y paso por los tejidos y el tiempo de vida media de las moléculas activas en el organismo. Pensar en la combinación de los conocimientos de la medicina tradicional y la nanotecnología podría mejorar las propiedades organolépticas y de biocompatibilidad de los extractos, que son en el mediano y corto plazo los alcances planteados por nuestro grupo de investigación en el estudio de la raíz de oro y su futuro prometedor. 

Referencias bibliográficas:

- Castro-Ruiz, J. E., Rojas-Molina, A., Luna-Vázquez, J., Rivero-Cruz, F., García-Gasca, T. y Alvarado-Ibarra, C. (2017). Affininin (Spilanthol), isolated from *Heliopsis longipes* induces vasodilation via activation of gasotransmitters and protacyclin signaling pathways. *International Journal of Molecular Sciences*, 18(1), p. 218.
- Cilia-López, V. G., Aguirre-Rivera, J. R., Reyes-Agüero, J. A. y Juárez-Flores, B. I. (2008). Etnobotánica de *Heliopsis Longipes* (Asteraceae: Heliantheae). *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 83, pp. 81-87.
- Ríos, M. Y., Aguilar-Guadarrama, A. B. y Gutiérrez, M. del C. (2007). Analgesic activity of affinin, an alkaloid from *Heliopsis longipes* (Compositae). *Journal of Ethnopharmacology*, 110(2), pp. 364-367. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2006.09.041>
- Rosa-Lugo, V., Acevedo-Quiroz, M., Déciga-Campos, M. y Ríos, M. Y. (2017). Antinociceptive effect of natural and synthetic alkaloids involves TRPV1 receptors. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 69(7), pp.884-895.
- World Health Organization (WHO) (2013). Traditional medicine strategy 2014-2023. Recuperado de: <http://apps.who.int/iris/handle/10665/92455>.