



## Propiedades medicinales de las Bromeliaceae: una revisión de su potencial antioxidante, antibacterial y antiinflamatorio

### Medicinal properties of Bromeliaceae: a review of their antioxidant, antibacterial and anti-inflammatory potential

---

Viviana Carrasco<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0009-0000-9705-2904>

Deilyn Quiel<sup>2</sup>

<https://orcid.org/0009-0009-2323-6984>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Chiriquí. Instituto Interdisciplinario de Investigación e Innovación. Vicerrectoría de Investigación y Posgrado, Chiriquí, Panamá.

<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Chiriquí. Maestría en Ciencias Químicas con Énfasis en Inocuidad Alimentaria, Centro de Investigación en Bioquímica y Química Aplicada, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Chiriquí, Panamá.

Autor correspondiente: [viviana.carrasco@unachi.ac.pa](mailto:viviana.carrasco@unachi.ac.pa)

Enviado el 5 de noviembre de 2024.

Aceptado el 27 de noviembre de 2024.

<https://doi.org/10.59722/rcvn.v2i2.831>

---

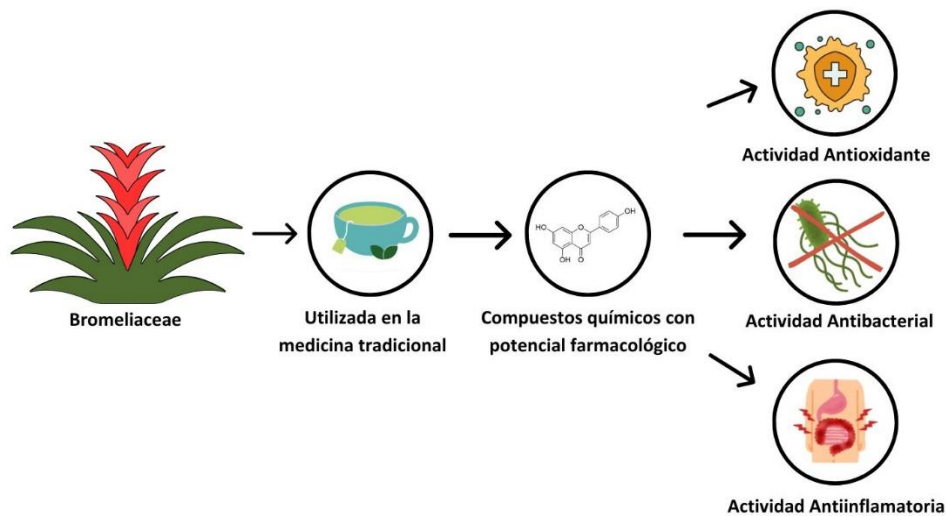
## Resumen

Las Bromelias son utilizadas tradicionalmente con propósitos medicinales para combatir diferentes enfermedades gracias al contenido y diversidad de metabolitos secundarios que le brindan propiedades antioxidantes, antibacteriales y antiinflamatorias. Estas características han hecho que las Bromeliaceae hayan sido objeto de estudio en países como Brasil, México, Estados Unidos, entre otros. Por lo tanto, con este artículo de revisión se busca aportar una visión integral de las Bromeliaceae, destacando su importancia en la medicina debido a su relevante perfil de metabolitos secundarios. Con lo cual, se evidenció en la revisión de la literatura que el género *Bromelia* es el más estudiado dentro de esta familia. Además, la actividad antioxidante es la propiedad medicinal con mayor número de géneros estudiados, entre ellos: *Encholirium*, *Tillandsia*, *Ananas*, *Alcantarea*, *Neoregelia*, *Pitcairnia*, *Vriesea*, *Bromelia*, *Neoglaziovia* y *Greigia*. De manera que, Esta revisión resalta el potencial de las Bromeliaceae como fuentes de metabolitos secundarios con propiedades medicinales y subraya la necesidad de ampliar las investigaciones en esta familia de plantas, especialmente en especies poco estudiadas y distribuidas en regiones como Panamá y Centroamérica, donde los estudios son escasos.

### Palabras clave

Actividad antioxidante, bromelias, compuestos fenólicos totales, flavonoides, propiedades medicinales.

## Resumen gráfico



## Abstract

Bromeliads are traditionally used for medicinal purposes to combat different diseases thanks to the content and diversity of secondary metabolites that provide antioxidant, antibacterial and anti-inflammatory properties. These characteristics have made Bromeliaceae the object of study in countries such as Brazil, Mexico, United States, among others. Therefore, this review article seeks to provide a comprehensive view of the Bromeliaceae, highlighting their importance in medicine due to their relevant secondary metabolite profile. Thus, it was evident from the literature review that the genus *Bromelia* is the most studied within this family. In addition, antioxidant activity is the medicinal property with the highest number of genera studied, among them: *Encholirium*, *Tillandsia*, *Ananas*, *Alcantarea*, *Neoregelia*, *Pitcairnia*, *Vriesea*, *Bromelia Neoglaziovia* and *Greigia*. Thus, this review highlights the potential of Bromeliaceae as sources of secondary metabolites with medicinal properties and underlines the need to expand research in this plant family, especially in species that are poorly studied and distributed in regions such as Panama and Central America, where studies are scarce.

## Keywords

Antioxidant activity, bromelias, flavonoids, medical properties, total phenolic compounds.

## Introducción

Las epífitas son plantas que germinan y enraízan en otras plantas sin ser parásitas. Bromeliaceae está situada en el segundo lugar con el mayor número de especies epífitas,



representado en un 60% de esta familia (Zotz, 2016). Está compuesta de 56 géneros y más de 3000 especies (Gomes et al., 2022), que se distribuyen en la región neotropical (Oliveira-Junior et al., 2017) a lo largo del Continente americano desde el sur de Estados Unidos hasta Argentina y Chile y adicional se ha reportado una especie en el oeste de África (Chávez Sahagún et al., 2017).

Las Bromeliaceae cuentan con especies terrestres y epífitas; además, aproximadamente 1800 especies epífitas dependen de la atmósfera para su crecimiento y desarrollo por lo que son potenciales para estudios de cambio climático, ya que poseen estructuras llamadas tricomas para que estas plantas obtengan sus nutrientes y agua a través de lluvia, neblina o rocío (Cach-Pérez et al., 2014). De igual manera, presentan reservorios de agua que se forman en las bases de sus hojas (figura 1) en forma de roseta o también llamadas fitotelma, de igual modo poseen hojas alargadas y delgadas utilizadas para cosechar agua (figura 2) (Reyes-García et al., 2022).

Además de ser importante en estudios de cambio climático (Males et al., 2023), calidad de agua y aire (Carrillo et al., 2022), esta familia tiene un relevante papel ecológico, ya que es microhábitats de diferentes especies arborícolas de anfibios y reptiles de los géneros *Anura* y *Caudata* (Herrera, 2021) y arañas de la familia Salticidae (Hesselberg et al., 2023).

Por otro lado, desde el aspecto etnobotánico las diferentes partes de las bromelias son apreciadas por su uso en la decoración ornamental debido a sus formas y colores (Jiménez-López et al., 2016), como cercas vivas, alimento en la ganadería, fuente de agua en lugares secos, fuente de fibra y nutrientes para las personas que las consuman (Meza-Espinosa et al., 2017) y en celebraciones religiosas donde se reporta la creencia de la protección de estas plantas contra diversos males (López García et al., 2023). Además, los frutos se emplean en la elaboración de bebidas sin alcohol y se utilizan tradicionalmente con propósitos medicinales para aliviar dolores musculares (López García et al., 2023). De igual forma, a través de la etnobotánica —de forma tradicional— se ha evidenciado el uso de las hojas de bromelias para tratar afecciones en la próstata; las raíces y sus frutos se emplean para combatir la hepatitis, neumonía, influenza, además de ser utilizados como tónico

(Macedo et al., 2018).

Este artículo de revisión tiene como objetivo proporcionar una visión integral de las Bromeliaceae, resaltando su relevancia en el campo de la medicina debido al potencial de sus metabolitos secundarios.

A pesar de su amplia distribución y diversidad de especies en América Latina, en particular en Panamá y Centroamérica, los estudios que profundicen en las propiedades medicinales de esta familia son escasos. De manera que para comprender detalladamente su potencial terapéutico, es necesario investigar más a fondo estas plantas que tradicionalmente han sido utilizadas en diversas culturas de la región.

Mediante la recopilación y análisis de la literatura existente sobre el uso de las Bromeliaceae en la medicina tradicional y su exploración en la investigación farmacológica, este artículo ofrece una base sólida para futuras investigaciones, particularmente en especies que han sido poco estudiadas y que se distribuyen en áreas geográficas como Panamá. De este modo, se pretende incentivar el estudio de especies menos conocidas, cuya riqueza en compuestos podrían contribuir con soluciones sostenibles en el ámbito de la salud pública.



**Figura 1.**  
**Plantas de Bromelias de tipo tanque.**



**Figura 2.**  
**Plantas de Bromelias de tipo atmosférica.**

### Propiedades medicinales de las bromelias

Desde tiempos antiguos y en la actualidad, diversos extractos de las plantas han sido utilizados como remedios naturales para el tratamiento de patologías, aprovechando las propiedades beneficiosas para la salud que se encuentran estrechamente asociadas a los polifenoles presentes, los cuales son en gran medida responsables de propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, anticancerígenas y antibacterianas (Manso et al., 2022).

La investigación de plantas con potencial para su aplicación en la medicina tradicional y como fuente de principios activos se vuelve cada vez más relevante; por lo cual, el estudio constante de nuevas plantas con potencial aplicación en la medicina tradicional es de gran importancia.

En diferentes países de Latinoamérica, se han documentado alrededor de 20 especies de bromelias utilizadas tradicionalmente con fines medicinales (Hornung-Leoni, 2011). Entre las propiedades investigadas, la actividad antioxidante destaca como la más estudiada en diversos géneros de esta familia. De hecho, en algunos géneros como *Alcantarea*, *Neoregelia*, *Pitcairnia*, *Vriesea*, *Greigia* las investigaciones se han limitado exclusivamente a esta propiedad, sin explorar otros posibles beneficios, tal como se muestra en la tabla 1.



Entre los países que han liderado esfuerzos en el estudio de las propiedades medicinales de diversos géneros de Bromeliaceae destacan Brasil y México, con 24 y 6 artículos publicados, respectivamente, entre 2004 y 2022. En contraste, durante este mismo período no se han reportado estudios de este tipo en Panamá (figura 3A).

En cuanto a los géneros de Bromeliaceae que han sido más estudiados por su potencial uso medicinal, se destacan *Bromelia*, *Neoglaziovia* y *Tillandsia*, con 16, 8 y 5 artículos publicados, respectivamente (figura 3B). Estos hallazgos subrayan la necesidad de realizar investigaciones en géneros de esta familia que han sido poco o no estudiados en distintas regiones de América, con el fin de ampliar el conocimiento sobre su potencial medicinal y promover su valorización en contextos locales y globales.

Las propiedades medicinales de las bromelias se deben a un grupo particular de compuestos químicos conocidos como metabolitos secundarios, los cuales desempeñan un papel crucial en los ecosistemas, facilitando la adaptación de las plantas a su entorno. Estos metabolitos participan en la formación de simbiosis con otros organismos: atraen insectos que polinizan y dispersan semillas, y aportan propiedades organolépticas, terapéuticas y antinutricionales a los alimentos vegetales que los contienen (Pérez-Almeida et al., 2022). Dentro de la clasificación de los metabolitos secundarios, destacan los flavonoides, un grupo de compuestos fenólicos sintetizados por las plantas para cumplir diversas funciones, tales como la defensa contra virus, hongos, insectos, bacterias y radiación ultravioleta; además, poseen propiedades medicinales importantes como las antioxidantes, anticancerígenas y antiinflamatorias, entre otras (Gomes et al., 2022).

En relación con estas propiedades, se han identificado diversos flavonoides en diferentes especies de Bromeliaceae, abarcando distintas partes de la planta. Entre estas, las hojas destacan como la parte más investigada, siendo en ellas donde se ha identificado la mayor variedad de estos metabolitos, tal como se detalla en la tabla 2. Con respecto al contenido de Compuesto Fenólicos Totales (CFT), en la tabla 3 se puede observar cómo la concentración de estos compuestos puede variar en función de la especie, el tipo de extracto y la parte de la planta que se utiliza para su obtención. La presencia de estos



compuestos en las bromelias ha llevado a que se utilicen, de manera tradicional, para tratar problemas de salud como bronquitis, tos, diabetes, hepatitis, artritis, malaria, cáncer y afecciones renales (Furtado, 2024).

En algunos estudios se ha determinado el efecto de los extractos etanólicos de las hojas de la especie *Neoglaziovia variegata* al ser aplicados a ratas y ratones, mostrando un efecto gastroprotector al disminuir la acidez y mejorar el proceso de curación de úlceras gástricas crónicas (Machado et al., 2013). De igual forma, los extractos etanólicos de la especie *Encholirium spectabile* demostraron actividad gastroprotectora en la mucosa gástrica, atribuida a la presencia de compuestos fenólicos y a la actividad antioxidante que estos exhiben (Moraes de Carvalho et al., 2010).

Por otro lado, además de compuestos fenólicos como los flavonoides, en diversas especies de esta familia se han reportado otros compuestos, como es el caso de una cisteína proteinasa presente en la especie *Bromelia fastuosa*, la cual posee efectos antitumorales (Guimaraes-Ferreira et al., 2007).

El extracto metanólico y su fracción de hexano en la especie *Tillandsia streptocarpa* mostraron inhibición del edema de oreja inducido en los ratones estudiados, exhibiendo posible actividad antiedematogénica. Cabe destacar que en la fracción de hexano se aislaron compuestos como cicloartenol, 4',5-dihidroxi-3',7-dimetoxiflavonona, y una mezcla de estigmasterol,  $\beta$ -sitosterol y campesterol (Delaporte et al., 2004).

Otras actividades biológicas que se muestran en esta familia es la actividad antialérgicas de la especie *Nidularium procerum* (Vieira-de-Abreu et al., 2005), actividad antivirulencia en especies de *Tillandsia*, que en cuanto a su composición química se reportaron terpenoides y fenoles en las especies *Tillandsia recurvata*, *T. schiedeana* y *T. fasciculata* y en la especie *Tillandsia schiedeana* se reportaron triterpenos tipo cicloartano y compuestos glicosilados (Pérez-López et al., 2020).

**Tabla 1.**  
**Propiedades medicinales estudiadas en diversos géneros de las Bromeliaceae**

Propiedad medicinal	Género	Referencia
Antibacterial	<i>Aechmea, Tillandsia, Bromelia, Encholirium y Neoglaziovia</i>	Monga et al. (2017); Delaporte et al. (2004); Pío-León et al. (2009); Santana et al. (2012); Oliveira-Júnior et al. (2015).
Antitumoral	<i>Bromelia y Nidularium</i>	Guimaraes-Ferreira et al. (2007); Gollo et al. (2020).
Gastroprotector	<i>Neoglaziovia y Encholirium</i>	Machado et al. (2013); Moraes de Carvalho et al. (2010).
Antioxidante	<i>Encholirium, Tillandsia, Ananas, Alcantarea, Neoregelia, Pitcairnia, Vriesea, Bromelia, Neoglaziovia y Greigia.</i>	Moraes de Carvalho et al. (2010); Delaporte et al. (2004); Rocha et al. (2010); Coelho et al. (2010); Gomes et al. (2022); Barrientos et al. (2020).
Antiedematogénica	<i>Tillandsia</i>	Delaporte et al. (2004)
Antialérgica	<i>Nidularium</i>	Vieira-de-Abreu et al. (2005)
Antivirulencia	<i>Tillandsia</i>	Pérez-López et al. (2020)
Fotoprotectivo	<i>Neoglaziovia y Encholirium</i>	Oliveira-Júnior et al. (2015); Oliveira-Júnior et al. (2013b).
Citotóxico	<i>Bromelia</i>	Fabri y da Costa (2012).
Antimicrobiana	<i>Tillandsia</i>	Vite-Posadas et al. (2011).
Antiinflamatoria	<i>Bromelia, ananas y Nidularium</i>	Da Silva Balin et al. (2018); Kargutkar y Brijesh (2018); Amendoeira et al. (2005).
Inmunomoduladora	<i>Nidularium</i>	Gollo et al. (2020).

Con respecto a la actividad antibacterial en plantas, esta ha sido una propiedad muy importante, ya que cerca del 75% de los agentes antibacterianos que se han incorporado a los tratamientos clínicos en las últimas cuatro décadas provienen de fuentes naturales (Alibi et al., 2021). El estudio de plantas como las Bromelias que han presentado potencial propiedad antibacterial es de gran relevancia para encontrar nuevas fuentes de compuestos químicos con estas características.

De esta manera, diferentes partes de la planta y especies de esta familia han mostrado esta





propiedad medicinal, como por ejemplo: diferentes fracciones de extractos obtenidos de los frutos de *Bromelia pinguin* L. y *Bromelia karatas* han mostrado buena actividad antibacterial frente a *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* grupo A-4, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella* grupo D, *Shigella flexneri*, *Salmonella typhi*, *Shigella dysenteriae*, *E. coli* (Pío-León et al., 2009) y *Escherichia coli*, *E. faecalis*, *Salmonella enteritidis* y *Shigella flexneri* (Ayil-Gutiérrez et al., 2022), *Salmonella typhimurium* y *Listeria monocytogenes* (Ávalos-Flores et al., 2022).

De igual forma, los frutos y hojas de la especie *Bromelia antiacantha* Bertol y las inflorescencias y hojas de *Tillandsia imperialis* han mostrado actividad antibacterial contra *Pseudomonas aeruginosa* y *E. coli* (Fabri y da Costa, 2012) y contra *S. aureus* y *Streptococcus pyogenes* (Vite-Posadas et al., 2011).

Por otro lado, el tejido foliar ha sido importante para el estudio de la concentración mínima inhibitoria (MIC, por sus siglas en inglés) en donde a través de extractos etanólicos y de acetato de etilo de la especie *Neoglaziovia variegata* se evidenció el notable efecto antibacteriano contra diversas cepas, incluyendo *Bacillus cereus*, *Serratia marcescens*, *E. coli*, *S. flexneri* y *Salmonella* entérica. Además, al evaluar la concentración bactericida mínima (MBC, por sus siglas en inglés), los extractos en hexano y etanol demostraron una mayor eficacia antibacteriana, específicamente contra *B. cereus* y *S. flexneri* (Oliveira-Junior et al., 2015); mientras que las hojas de la especie *Bromelia laciniosa* presentó efectos contra *S. aureus* (Pontes et al., 2022). Los extractos de cloroformo y acetato de etilo de las hojas de la especie *Encholirium spectabile* presentaron actividad antibacterial contra *S. aureus*, *E. coli*, *S. entérica*, *S. flexneri*, *Serratia marcescens* y *Klebsiella pneumoniae* (Santana et al, 2012).

Diferentes autores asocian la actividad antibacterial de estas plantas con el contenido y presencia de compuestos fenólicos en los extractos (Pío-León et al, 2009; Pontes et al., 2022), incluyendo triterpenos, esteroides, flavonoides, gliceroles y derivados de ácido cinámicos (Peixoto et al., 2016). Sin embargo, otros autores como Vite-Posadas et al. (2011) atribuyen esta respuesta inhibitoria de bacterias a compuestos de baja polaridad. No



obstante, otros estudios determinaron, a través de Cromatografía de Gases, el ácido acético con alta probabilidad (90.9%) como uno de los posibles compuestos químicos que le confieren la propiedad antibacterial a la especie *Aechmea magdalenae* (Monga et al., 2017). Las plantas medicinales son una herramienta eficaz que, por sus compuestos químicos, se emplean a nivel mundial en la medicina tradicional para tratar las afecciones inflamatorias (De Cássia da Silveira e Sá et al., 2013). Dentro de las Bromeliaceae, especies como la *Bromelia balansae* a través de extractos etanólicos de los frutos han evidenciado actividad antiinflamatoria potencial que, aunque su mecanismo de acción no está bien definido, se asocia a los flavonoides como responsables de esta propiedad (Da Silva Balin et al., 2018). De igual manera, Kargutkar & Brijesh (2018), determinaron la actividad antiinflamatoria de extractos de *Ananas comosus* mediante la propiedad antidesnaturalizante de proteínas, la actividad proteínasa y la síntesis de Especie Reactiva de Oxígeno (ROS, por sus siglas en inglés), debido a la presencia de diferentes metabolitos secundarios con esta propiedad como: ácido 4-metoxicinámico, ácido 4-hidroxipelargónico, ácido 3,4,5-trimetoxicinámico, campesterol e isoalcalato de etilo.

Por otro lado, la bromelina obtenida de *Ananas comosus* se ha utilizado como agente antiinflamatorio desde hace años, es rica en cisteína endopeptidasas, al igual que los frutos de la especie *Bromelia hieronymi*. Estos han mostrado acción antiinflamatoria similares, las cuales son asociada a la actividad proteolítica (Errasti et al., 2013). Otras partes de la planta, como las hojas, fueron estudiadas en la especie *Nidularium procerum*, mostrando potencial fitofarmacológico al ejercer efectos antineutrófilos e interfiriendo en diferentes niveles con la capacidad de ratones para responder al daño causado por una endotoxina (Amendoeira et al., 2005).

El interés por el uso de diversas plantas en la medicina tradicional también puede ligarse a su alto contenido de antioxidantes como flavonoides, carotenoides, ácidos grasos, vitaminas, entre otros. Estos ejercen una función importante como la de neutralizar los radicales libres en las células biológicas que perjudican su funcionamiento y provocan la aparición de diferentes enfermedades. Estos antioxidantes pueden ser enzimáticos y no



enzimáticos y la estructura química del mismo determina su reactividad (Munteanu & Apetrei, 2021).

La importancia de recopilar y analizar la actividad antioxidante y los compuestos bioactivos en bromelias es con la finalidad de estudiar la viabilidad de estos antioxidantes contra diferentes enfermedades y de las moléculas presentes con alto potencial farmacológico. Cabe mencionar, que se ha relacionado la actividad antioxidante con los flavonoides y también con los compuestos fenólicos totales en los extractos de especies como *Encholirium spectabile* o *Neoglaziovia variegata* (Oliveira-Junior et al., 2013a; Oliveira-Junior et al., 2013b). Los rizomas de las bromelias *Vriesea procera* y *Neoregelia cruenta* mostraron mejores resultados antioxidantes que frutos y hoja (Rocha et al., 2010).

Trabajos realizados con las hojas de *Ananas bracteatus* reportaron una buena actividad antioxidante (Rocha et al., 2010). Por otro lado, la actividad analgésica y antiinflamatoria de la especie *Tillandsia streptocarpa* es explicada por su potente actividad eliminadora de radicales libres (Delaporte et al. 2004). Además, podemos mencionar otras especies con actividad antioxidante como *Bromelia balansae*, las hojas de *Tillandsia brachycaulos* y *Bromelia karatas* (Coelho et al., 2010; González-Salvatierra et al., 2010).

Cabe destacar que un estudio donde se realizaron análisis en diferentes meses del año, la influencia estacional influye en la actividad antioxidante de *Neoglaziovia variegata* (Gomes et al., 2022). La actividad antioxidante, principalmente, de extractos hidroetanólicos y acetato de etilo obtenidos de hojas, semillas, frutos, pulpa y tallos de plantas de la familia Bromeliaceae —en la mayoría de los estudios consultados—, se ha reportado utilizando el método de DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazilo) para evaluar esta actividad. Los resultados obtenidos, detallados en la tabla 4, destacan la relevancia de estos tejidos vegetales como fuentes potenciales de antioxidantes naturales, subrayando su posible aplicación en la industria farmacéutica y alimentaria.

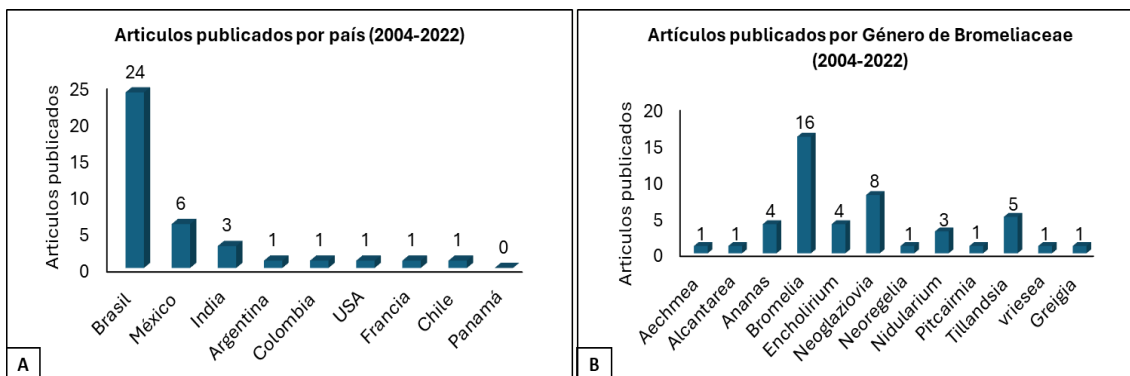


Figura 3.

Géneros de Bromeliaceae con diferentes propiedades medicinales y los países con mayor número de investigaciones reportadas en 38 artículos publicados en revistas revisada por pares (peer-reviewed journals). A) Artículos publicados por país (2004-2022); B) Artículos publicados por género de Bromeliaceae (2004-2022).

Tabla 2.

Flavonoides identificados en diferentes partes de las plantas y especies de la Bromeliaceae

ESPECIE	PARTE DE LA PLANTA	PAÍS	COMPUESTO	REFERENCIA
<i>Nidularium procerum</i>	Hojas	Brasil	5,6,7-trimetoxi-2-(4-metoxifenil) cromen-4-ona, Rutina, Daidzeína Dihidroxiisofavona, Quercetina, 3',4',5',7-Tetrahidroxifavon-3-ol, Genisteína	Gollo et al. (2020)
<i>Neoglaziovia variegata</i>	Hojas	Brasil	Isoquercetina, kaempferol-3-O- Ramnosido	Oliveira-Junior et al. (2012)
<i>Ananas bracteatus</i>	Hojas	Brasil	5,7,4'-trihidroxi-3,3',5'-trimetoxiflavona	Rocha et al. (2010)
<i>Tillandsia streptocarpa</i>	Partes aéreas	Brasil	4',5-dihidroxi-3',7-dimetoxiflavanona	Delaporte et al. (2004)
<i>Neoglaziovia variegata</i>	Hojas	Brasil	catequina, rutina, quercetina y kaempferol	Gomes et al. (2022)
<i>Bromelia laciniosa</i>	Hojas	Brasil	5,7-dihidroxi-3,3',4'-trimetoxiflavona	Oliveira-Junior et al. (2015)
<i>Tillandsia bergeri</i>	Hojas	Francia	Penduletina, Viscosina	Lo et al. (2022)

<i>Bromelia laciniosa</i>	Hojas	Brasil	Vicenín 2, Quercetina-O-di-hexósido, Vitexina, Quercetina 3,3',4'-trimetiléter	Pontes et al. (2022)
<i>Greigia sphacelata</i>	Fruto	Chile	Catequina, Ononina (formononetina 7-O-glucósido), Daidzeína-7-O-glucósido, Procianidina A1, Daidzeína-7-O-galactósido, Tetrámero de proantocianina, Genisteína-7-O-glucósido, Procianidina B1, Genisteína-7-O-di-glucósido, Genisteína-7-O-di-galactósido, Proantocianidina C2 trimérica, lupinisoflavona A, Tectoridina, Quercetina-3-O-glucósido-acetato, Amurensina.	Barrientos et al. (2020)

**Tabla 3.**  
**Concentración de compuestos fenólicos en diferentes extractos y partes de plantas de las Bromeliaceae**

ESPECIE	PARTE DE LA PLANTA	EXTRACTO	PAÍS	CONCENTRACIÓN DE COMPUESTOS FENÓLICOS (CFT)	REFERENCIA
<i>Nidularium procerum</i>	Hojas	Etanólico	Brasil	107.27 mg GAE/100 g	Gollo et al. (2020)
<i>Bromelia laciniosa</i>	Inflorescencia	Etanólico	Brasil	53.8 ± 1.2 mg GAE/g	Oliveira-Júnior et al. (2017)
<i>Neoglaziovia variegata</i>	Hojas	Cloroformo	Brasil	203.9 ± 10.2 mg GAE/g	De Lima-Saraiva et al. (2012)
<i>Neoglaziovia variegata</i>	Inflorescencia	Cloroformo	Brasil	249.6 ± 2.8 mg GAE/g	Oliveira-Júnior et al. (2012)
<i>Neoglaziovia variegata</i>	Hojas	Acetato de etilo	Brasil	608.5 ± 14.7 mg GAE/g	Oliveira-Junior et al. (2013a)
<i>Encholirium spectabile</i>	Hojas	Cloroformo	Brasil	188.5 ± 27.5 mg GAE/g	Oliveira et al. (2013b)
<i>Neoglaziovia variegata</i>	Hojas	Etanólico	Brasil	66 ± 1 mg GAE/g	Gomes et al. (2022)
<i>Greigia sphacelata</i>	Fruto	Hidroetanólico	Chile	45.4 ± 0.7 mg GAE/g	Barrientos et al. (2020)
<i>Greigia sphacelata</i>	Semilla	Hidroetanólico	Chile	37.21 ± 0.45 mg GAE/g	Barrientos et al. (2020)
<i>Bromelia karatas</i>	Fruto maduro	Etanol	Colombia	407,90 ± 0,01 mg GAE/100 g	Moyano et al. (2012)
<i>Bromelia antiachanta Bertol</i>	Fruto	Metanol	Brasil	471 ± 19 mg GAE/ 100g	Otero et al. (2020)

**Nota: GAE= Equivalentes de Ácido Gálico**

**Tabla 4.**  
**Actividad antioxidante en diferentes extractos y partes de plantas de las Bromeliaceae**

ESPECIE	PARTE DE LA PLANTA	EXTRACTO	PAÍS	ENSAYO	INHIBICIÓN	REFERENCIA
<i>Ananas comosus</i>	Tallo	Crudo	India	DPPH	70.2%	Helen et al. (2019)
	Hoja				61.4%	
	Fruto				59.4%	
<i>Ananas comosus</i>	Hoja	Hidroetanólico	India	DPPH	56.4%	Sahu et al. (2020)
<i>Encholirium spectabile</i>	Hojas	Acetato de etilo	Brasil	DPPH	18.5 ± 2.9 µg/mL	Santana et al. (2012)
<i>Nidularium Procerum</i>	Hojas	Agua caliente	Brasil	DPPH	0.18 ± 0.01 g /g	Gollo et al. (2020)
<i>Greigia sphacelata</i>	Pulpa	Hidroetanólico	Chile	DPPH	487.11 ± 26.22 µmol de Trolox equivalente/g fruta seca	Barrientos et al. (2020)
<i>Greigia sphacelata</i>	Semillas	Hidroetanólico	Chile	ABTS	140.49 ± 3.58 µmol de Trolox equivalente/g fruta seca	Barrientos et al. (2020)
<i>Neoglaziovia variegata</i>	Hojas	Acetato de etilo	Brasil	DPPH	3.5 ± 0.2 µg/mL	Oliveira-Junior et al. (2013a)
<i>Neoglaziovia variegata</i>	Flores	Acetato de etilo	Brasil	DPPH	13.4 ± 0.5 µg/mL	Oliveira-Júnior et al. (2012)
<i>Neoglaziovia variegata</i>	Hojas	Acetato de etilo	Brasil	DDPH	5.08 ± 0.20 µg/mL	De Lima-Saraiva et al. (2012)
<i>Encholirium spectabile</i>	Hojas	Cloroformo	Brasil	DPPH	25.4 ± 4.4 mg/mL	Oliveira-Junior et al. (2013b)
<i>Bromelia antiacantha</i>	Fruto	Etanol	Brasil	DPPH	94.5 ± 0.7 %	Rodrigues et al. (2024)
<i>Encholirium spectabile</i>	Partes aéreas	Etanol	Brasil	DPPH	87.03 %	Moraes de Carvalho et al. (2010)
<i>Bromelia antiacantha Bertol</i>	Fruto	Metanólico	Brasil	ABTS	11.4 ± 2.1 mmol Trolox / g	Otero et al. (2020)



## Conclusiones

Esta revisión resalta el notable potencial de las Bromeliaceae como fuentes de metabolitos secundarios con propiedades medicinales y subraya la necesidad de ampliar las investigaciones en esta familia de plantas, especialmente, en especies poco estudiadas y distribuidas en regiones como Panamá y Centroamérica, donde los estudios son escasos. Estos estudios no solo incrementarían el conocimiento sobre sus propiedades terapéuticas, sino que también proporcionarían una base para comprender de manera integral sus mecanismos de acción.

En este mismo contexto, se destaca la necesidad de profundizar en los estudios preclínicos y clínicos que validen científicamente la seguridad y eficacia de los compuestos bioactivos identificados en las Bromeliaceae. La realización de estos estudios es fundamental para traducir los hallazgos de laboratorio en aplicaciones prácticas, lo que permitiría su incorporación en tratamientos médicos y contribuiría al fortalecimiento de la medicina tradicional como complemento de la medicina moderna. Este enfoque no solo valorizaría los recursos naturales de América Latina, sino que también tendría un impacto positivo en la salud pública, especialmente en regiones con limitado acceso a medicamentos convencionales.

## Agradecimientos

Agradecemos a Darielis Lezcano por su valiosa colaboración con fotografías de las bromelias que fueron utilizadas en este artículo. Además, la Lic. Viviana Carrasco agradece a la Secretaría Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (SENACYT) por el financiamiento de la investigación APY-NI-2024A-21. De igual forma, el Lic. Deilyn Quiel agradece a la SENACYT por la beca otorgada para realizar los estudios del programa de Maestría en Ciencias Químicas con Énfasis en Inocuidad Alimentaria de la Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI) y a la Maestría en Ciencias Químicas con Énfasis en Inocuidad Alimentaria de la UNACHI.



## Referencias

Alibi, S., Crespo, D. y Navas, J. (2021). Plant-derivatives small molecules with antibacterial activity. *Antibiotics*, 10(3), 231. <https://doi.org/10.3390/antibiotics10030231>

Amendoeira, F. C., Frutuoso, V. S., Zanon, C., Chedier, L. M., Figueiredo, M. R., Kaplan, M. A. C., Castro-Bandeira-Melo, C. y Faria-Neto, H. C. (2005). Anti-inflammatory activity in the aqueous crude extract of the leaves of *Nidularium procerum*: A bromeliaceae from the Brazilian coastal rain forest. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 28(6), 1010-1015.

<https://doi.org/10.1248/bpb.28.1010>

Ávalos-Flores, E., López-Castillo, L. M., Wielsch, N., Hupfer, Y., Winkler, R. y Magaña-Ortiz, D. (2022). Protein extract of *Bromelia karatas* L. rich in cysteine proteases (ananain-and bromelain-like) has antibacterial activity against foodborne pathogens *Listeria monocytogenes* and *Salmonella Typhimurium*. *Folia Microbiologica*, 67(1), 1-13.

<https://doi.org/10.1007/s12223-021-00906-9>

Ayil-Gutiérrez, B. A., Amaya-Guardia, K. C., Alvarado-Segura, A. A., Polanco-Hernández, G., Uc-Chuc, M. A., Acosta-Viana, K. Y., Guzmán-Marín, E., Samaniego-Gómez, B. Y., Poot-Poot, W. A., Lizama-Uc, G. y Villanueva-Alonzo, H. de J. (2022). Compound Identification from *Bromelia karatas* Fruit Juice Using Gas Chromatography–Mass Spectrometry and Evaluation of the Bactericidal Activity of the Extract. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(14).

<https://doi.org/10.3390/app12147275>

Barrientos, R. E., Ahmed, S., Cortés, C., Fernández-Galleguillos, C., Romero-Parra, J., Simirgiotis, M. J. y Echeverría, J. (2020). Chemical Fingerprinting and Biological Evaluation of the Endemic Chilean Fruit *Greigia sphacelata* (Ruiz and Pav.) Regel (Bromeliaceae) by UHPLC-PDA-Orbitrap-Mass Spectrometry. *Molecules*, 25(16). <https://doi.org/10.3390/molecules25163750>

Cach-Pérez, M. J., Andrade, J. L. y Reyes-García, C. (2014). La susceptibilidad de las bromeliáceas epifitas al cambio climático. *Botanical Sciences*, 92(2), 157-168.

Carrillo, W., Calva, J. y Benítez, Á. (2022). The Use of bryophytes, lichens and bromeliads for evaluating air and water pollution in an Andean city. *Forests*, 13(10), 1607.

<https://doi.org/10.3390/f13101607>

Chávez Sahagún, E., Torres, J. L. A. y García, C. R. (2017). Epífitas para neófitos: las bromeliáceas y sus fascinantes tricomas. *Desde El Herbario CICY*, 9, 54–59.

Coelho, R.G, Honda, N. K., Vieira, M. D. C., Brum, R. L., Pavan, F. R., Leite, C. Q. F. y Cardoso, C. A. L. (2010). Chemical composition and antioxidant and antimycobacterial activities of *Bromelia balansae* (Bromeliaceae). *Journal of medicinal food*, 13(5), 1277-1280.

<https://doi.org/10.1089/jmf.2009.0032>

Da Silva Balin, P., Zanatta, F. C., Jorge, B. C., Leitão, M., Kassuya, R. M., Cardoso, C. A. L., Kassuya, C. A. L. y Arena, A. C. (2018). Toxicological evaluation and anti-inflammatory potential of an ethanolic extract from *Bromelia balansae* (Bromeliaceae) fruit. *Journal of Ethnopharmacology*, 222, 79–86. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2018.04.049>

De Cássia da Silveira e Sá, R., Andrade, L. N., y de Sousa, D. P. (2013). A review on anti-inflammatory activity of monoterpenes. *Molecules*, 18(1), 1227-1254.

<https://doi.org/10.3390/molecules18011227>

De Lima-Saraiva, S. R. G., Guimarães, A. L., de Oliveira, A. P., Saraiva, H. C. C., de Oliveira-Júnior, R. G., de Barros, V. R. P., Menezes, V.G., de Oliveira R.A., Sousa Silva, F., Santana de Lima, R., Tavares de Matos, M.H., Cavalcanti Amorim, E.L. y da Silva Almeida, J. R. G. (2012). Antioxidant





activity and acute toxicity of *Neoglaziovia variegata* (Bromeliaceae). *African Journal of Biotechnology*, 11(75), 13998-14006. <http://dx.doi.org/10.5897/AJB12.1913>

Delaporte, R. H., Sarragiotto, M. H., Takemura, O. S., Sánchez, G. M., Filho, B. P. D. y Nakamura, C. V. (2004). Evaluation of the antioedematogenic, free radical scavenging and antimicrobial activities of aerial parts of *Tillandsia streptocarpa* Baker - Bromeliaceae. *Journal of Ethnopharmacology*, 95(2-3), 229-233. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2004.07.022>

Errasti, M. E., Caffini, N. O., Pelzer, L. E. y Rotelli, A. E. (2013). Anti-inflammatory activity of *Bromelia hieronymi*: comparison with bromelain. *Planta Medica*, 79(03/04), 207-213. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0032-1328201>

Fabri, R. L., y da Costa, J. A. B. M. (2012). Perfil farmacognóstico e avaliação das atividades citotóxica e antibacteriana de *Bromelia antiacantha* Bertol. *Revista Eletrônica de Farmácia*, 9(2), 12-12. <https://doi.org/10.5216/ref.v9i2.18427>

Furtado, M. F. de M., Rodrigues, A. B. L., Vasconcelos, H. C. G., de Almeida, S. S. M. da S. y Cantuária, P. de C. (2024). Investigations on the chemical and bioactivity profile of Bromeliaceae Juss. *Observatório de la Economía Latinoamericana*, 22(1), 2037-2058. <https://doi.org/10.55905/oelv22n1-106>

Gollo, A. L., Tanobe, V. O. A., de Melo Pereira, G. V., Marin, O., Bonatto, S. J. R., Silva, S., de Barros, I. R. y Soccol, C. R. (2020). Phytochemical analysis and biological activities of *in vitro* cultured *Nidularium procerum*, a bromeliad vulnerable to extinction. *Scientific Reports*, 10(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-64026-z>

Gomes, M. A., de Magalhães, B. E. A., dos Santos, W. N. L. y Almeida, J. R. G. da S. (2022). Influence of seasonality on phytochemical composition, phenolic content and antioxidant activity of *neoglaziovia variegata* (Bromeliaceae). *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 12(3), 2889-2904. <https://doi.org/10.33263/BRIAC123.28892904>

Gonzalez-Salvatierra, C., Andrade, J. L., Escalante-Erosa, F., García-Sosa, K. y Peña-Rodríguez, L. M. (2010). Antioxidant content in two CAM bromeliad species as a response to seasonal light changes in a tropical dry deciduous forest. *Journal of Plant Physiology*, 167(10), 792-799. <https://doi.org/10.1016/j.jplph.2010.01.001>

Guimaraes-Ferreira, C. A., Rodrigues, E. G., Mortara, R. A., Cabral, H., Serrano, F. A., Ribeiro-dos-Santos, R. y Travassos, L. R. (2007). Antitumor effects *in vitro* and *in vivo* and mechanisms of protection against melanoma B16F10-Nex2 cells by *fastuosain*, a cysteine proteinase from *Bromelia fastuosa*. *Neoplasia*, 9(9), 723-733. <http://dx.doi.org/10.1593/neo.07427>

Helen, P. M., Teena, S.D., Jacob G, G. J., James, J. J. y Anitha, C. (2019). Preliminary phytochemical screening and antioxidant activity of leaf, stem and fruit of *Ananas comosus*. *World Journal of Pharmaceutical Research* [www.Wjpr.Net](http://www.Wjpr.Net), 8(5), 1407. <https://doi.org/10.20959/wjpr20195-14722>

Herrera, L. (2021). Viviendo entre Bromelias: microambientes aprovechados por herpetofauna arborícola en los bosques nublados de Mesoamérica. *Desde El Herbario CICY*, 13, 66-72, 2021.

Hesselberg, T., Boyd, K. M., Styrsky, J. D. y Gálvez, D. (2023). Host plant specificity in web-building spiders. *Insects*, 14(3), 229. <https://doi.org/10.3390/insects14030229>

Hornung-Leoni, C. T. (2011). Avances sobre usos etnobotánicos de las Bromeliaceae en Latinoamérica. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de plantas Medicinales y Aromaticas*, 10(4),



297-314.

Jiménez-lópez, D. A., Trejo-cruz, I. A., y Mó, E. (2016). Uso ceremonial de bromelias epifitas en. Desde El Herbario CICY, 8, 193–198. [http://www.cicy.mx/sitios/desde\\_herbario/](http://www.cicy.mx/sitios/desde_herbario/)

Kargutkar, S. y Brijesh, S. (2018). Anti-inflammatory evaluation and characterization of leaf extract of *Ananas comosus*. *Inflammopharmacology*, 26, 469-477. <https://doi.org/10.1007/s10787-017-0379-3>

López-García, R., Muro-Pérez, G., López-Santiago, M. A. y Sánchez-Salas, J. (2023). Estudio etnobotánico de las bromelias útiles (Bromeliaceae) en el Valle de Juchipila, Zacatecas, México. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 10(2). <https://doi.org/10.19136/era.a10n2.3420>

Machado, F. D. F., Silva, F. v., Fernandes, H. B., Freitas, F. F. B. P., Arcanjo, D. D. R., Lima, J. T., Almeida, J. R. G. S., Oliveira, F. A., & Oliveira, R. C. M. (2013). Gastroprotective Effect of an Ethanolic Extract from *Neoglaziovia variegata* (Arruda) Mez (Bromeliaceae) in Rats and Mice. *Zeitschrift Für Naturforschung C*, 68, 0097. <https://doi.org/10.5560/znc.2013.68c0097>

Macedo, J. G. F., de Menezes, I. R. A., Ribeiro, D. A., Santos, M. D. O., de Mâcedo, D. G., Macêdo, M. J. F., de Almeida, B. V., Souza De Oliveira, L. G., Pereira Leite, C. y de Almeida Souza, M. M. (2018). Analysis of the Variability of Therapeutic Indications of Medicinal Species in the Northeast of Brazil: Comparative Study. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/6769193>

Males, J., Baksh-Comeau, Y., Jaggernauth, D., Ballah, S., Paltoo, S. y Griffiths, H. (2023). Epiphytic CAM bromeliads indicate vulnerability of tropical forest communities to climate change. *Annals of Botany*, 132(4), 699-715. <https://doi.org/10.1093/aob/mcad152>

Manso, T., Lores, M. y de Miguel, T. (2022). Antimicrobial activity of polyphenols and natural polyphenolic extracts on clinical isolates. *Antibiotics*, 11(1), 46. <https://doi.org/10.3390/antibiotics11010046>

Meza-Espinoza, L., de Lourdes García-Magaña, M., de los Ángeles Vivar-Vera, M., Sáyago-Ayerdi, S. G., Chacón-López, A., Becerra-Verdín, E. M., Dolores Muy-Rangel, M. y Montalvo-González, E. (2017). Aspectos etnobotánicos, nutricionales y actividad biológica de extractos de frutos del género *Bromelia*. *Revista fitotecnia mexicana*, 40(4), 425-437. <http://dx.doi.org/10.35196/rfm.2017.4.425-437>

Monga, G. K., Ghosal, A., Shebitz, D. y Ramanathan, D. (2017). Determination of antibacterial activity in rhizome of plant *Aechmea magdalenae* (andre) andre ex baker. *Journal of Medicinal Herbs and Ethnomedicine*, 3, 13-21. <http://dx.doi.org/10.25081/jmhe.2017.v3.3297>

Moraes de Carvalho, K. I., Fernandes, H. B., Frota Machado, F. D., Oliveira, I. S., Oliveira, F. A., Humberto Nunes, P. M., Lima, J. T., G Silva Almeida, J. R., Meneses Oliveira, R. C. y Humberto Moreira Nunes, P. (2010). Antiulcer activity of ethanolic extract of *Encholirium spectabile* Mart. ex Schult & Schult f. (Bromeliaceae) in rodents. In *Biol Res* (43), 459-465. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-97602010000400011>

Moyano, D., Osorio, M., Murillo, E., Murillo, W., Solanilla, J., Méndez, J. y Aristizabal, J. (2012). Evaluación de parámetros bromatológicos, fitoquímicos y funcionalidad antioxidante de frutos de *Bromelia karatas* (Bromeliaceae). *Vitae*, 19(1), S439-S441.

Munteanu, I. G. y Apetrei, C. (2021). Analytical methods used in determining antioxidant activity: A review. *International journal of molecular sciences*, 22(7), 3380. <https://doi.org/10.3390/ijms22073380>

Oliveira-Junior, R. G., Araújo, C. de S., Souza, G. R., Guimarães, A. L., de Oliveira, A. P., de



Lima-Saraiva, S. R. G., Morais, A. C. S., dos Santos, J. S. R. y Almeida, J. R. G. da S. (2013a). In vitro antioxidant and photoprotective activities of dried extracts from *Neoglaziovia variegata* (Bromeliaceae). *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 3(1), 122–127.

<https://doi.org/10.7324/JAPS.2013.30124>

Oliveira-Júnior, R. G., Ferraz, C. A. A., Souza, G. R., Guimarães, A. L., de Oliveira, A. P., de Lima-Saraiva, S. R. G., Rolim, L. A., Rolim-Neto, P. J. y da Silva Almeida, J. R. G. (2017). Phytochemical analysis and evaluation of antioxidant and photoprotective activities of extracts from flowers of *Bromelia laciniosa* (Bromeliaceae). *Biotechnology and Biotechnological Equipment*, 31(3), 600–605. <https://doi.org/10.1080/13102818.2017.1288073>

Oliveira-Junior, R. G., Souza, G. R., Guimarães, A. L., de Oliveira, A. P., Silva Morais, A. C., da Cruz Araújo, E. C., Nunes, X. P. y Almeida, J. R. G. D. S. (2013b). Dried extracts of *Encholirium spectabile* (Bromeliaceae) present antioxidant and photoprotective activities in vitro. *Journal of Young Pharmacists*, 5(3), 102–105. <https://doi.org/10.1016/j.jyp.2013.08.005>

Oliveira-Junior, R. G., Souza, G. R., Guimarães, A. L., de Oliveira, A. P., de Souza Araújo, C., Silva, J. C., Gomes Marques Pacheco, A., de Lima-Saraiva, R. G. S., Araújo Rolim, L., Rolim Neto, J. P., Castro, N. R. y da Silva Almeida, J. R. G. (2015). Photoprotective, antibacterial activity and determination of phenolic compounds of *Neoglaziovia variegata* (Bromeliaceae) by high performance liquid chromatography-diode array detector (HPLC-DAD) analysis. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 9(22), 576-584. <https://doi.org/10.5897/ajpp2015.4315>

Oliveira-Junior, R. G., Souza Araújo, C., Ribeiro Santa, C. R., Rocha Souza, G., Lima-Saraiva, S. R. G., Guimarães, A. L., Oliveira, A.P., de Siqueira Filho, J. A. Marques Pacheco, A. G. y da Silva Almeida, J. R. G. (2012). Phytochemical screening, antioxidant and antibacterial activity of extracts from the flowers of *Neoglaziovia variegata* (Bromeliaceae). *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*.

Otero, D., Antunes, B., Bohmer, B., Jansen, C., Crizel, M., Lorini, A., Krumreich, F. y Zambiazzi, R. C. (2020). Bioactive compounds in fruits from different regions of Brazil. *Revista Chilena de Nutrición*, 47(1), 31–40. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182020000100031>

Peixoto, R. D. M., e Silva, W. E. L. E., Almeida, J. R. G. S., Branco, A., & da Costa, M. M. D. (2016). Antibacterial potential of native plants from the caatinga biome against *Staphylococcus* spp. Isolates from small ruminants with mastitis. *Revista Caatinga*, 29(3), 758-763. <https://doi.org/10.1590/1983-21252016v29n328rc>

Pérez-Almeida, I., Requena-Rondón, F. y Piñero, G. (2022). Riesgos y beneficios de los metabolitos secundarios vegetales para la alimentación animal y humana. *Hatun Yachay Wasi*, 1(2), 127-142. <https://doi.org/10.57107/hyw.v1i2.30>

Pérez-López, M., Flores-Cruz, M., Martínez-Vázquez, M., Soto-Hernández, M., García-Contreras, R., Padilla-Chacón, D. y Castillo-Juárez, I. (2020). Anti-virulence activities of some *Tillandsia* species (Bromeliaceae). *Botanical Sciences*, 98(1), 117-127. <https://doi.org/10.17129/botsci.2380>

Pío-León, J. F., López-Angulo, G., Paredes-López, O., Uribe-Beltrán, M. D. J., Díaz-Camacho, S. P. y Delgado-Vargas, F. (2009). Physicochemical, nutritional and antibacterial characteristics of the fruit of *Bromelia pinguin* L. *Plant foods for human nutrition*, 64, 181-187. <https://doi.org/10.1007/s11130-009-0125-0>

Pontes, M. C., Cavalcante, N. B., Leal, A. E. B. P., de Oliveira, A. P., Coutinho, H. D. M., de Menezes, I. R. A., Delange, D. M., Turatti, I. C. C., de Oliveira, G. G., Neto, F. C., Tomaz, J. C., Lopes,



N. P. y Almeida, J. R. G. da S. (2022). Chemical constituents and antibacterial activity of *Bromelia laciniosa* (Bromeliaceae): Identification and structural characterization. *Phytomedicine Plus*, 2(1).  
<https://doi.org/10.1016/j.phyplu.2022.100215>

Reyes-García, C., Manrique, C. M. E., Euan, A. D., Pérez, M. J. C., Narcy, A. P. Z., Lanza, R. A. A. O. y Esquivel, J. P. P. (2022). Las bromeliáceas epífitas ¿una fuente adicional de agua para vertebrados en selvas estacionales?. *Desde El Herbario CICY*, 14, 51–56, 2022.

Rocha, F. D., Yano, M., da Cunha, M. R., Gabriel, F. T., Cordeiro, R. S. B., Menezes, F. S., Auxiliadora, M. y Kaplan, C. (2010). Brazilian Bromeliaceae species: isolation of arylpropanoid acid derivatives and antiradical potential. *Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy* 20(2). Artigo. <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2010000200017>

Rodrigues, K. F., Bitencourt, T. C., Núñez, J. G., Garcia, H. O., Buhl, B., Padilha, G. L., Ethur, E. M., Hoehne, L., Bruno, A. N. y Freitas, E. M. (2024). Phytochemical profile and biological activities of *Bromelia antiacantha* extracts. *Brazilian Journal of Biology*, 84.  
<https://doi.org/10.1590/1519-6984.255529>

Sahu, D., Yadav, B., Verma, S., Yadav, A. P., Tilak, V. K. y Maurya, S. D. (2020). Antioxidant Activity and Phytochemical Analysis of Leaf Extracts of Pineapple. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 10(5), 165–167. <https://doi.org/10.22270/jddt.v10i5.4397>

Santana, C. R. R., de Oliveira-Júnior, R. G., Araújo, C. D. S., Souza, G. R., de Lima-Saraiva, S. R. G., Guimarães, A. L., de Oliveira, A. P., de Siqueira Filho, J. A., Pacheco, A. G. M., Da, J. R. G. y Almeida, S. (2012). Phytochemical Screening, Antioxidant and Antibacterial Activity of *Encholirium spectabile* (Bromeliaceae). *International Journal of Sciences*.  
<https://ssrn.com/abstract=2572088>

Vieira-de-Abreu, A., Amendoeira, F. C., Gomes, G. S., Zanon, C., Chedier, L. M., Figueiredo, M. R., Kaplan, M. A. C., Frutuoso, V. S., Castro-Faria-Neto, H. C., Weller, P. F., Bandeira-Melo, C. y Bozza, P. T. (2005). Anti-allergic properties of the bromeliaceae *Nidularium procerum*: Inhibition of eosinophil activation and influx. *International Immunopharmacology*, 5(13–14), 1966–1974.  
<https://doi.org/10.1016/j.intimp.2005.06.003>

Vite-Posadas, J. A., Brechú-Franco, A. E., Laguna-Hernández, G., Rojas-Bribiesca, M. G. y Osuna-Fernández, H. R. (2011). Morphoanatomical characterization and antimicrobial activity of *Tillandsia imperialis* (Bromeliaceae). *Polibotánica*, (31), 20-29.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=5648365>

Zotz, G. (2016). *Plants on plants-the biology of vascular epiphytes*. Berlin: Springer.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-39237-0>