






Artículo de divulgación

## **Randia, de la Tradición a la Ciencia**

### *Randia, from Tradition to Science*

Isis Irlanda Sandoval-García <sup>1</sup>, Gilda Avendaño-Vásquez <sup>1</sup>, Elizabeth del Carmen Varela-Santos <sup>1</sup>, Karina Bustos-Ramírez <sup>1</sup>, Karen Aylin Vargas-García <sup>1,\*</sup>,

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca-Maestría en Ciencias de los Alimentos y Biotecnología. Av. Veracruz s/n, Col. PEMEX, C. P. 95180, Tierra Blanca, Veracruz, México.

\* Autor para correspondencia: [k.vargas@itstb.edu.mx](mailto:k.vargas@itstb.edu.mx)

**Recibido:**

19/02/2026

**Aceptado:**

6/05/2026

**Publicado:**

12/05/2026

**RESUMEN**

Diversas especies del género *Randia* como *Randia aculeata*, *Randia monantha* y *Randia echinocarpa*, han sido empleadas tradicionalmente en diferentes regiones de México con fines terapéuticos. No obstante, pese a su uso extendido en la medicina tradicional, se ha construido un punto de partida fundamental para la validación científica sobre este género, aunque esta es aún escasa y requiere una mayor atención. En este contexto, se realizó una revisión de la literatura con el objetivo de identificar investigaciones desde distintas áreas del conocimiento, como la química, la biología y la farmacología, enfocadas en la caracterización química de estas especies, así como en la evaluación de sus propiedades biológicas. Los resultados obtenidos sugieren su alto valor potencial y sus amplias aplicaciones terapéuticas y farmacéuticas. El género *Randia* se posiciona como un recurso vegetal promisorio que integra biodiversidad, ciencia y tradición; sin embargo, aún es necesario profundizar en estudios comparativos entre especies, así como en la estandarización de métodos de extracción ancestrales (incluyendo solventes locales como el aguardiente de caña) utilizados para estos fines, en la evaluación toxicológica y en ensayos de laboratorio, con el fin de consolidar su aprovechamiento sostenible y su posible incorporación en estrategias de salud, cerrando la brecha entre la tradición y la ciencia.

**Palabras clave:** Antioxidantes, Compuestos bioactivos, Crucetillo, Especie, Género.

**ABSTRACT**

Various species of the genus *Randia*, such as *Randia aculeata*, *Randia monantha*, and *Randia echinocarpa*, have been traditionally used for therapeutic purposes in different regions of Mexico. However, despite their widespread use in traditional medicine, a fundamental starting point for scientific validation of this genus has been established; however, research is still limited and requires greater attention. In this context, a literature review was conducted to identify studies from different fields of knowledge, such as chemistry, biology, and pharmacology, focused on the chemical characterization of these species, as well as on the evaluation of their biological properties. The results obtained suggest their high potential value and broad therapeutic and pharmaceutical applications. The genus *Randia* is positioned as a promising plant resource that integrates biodiversity, science, and tradition; however, further comparative studies between species are still needed, as well as the standardization of ancestral extraction methods (including local solvents like sugar cane alcohol) used for these purposes, in toxicological evaluation, and *in vivo* trials, in order to



consolidate their sustainable use and their possible incorporation into health strategies, bridging the gap between tradition and science.

**Keywords:** Antioxidants, Bioactive compounds, Crucetillo, Species, Genus.

## INTRODUCCIÓN

El género *Randia* pertenece a la familia Rubiaceae y está compuesto por arbustos y pequeños árboles distribuidos en regiones tropicales y subtropicales de América. Se caracteriza por presentar ramas espinosas, muchas veces con espinas dispuestas en forma de cruz, hojas simples opuestas de textura coriácea y flores generalmente blancas, fragantes y axilares. Sus frutos suelen ser bayas esféricas de color verde que al madurar se tornan amarillentas o pardas, con pulpa y semillas que han sido aprovechadas en diversas prácticas culturales y medicinales en estado generalmente seco semejantes a la guayaba (*Psidium guajava*) y el crucetillo (*Randia aculeata*) (Villaseñor, 2016).

Dentro del género, *Randia aculeata* es la especie más estudiada y conocida, llamada comúnmente crucetillo, empleada en la medicina tradicional como antídoto contra mordeduras de animales ponzoñosos y para tratar malestares digestivos. Sin embargo, existen otras especies de interés como *Randia monantha*, *Randia echinocarpa*, *Randia ferox* y *Randia micracantha*, que comparten rasgos morfológicos similares, pero presentan variaciones en la forma de las espinas, el tamaño de las hojas o la estructura de los frutos. Estas diferencias permiten distinguir las en campo y enriquecen la diversidad del género (Ojeda- Ayala et al., 2022).

La distribución de *Randia* abarca desde Florida y las islas del Caribe hasta México, Centroamérica y Sudamérica, ocupando hábitats como matorrales, selvas bajas y áreas costeras. Su resistencia a suelos pobres y ambientes secos le confiere un papel ecológico importante en la regeneración de ecosistemas y en la interacción con la fauna local. Además, su presencia en la cultura popular, ya sea en remedios caseros, rituales o incluso en la elaboración de bebidas, refleja la estrecha relación entre estas plantas y las comunidades que las han utilizado por generaciones (Rivas et al., 2024). En México, el género *Randia* se distribuye principalmente en el sur del país, tal como se muestra en la Figura 1, donde los estados del sureste marcados en color verde oscuro registran una alta

presencia de especies, con un total de entre 12 y 16 especies.



**Figura 1.** Distribución del género *Randia* en México. Fuente: Elaboración propia con datos de CONABIO.

En términos científicos, el género *Randia* representa un campo de estudio prometedor; si bien algunas especies han sido objeto de investigaciones fitoquímicas y farmacológicas, la mayoría aún carece de estudios sistemáticos que validen sus propiedades atribuidas, principalmente aquellas de tipo medicinal, antioxidante y terapéutico. Esta situación convierte a *Randia* en un ejemplo claro de cómo la tradición y la ciencia pueden dialogar para abrir nuevas líneas de investigación, al mismo tiempo que se preserva el conocimiento ancestral.

En consecuencia, el estudio de otras especies de *Randia*, la estandarización de procesos ancestrales incluyendo el uso de solventes locales como el aguardiente de caña y su evaluación toxicológica, constituyen una alternativa terapéutica sostenible. Este enfoque no solo aumenta el potencial de uso desde las comunidades hacia el resto del país, sino que fomenta su incorporación efectiva en el área de salud, cerrando la brecha entre la tradición y la ciencia: del saber comunitario hacia el ámbito científico.

## EL GÉNERO RANDIA Y LAS DIFERENTES ESPECIES DE CRUCETILLO

*Randia* es un género neotropical, es decir que se distribuye en la zona tropical del continente americano,

principalmente desde el sur de Estados Unidos hasta Sudamérica pasando por México (Cano-Campos et al., 2011).

En la actualidad no existe un glosario donde se exhiban los usos del género *Randia* en México. Este género crece en ambientes variados de climas cálidos a templados con condiciones de alta humedad y, según la especie, se desarrolla selectivamente de acuerdo con sus requerimientos ecológicos, como tipo de suelo, disponibilidad de agua y rango de temperatura. De acuerdo con Román Guzmán (2006) *Randia portoricensis* es endémica del bosque seco de Puerto Rico; además, otras especies pueden encontrarse desde zonas costeras hasta montañas moderadas de hasta 3300 metros sobre el nivel del mar (msnm).

*Randia capitata* se distribuye en México en climas cálidos y semicálidos, a altitudes de 700 a 1800 msnm. Se asocia con bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios (aquellos donde los árboles pierden sus hojas durante 5 a 8 meses o al menos la mitad de ellas, para ahorrar agua durante la temporada de sequía), en ecosistemas de bosque espinoso, bosque mesófilo de montaña, bosques de encino y de pino (*Biblioteca digital de la medicina tradicional mexicana*, 2009).

Por su parte, *Randia echinocarpa*, conocida como papache en el estado de Sinaloa, México, puede ser encontrada a lo largo de la costa del Pacífico (Valenzuela-Atondo et al., 2020). Mientras que, de acuerdo a (Del Rosario Hernández Medel et al., 2023), *Randia monantha* crece en bosques de galería, selvas secas, selvas bajas y medianas subcaducifolias. Por mencionar algunas especies.

## USOS DEL CRUCETILLO Y ESTUDIOS DESARROLLADOS

El género *Randia* representa un potencial farmacológico que justifica investigaciones multidisciplinarias orientadas a la caracterización química y otras más específicas que contribuyen al acervo científico. La Tabla 1 muestra estudios sobre diversas especies de *Randia*.

De acuerdo con (Torres-Montúfar & Jiménez-Noriega, 2025), el género *Randia* identifica a 14 especies con aplicaciones medicinales que incluyen afecciones gastrointestinales, urinarias y antídotos para venenos.

**Tabla 1.** Revisión bibliográfica de las actividades biológicas realizadas a diferentes especies de *Randia*

Especie	Referencia	Investigación/Enfoque
<i>R. monantha</i>	Guillén-Jiménez et al., 2025	Actividad antifúngica del extracto evaluada en laboratorio.
<i>R. aculeata</i>	Bustos-Baena et al., 2024	Actividad acaricida y anticolinesterasa de semillas contra <i>Rhipicephalus microplus</i>
<i>R. monantha</i>	Vilchis-Gómez et al., 2024	Actividad antioxidante.
<i>R. monantha</i>	Del Rosario Hernández Medel et al., 2023	Del tallo se aislaron $\beta$ -sitosterol y estigmasterol (mezcla de esteroides/terpenos), compuestos clave para entender las propiedades medicinales de la especie.
<i>R. aculeata</i>	López Rodríguez et al., 2022	Los extractos mostraron potencial como antioxidantes evaluados en laboratorio
<i>R. aculeata</i>	Casas et al., 2022	La planta minimiza significativamente los efectos oxidativos que causan los venenos de víbora en ratones
<i>R. echinocarpa</i>	Del Rosario Gil-Avilés et al., 2019	El fruto contiene melaninas hidrosolubles y muestran una alta actividad antioxidante
<i>R. echinocarpa</i>	Cuevas-Juárez et al., 2014	Actividad antioxidante e inhibidora de la $\alpha$ -glucosidasa, asociada con la prevención del estrés oxidativo y el manejo de la hiperglucemia en enfermedades como la diabetes.
<i>R. echinocarpa</i>	Cano-Campos et al., 2011	Actividad antimutagénica

Fuente: Elaboración propia.



Tradicionalmente, el fruto se macera en aguardiente de caña de azúcar, añadiendo siete frutos en estado seco por litro, para ser consumido en varias regiones de los estados de Oaxaca y Veracruz. A este macerado alcohólico se le atribuyen diversas propiedades benéficas contra picaduras de insectos, mordeduras de serpientes y víboras venenosas, problemas inflamatorios, cáncer, dolor y diabetes (Juárez Trujillo, 2017; Ojeda Ayala et al., 2022; Méndez Ventura & Hernández, 2009; Pérez Espinoza et al., 2008). Además, los pobladores del sureste de México lo usan como descongestionante, analgésico, así como en el tratamiento de casos de bronquitis, reumatismo y artritis (Casas et al., 2022; García Cruz, 2018).

Durante la pandemia ocasionada por el virus SARS-CoV-2, la popularidad de los frutos de especies del género *Randia* (crucetillo), así como de otros frutos macerados en alcohol, incrementó. (Flores & Juárez, 2024). En el noreste de la India, *R. dumetorum* Lam. se utiliza tradicionalmente para tratar afecciones hepáticas; al respecto, Kandimalla et al. (2016) validaron el uso de su hoja y corteza en extractos o macerados. Por otro lado, en el norte de México, el grupo étnico de los mayos, tradicionalmente hierva la corteza de *R. echinocarpa* para tratar problemas urinarios y coloca las hojas frescas sobre picaduras de hormigas; mientras que en el estado de Guerrero se utiliza en infusión como agente abortivo y ha sido usada en medicina tradicional para tratar el cáncer, malaria, y diabetes, entre otros padecimientos (Valenzuela-Atondo et al., 2020).

## ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE ESPECIES DE RANDIA

Las plantas son una fuente de compuestos bioactivos, es decir, sustancias naturales presentes en sus hojas, frutos o semillas que, además de aportar nutrientes, ejercen efectos beneficiosos en el organismo. Estos compuestos incluyen antioxidantes, flavonoides, terpenos y esteroides, que ayudan a proteger las células frente al daño, regulan procesos metabólicos y contribuyen a la prevención de enfermedades crónicas. Por ello, el estudio de los compuestos bioactivos en especies del género *Randia* resulta relevante tanto para la ciencia como para la salud humana. Esto se debe a que el consumo de una dieta rica en antioxidantes se relaciona con la reducción de enfermedades crónicas y neurodegenerativas, ya que dicha ingesta estimula el sistema inmune (Hernández-

Moreno et al., 2022). En la Tabla 2 se pueden observar los valores de la actividad antioxidante de diferentes especies de *Randia* reportados de acuerdo con los diferentes ensayos.

**Tabla 2.** Revisión bibliográfica de la actividad antioxidante de especies de *Randia*

Especie	Referencia	Ensayo	Valor reportado
<i>R. monantha</i>	Juárez Trujillo, 2017	DPPH (IC <sub>50</sub> )	1000±0.1 µg/mL (extracto metanólico)
<i>R. aculeata</i>	Guillén-Jiménez et al., 2025; Ojeda-Ayala et al., 2022	DPPH (IC <sub>50</sub> ) ABTS (IC <sub>50</sub> )	92.92 ± 0.91 µg/mL 14.27 ± 0.20 µg/mL
<i>R. formosa</i>	López Rodríguez et al., 2022	DPPH (IC <sub>50</sub> )	50.9 µg/mL
<i>R. echinocarpa</i>	Cuevas-Juárez et al., 2014	ABTS (IC <sub>50</sub> )	8380± µg/mL

En diversas investigaciones se ha determinado la concentración de compuestos antioxidantes en especies de *Randia* empleando diferentes proporciones de crucetillo (frutos de la especie *Randia*), diferentes solventes y métodos de extracción específicos. La actividad antioxidante se define como la capacidad de ciertas sustancias para donar un electrón, neutralizando así al radical que acepta dicho electrón. En este mecanismo, el antioxidante actúa como escudo protector de las células anulando la reactividad de la sustancia oxidativa e inhibiendo la generación de radicales libres (Malpica-Acosta et al., 2024).

La actividad antioxidante de los compuestos fenólicos presentes en especies del género *Randia* y otras plantas resulta fundamental para la salud humana, ya que estos metabolitos ayudan a neutralizar los radicales libres responsables del estrés oxidativo. Este proceso de defensa celular contribuye a reducir el riesgo de padecimientos crónicos como diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares y ciertos tipos de cáncer, al mantener el equilibrio fisiológico y proteger estructuras esenciales como el ADN y las membranas celulares. De esta manera, los estudios sobre la capacidad antioxidante de extractos vegetales no solo aportan conocimiento científico, sino que también ofrecen



alternativas naturales para la prevención de enfermedades relacionadas con el envejecimiento y el deterioro metabólico (Aboulghazi et al., 2022; Bastola et al., 2017; Cuevas-Juárez et al., 2014; López Rodríguez et al., 2022; Kandimalla et al., 2016).

Aunque la actividad antioxidante no se puede medir directamente, puede ser evaluada por los efectos del compuesto en un proceso de oxidación controlada. En la actualidad se emplean diversas técnicas espectrofotométricas (métodos ópticos que utilizan la absorción de la luz en una muestra), las cuales permiten determinar la capacidad antioxidante a través de la decoloración del sistema. Esta decoloración es el resultado de la disminución de la absorbancia, la cual es proporcional a la concentración de los compuestos antioxidantes presentes en la muestra (Aguirre et al., 2016; Rojas Naspud, 2018).

## CONTENIDO POLIFENÓLICO DE ESPECIES DE RANDIA

Se han identificado más de 8,000 tipos diferentes de polifenoles en las plantas, los cuales forman parte de los conocidos como metabolitos secundarios o sustancias que dan color, aroma y sabor, y que también actúan como escudo contra el estrés ambiental (radiación UV) y el ataque de insectos o bacterias (Stiller et al., 2021). Estos compuestos se encuentran ampliamente distribuidos en matrices vegetales y se obtienen a través de diversas plantas y alimentos, como frutas, verduras, granos enteros y hierbas (Sailema Ortiz et al., 2023). Además, presentan propiedades bioactivas, son derivados de un precursor común (la fenilalanina), contienen un anillo aromático con uno o más sustituyentes hidroxilo, y abarcan desde estructuras fenólicas simples hasta compuestos polimerizados complejos (Bastola et al., 2017). Asimismo, realizan la neutralización de especies reactivas de oxígeno, peligrosas para la salud humana, y actúan como quelantes de iones metálicos (Sailema Ortiz et al., 2023). Tales funciones ayudan en el tratamiento y prevención de enfermedades crónicas (León Calvo et al., 2025), además de poseer propiedades antiinflamatorias, antimicrobianas y anticancerígenas (Aboulghazi et al., 2022; Da Cruz et al., 2022).

## DE LA TRADICIÓN A LA CIENCIA

Desde épocas prehispánicas, las comunidades rurales han valorado el diverso grupo de especies del género *Randia*, cuyo conocimiento empírico ha sido transmitido por los

pobladores de las regiones donde su uso es común. Dicho conocimiento tradicional ha constituido un punto de partida fundamental para la validación científica de sus propiedades. La evidencia disponible sugiere que estas especies contienen una amplia variedad de metabolitos secundarios, entre los que destacan compuestos fenólicos, flavonoides y taninos. Además de la identificación de estos compuestos, diversos estudios han demostrado que diferentes especies de *Randia* presentan actividad antifúngica, antioxidante, antimutagénica, así como la capacidad de inhibir los efectos de mordeduras de serpientes. La biodiversidad y la evidencia científica disponible sustentan el notable potencial del género *Randia* y su versatilidad en el ámbito farmacéutico. Las diversas especies emergen como un recurso vegetal de alto valor al converger biodiversidad, investigación científica y saber tradicional. No obstante, para fortalecer su aprovechamiento sustentable y avanzar hacia su aplicación en el sector sanitario, resulta indispensable profundizar en estudios comparativos entre especies, así como establecer protocolos estandarizados de extracción, evaluación toxicológica y ensayos *in vivo*.

## CONCLUSIONES

La consistencia entre el uso tradicional del género *Randia* y la evidencia experimental posiciona a este género como un candidato promisorio para el desarrollo de agentes farmacológicos de origen vegetal en la investigación científica moderna. No obstante, para consolidar su potencial terapéutico y garantizar su uso seguro en intervenciones innovadoras basadas en productos naturales, es necesario realizar estudios comparativos entre especies, estandarización de procesos de extracción, así como la evaluación de seguridad y ensayos en laboratorio. El futuro de los frutos de *Randia* (cruetillo) es prometedor, moviéndose desde la sabiduría empírica hacia el desarrollo de fitofármacos (medicamentos basados en plantas) respaldados por la ciencia contra enfermedades metabólicas y crónicas. Las perspectivas futuras se centran principalmente en la validación, estandarización y el refinamiento del uso tradicional de sus extractos con solventes locales como el aguardiente de caña.

Nuevas investigaciones tendrán la misión de confirmar la efectividad de estos extractos contra la mordedura de serpientes y picadura de animales ponzoñosos, mediante



el aislamiento, identificación y explicación del mecanismo de acción de sus compuestos activos. Para garantizar un futuro sostenible, se establecerán protocolos que definan la proporción exacta del solvente, la cantidad del fruto y el tiempo de maceración, y aseguren la estandarización, efecto, potencia y seguridad de la dosis. Asimismo, será crucial profundizar en estudios de toxicidad a largo plazo, principalmente en órganos como el hígado o los riñones. Finalmente, se explorará el uso integral de la planta (frutos, hojas y tallos) para obtener dichos principios activos.

### Agradecimientos

Los autores agradecen al TecNM, en especial al TecNM campus Tierra Blanca por las facilidades otorgadas para el desarrollo del proyecto de investigación “Randia, de la Tradición a la Ciencia” por la información proporcionada, la confianza y colaboración en la transferencia de los conocimientos adquiridos.

I. I. Sandoval García agradece al SECIHTI por la beca otorgada para los estudios de Maestría en Ciencias de los Alimentos y Biotecnología en el TecNM campus Tierra Blanca.

### Literatura citada

Aboulghazi, A.; Bakour, M.; Fadil, M., Lyoussi, B. (2022). Simultaneous optimization of extraction yield, phenolic compounds and antioxidant activity of moroccan propolis extracts: improvement of Ultrasound-Assisted Technique using response surface methodology. *Processes*, 10(2), 297. <https://doi.org/10.3390/pr10020297>

Aguirre, O. E. R., Barreiro, W. a. A., Barreiro, W. a. A., Lopez, F. E. D., & Lopez, F. E. D. (2016). Actividad antioxidante de extractos de hojas de *Bocconia frutescens* L. (*Papaveraceae*). *Revista de Tecnología*, 14(2). <https://doi.org/10.18270/rt.v14i2.1868>

Bastola, K. P.; Guragain, Y. N.; Bhadriraju, V.; Vadlani, P. V. (2017). Evaluation of standards and interfering compounds in the determination of phenolics by Folin-Ciocalteu assay method for effective bioprocessing of biomass. *American Journal of Analytical Chemistry*, 08(06), 416-431. <https://doi.org/10.4236/ajac.2017.86032>

Biblioteca digital de la medicina tradicional mexicana. (2009). <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/>

Bustos-Baena, A. S.; Bravo-Ramos, J. L.; Romero-Salas, D.; Sánchez-Montes, S.; Ortiz-Carbajal, L. A.; Sánchez-Otero, M. G. (2024). In vitro and in silico studies of the acaricidal and anticholinesterase activities of *Randia aculeata* seeds against the southern cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria*, 33(2), e001524. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612024021>

Cano-Campos, M.; Díaz-Camacho, S.; Uribe-Beltrán, M.; López-Angulo, G.; Montes-Avila, J.; Paredes-López, O.; Delgado-Vargas, F. (2011). Bio-guided fractionation of the antimutagenic activity of methanolic extract from the fruit of *Randia echinocarpa* (Sessé et Mociño) against 1-nitropyrene. *Food Research International*, 44(9), 2893–2898. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.08.006>

Casas, C. Á. G.; Del Carmen Castillo Hernández, M.; Hernández, M. A.; Maldonado, H. a. a. S.; Europa, E. C. (2022). Effect of the ethanolic extract of *Randia aculeata*'s fruit in heart and skeletal muscle oxidative stress caused by snake venom. *Medicina E Investigación Universidad Autónoma Del Estado De México*, 10(1), 36. <https://doi.org/10.36677/medicinainvestigacion.v10i1.18766>

Cuevas-Juárez, E.; Yurjar-Arredondo, K. Y.; Pío-León, J. F.; Montes-Avila, J.; López-Angulo, G.; Díaz-Camacho, S. P.; Delgado-Vargas, F. (2014). Antioxidant and  $\alpha$ -glucosidase inhibitory properties of soluble melanins from the fruits of *Vitex mollis* Kunth, *Randia echinocarpa* Sessé et Mociño and *Crescentia alata* Kunth. *Journal of Functional Foods*, 9, 78–88. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2014.04.016>

Da Cruz, J. E. R.; Costa, J. L. G.; Teixeira, T. A.; Freitas, G. R. O. E.; De Souza Gomes, M.; Morais, E. R. (2022). Phenolic compounds, antioxidant and antibacterial activity of extract from leaves and bark of *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville. *Revista Ciencia Agronómica*, 53. <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20220049>

Del Rosario Gil-Avilés, M.; Montes-Avila, J.; Díaz-Camacho, S. P.; Picos-Salas, M. A.; López-Angulo, G.; Reynoso-Soto, E. A.; Osuna-Martínez, L. U.; Delgado-Vargas, F. (2019). Soluble melanins of the *Randia echinocarpa* fruit—Structural characteristics and toxicity. *Journal of Food Biochemistry*, 43(12), e13077. <https://doi.org/10.1111/jfbc.13077>



- Del Rosario Hernández Medel, M.; De Los Ángeles Aguilar Tirado, A.; Ventura, L. M. M. (2023). Estudio químico de *Randia monantha Benth.* *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 6(1), 835–847. <https://doi.org/10.34188/bjaerv6n1-074>
- Flores, H. M.; & Juárez, F. S. (2024). Alimentación y herbolaria en el contexto de la pandemia del COVID-19. Experiencia desde la Sierra Juárez de Oaxaca, México. *Sociedad y Ambiente*, 27, 1–18. <https://doi.org/10.31840/sya.v2024i27.2916>
- García Cruz, N. D. (2018). Obtención de extractos a partir del fruto del crucetillo (*Randia aculeata*) y la evaluación de sus efectos sobre el crecimiento de *Mycobacterium bovis*. (Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México).
- Guillén-Jiménez, C. M.; Calderón-Santoyo, M.; González-Gutiérrez, K. N.; Ragazzo-Sánchez, J. A. (2025). Extracto de *Randia monantha* encapsulado con proteína de haba (*Vicia faba*): Actividad antifúngica in vitro y caracterización fisicoquímica. *Ciencia UAT*, 19(2), 140-155. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v19i2.1933>
- Hernández-Moreno, L. V.; Salazar, J. R.; Pabón, L. C.; Hernández-Rodríguez, P., (2022). Actividad antioxidante y cuantificación de fenoles y flavonoides de plantas colombianas empleadas en infecciones urinarias. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 25(1), e1690. <https://doi.org/10.31910/rudca.v25.n1.2022.1690>
- Juárez Trujillo, N. (2017). Evaluación de las propiedades fisicoquímicas, antioxidantes e identificación de compuestos fenólicos bioactivos de crucetillo (*Randia monantha Benth*) [Tesis de Maestría, Universidad Veracruzana]. Repositorio Institucional.
- Kandimalla, R.; Kalita, S.; Saikia, B.; Choudhury, B.; Singh, Y. P.; Kalita, K.; Dash, S.; Kotoky, J. (2016). Antioxidant and hepatoprotective potentiality of *Randia dumetorum Lam.* Leaf and bark via inhibition of oxidative stress and inflammatory cytokines. *Frontiers in Pharmacology*, 7, 205. <https://doi.org/10.3389/fphar.2016.00205>
- León Calvo, N. C.; Torres Ramírez, K. C.; Alleca Alca, E. E.; Huaman Castilla, N. L. (2025). Extracción óptima multi-respuesta de polifenoles presentes en orujo de uva bajo condiciones subcríticas. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 91, 30-40. <https://doi.org/10.37761/rsqp.v91i1.497>
- López Rodríguez, J. L. L.; Tacuba Moreno, I. T.; Torres Moreno, H. T.; López Romero, J. C. L.; Ávila Caballero, L. P. A.; Bello Martínez, J. B. (2022). Primer Reporte de Actividad antioxidante de *Randia aculeata* y *Randia formosa* en Guerrero, México. *Foro de estudios sobre Guerrero*, 9(1), 321-326.
- Malpica-Acosta, S. B.; Acosta-Osorio, A. A.; Benedito-Fort, J. J.; Castillo-Zamudio, R. I. (2024). Efecto de tres métodos de extracción en el rendimiento, actividad antioxidante, fenoles totales y estabilidad de extractos de hojas de *Plectranthus amboinicus*. *Ciencia UAT*, 91–106. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v18i2.1797>
- Méndez Ventura, L. M.; & Hernández, M. del R. (2009). Evaluación de la toxicidad del fruto de *Randia monantha Benth.* *Revista Médica de la Universidad Veracruzana*, 9(Suplemento).
- Ojeda-Ayala, M.; Gaxiola-Camacho, S. M.; Delgado-Vargas, F. (2022). Phytochemical composition and biological activities of the plants of the genus *Randia*. *Botanical Sciences*, 100(4), 779-796. <https://doi.org/10.17129/botsci.3004>
- Pérez Espinoza, T. P.; Castillo Hernández, M. del Carmen; Valadez Omaña, M. T.; Gallardo Casas, C. A. (2008). Evaluación toxicológica y efecto antinociceptivo en un modelo de dolor visceral del extracto etanólico de *Randia aculeata* (Crucetillo). *Memorias del Foro de Investigación*, 1-10. <https://www.researchgate.net/publication/304581982>
- Rivas, J. F.; Chávez, M. G. G.; González-Córdova, A. F.; TAGüeña, N. M.; MOUNZZER, Oussam., Moratilla, A. E.; Ramírez, A. M.; Silva, J. T. (Eds.). (2024). Recursos naturales de las zonas áridas: Diversidad, aprovechamiento, salud y alimentación (1.a ed.). IPICYT, El ColSan, CIATEJ, CIBNOR, CIAD, CIQA.
- Rojas Naspud, E. M. (2018). Determinación de la capacidad antioxidante de los extractos alcohólicos del fruto de mora (*Rubus glaucus Benth*) obtenidos con tres pretratamientos térmicos. Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo].
- Román Guzmán, J. A. (2006). A study of *Randia portoricensis* (Urb.) Britton & Standley [Rubiaceae]: A rare species [Tesis de Maestría, Universidad de Puerto Rico Recinto Mayagüez].
- Sailema Ortiz, M. L.; Salazar Garcés, E. C.; Palacios Duchicela, R. H.; Carrera Borja, W. X.; Zambrano



- Mendoza, C. A. (2023). Efecto de solvente y temperatura para la extracción de compuestos fenólicos en hojas de fresa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 2563-2575. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i3.6365](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6365)
- Stiller, A.; Garrison, K.; Gurdyumov, K.; Kenner, J.; Yasmin, F.; Yates, P.; Song, B. (2021). From fighting critters to saving lives: Polyphenols in plant defense and human health. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(16), 8995. <https://doi.org/10.3390/ijms22168995>
- Torres-Montúfar, A.; & Jiménez-Noriega, M. S. (2025). From miracle medicine to fuel: Uses of the multifaceted genus *Randia* (*Rubiaceae*) in Mexico. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 24(2), 186-198. <https://doi.org/10.37360/blacpma.25.24.2.13>
- Valenzuela-Atondo, D. A.; Delgado-Vargas, F.; López-Angulo, G.; Calderón-Vázquez, C. L.; Orozco-Cárdenas, M. L.; Cruz-Mendivil, A. (2020). Antioxidant activity of in vitro plantlets and callus cultures of *Randia echinocarpa*, a medicinal plant from northwestern Mexico. *In Vitro Cellular & Developmental Biology - Plant*, 56(4), 440-446. <https://doi.org/10.1007/s11627-020-10062-3>
- Vilchis-Gómez, D. S.; Calderón-Santoyo, M.; Barros-Castillo, J. C.; Zamora-Gasga, V. M.; Ragazzo-Sánchez, J. A. (2023). Ultrasound assisted extraction of polyphenols from *Randia monantha*: Optimization, characterization and antifungal activity. *Industrial Crops and Products*, 209, 117932. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2023.117932>
- Villaseñor, J. L. (2016). Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87(3), 559-902. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.06.017>

**Aviso legal/Nota del editor:** Las declaraciones, opiniones y datos contenidos en todas las publicaciones son exclusivamente de los autores y colaboradores, y no de Agraria ni de sus editores. Agraria y sus editores no se responsabilizan de ningún daño a personas o bienes que resulte de las ideas, métodos, instrucciones o productos mencionados en el contenido.

