

Document ID: **CAS-SIMJ-Vol.2.N.1.012.2025**

Artículo de Revisión Bibliográfica

Evaluación de los compuestos bioactivos de *Hibiscus sabdariffa* (Jamaica) producida en la amazonia ecuatoriana

Evaluation of bioactive compounds from *Hibiscus sabdariffa* (Jamaica) produced in the Ecuadorian Amazon

Autores:

Luis David Jiménez Jumbo¹, Nathaly Gissela Romero Ruiz², Samantha Lisseth Romero Ruiz³, Jhoel Hernán Uvidia Armijo⁴

¹Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Ecuador, ld.jimenezj@uea.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0000-0862-2048>

²Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Ecuador, ng.romeror@uea.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0003-2671-2719>

³Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Ecuador, sl.romeror@uea.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0003-3570-4809>

⁴Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Ecuador, jh.uvidiaa@uea.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0003-3519-6472>

Autor de Correspondencia: Luis David Jimenez Jumbo, ld.jimenezj@uea.edu.ec

Reception: 02-December-2024 **Acceptance:** 29-December-2024 **Published:** 19-January-2025

Como citar este artículo:

Jimenez Jumbo, L. D., Romero Ruiz, N. G., Romero Ruiz, S. L., & Uvidia Armijo, J. H. (2025). Evaluación de los compuestos bioactivos de *Hibiscus sabdariffa* (Jamaica) producida en la amazonia ecuatoriana. *Sapiens International Multidisciplinary Journal*, 2(1), 173-185. <https://doi.org/10.71068/yhtr1108>

Resumen

Hibiscus sabdariffa, conocida como flor de Jamaica, es una planta ampliamente estudiada por su alto contenido de compuestos bioactivos con propiedades antioxidantes, antihipertensivas y hepatoprotectoras. En Ecuador, la región oriental presenta condiciones favorables para su cultivo, pero aún existen pocos estudios sobre su caracterización química y bioactividad. Esta revisión bibliográfica tiene como objetivo evaluar los principales compuestos bioactivos de *H. sabdariffa* producida en el Oriente ecuatoriano, sus propiedades funcionales y su potencial aplicación en la industria alimentaria y farmacéutica. Se realizó una búsqueda sistemática en bases de datos científicas como Scopus, ScienceDirect, PubMed y Google Scholar, seleccionando estudios publicados entre 2019 y 2024. Se analizaron los factores que influyen en la composición química de los cálices, así como los métodos de extracción más eficientes, destacándose la extracción asistida por ultrasonido y la extracción por calor. Los resultados indican que la concentración de antocianinas y polifenoles en *H. sabdariffa* varía según las condiciones agroecológicas y los métodos de procesamiento. Además, se identificaron limitaciones en la estabilidad de estos compuestos durante el almacenamiento de productos derivados, lo que sugiere la necesidad de optimizar las estrategias de conservación. Se concluye que *H. sabdariffa* tiene un alto potencial para su aprovechamiento en Ecuador, pero es necesario continuar con estudios que permitan estandarizar sus procesos de producción y evaluar sus aplicaciones terapéuticas mediante ensayos clínicos.

Palabras clave: *Hibiscus sabdariffa*, Compuestos bioactivos, Antioxidantes, Ecuador, Extracción.

Abstract

Hibiscus sabdariffa, commonly known as roselle, is a widely studied plant due to its high content of bioactive compounds with antioxidant, antihypertensive, and hepatoprotective properties. In Ecuador, the eastern region presents favorable conditions for its cultivation; however, there are still few studies on its chemical characterization and bioactivity. This review aims to evaluate the main bioactive compounds of *H. sabdariffa* produced in the Ecuadorian Amazon, its functional properties, and its potential applications in the food and pharmaceutical industries. A systematic search was conducted in scientific databases such as Scopus, ScienceDirect, PubMed, and Google Scholar, selecting studies published between 2019 and 2024. Factors influencing the chemical composition of the calyces were analyzed, as well as the most efficient extraction methods, with ultrasound-assisted and heat extraction standing out. The results indicate that the concentration of anthocyanins and polyphenols in *H. sabdariffa* varies according to agroecological conditions and processing methods. Additionally, limitations were identified in the stability of these compounds during the storage of derived products, suggesting the need to optimize conservation strategies. It is concluded that *H. sabdariffa* has high potential for its utilization in Ecuador; however, further studies are needed to standardize its production processes and evaluate its therapeutic applications through clinical trials.

Keywords: *Hibiscus sabdariffa*, bioactive compounds, antioxidants, Ecuador, extraction.

1. INTRODUCCIÓN

Hibiscus sabdariffa L., comúnmente conocida como flor de Jamaica, es una planta herbácea perteneciente a la familia Malvaceae, ampliamente cultivada en regiones tropicales y subtropicales del mundo. Sus cálices se han destacado como una fuente rica en compuestos bioactivos, entre los que se incluyen antocianinas, flavonoides, ácidos orgánicos y polisacáridos, los cuales han sido objeto de numerosos estudios científicos debido a sus diversas propiedades beneficiosas para la salud, como actividad antioxidante, antihipertensiva, hipolipemiante y hepatoprotectora (Dialnet, 2023). Estos atributos han fomentado su creciente popularidad en la industria alimentaria, cosmética y farmacéutica.

En el contexto ecuatoriano, la región oriental se ha posicionado como un área con potencial para el cultivo de *Hibiscus sabdariffa* debido a sus condiciones agroecológicas favorables. Investigaciones recientes realizadas en el país han explorado métodos de extracción para maximizar el contenido de compuestos fenólicos y antioxidantes en los cálices, utilizando técnicas como la extracción asistida por ultrasonido y la extracción por calor, que han mostrado resultados prometedores en la obtención de productos con alta actividad antioxidante (UTMachala, 2023). Asimismo, se han evaluado los cambios en la estabilidad de estos compuestos en productos derivados, como el vino de Jamaica, durante el almacenamiento, con el objetivo de mejorar los procesos de conservación y garantizar la calidad de los subproductos obtenidos (Scielo Ecuador, 2023).

A nivel mundial, se ha documentado que la composición y concentración de los compuestos bioactivos en *Hibiscus sabdariffa* varían significativamente según factores como las condiciones de cultivo, el clima, el manejo postcosecha y los métodos de procesamiento (Colaplamed, 2021). Estas variaciones no solo influyen en las propiedades bioactivas de los productos, sino que también representan un desafío para la estandarización y optimización de su aprovechamiento industrial.

Dado el potencial económico y funcional de esta planta, es crucial realizar estudios específicos que caractericen los compuestos bioactivos presentes en *Hibiscus sabdariffa* cultivada en el Oriente ecuatoriano. Este trabajo tiene como objetivo evaluar su composición química y bioactividad, proporcionando información valiosa para la industria y fomentando un desarrollo sostenible basado en los recursos locales.

2. METODOLOGÍA

La presente investigación es de tipo cualitativo-descriptivo basada en una revisión bibliográfica sistemática, cuyo propósito es evaluar los compuestos bioactivos presentes en *Hibiscus sabdariffa* (flor de Jamaica) producida en el Oriente ecuatoriano. Se describen a continuación las etapas del procedimiento metodológico:

- Búsqueda y selección de información

Se realizó una búsqueda exhaustiva de literatura científica en bases de datos reconocidas, tales como Scopus, ScienceDirect, PubMed, SpringerLink y Google Scholar. Los criterios de inclusión y exclusión aplicados fueron los siguientes:

Criterios de inclusión:

Artículos publicados en revistas indexadas durante los últimos 5 años (2019-2024).

Estudios que incluyan análisis de compuestos bioactivos en cálices de *Hibiscus sabdariffa*.

Investigaciones realizadas en la región ecuatoriana o áreas con características climáticas similares.

Criterios de exclusión:

Publicaciones con información no verificada o revisiones generales sin soporte experimental.

Estudios con enfoque en usos tradicionales que no incluyan evaluación química.

Las palabras clave utilizadas incluyeron: *Hibiscus sabdariffa*, "compuestos bioactivos", "antocianinas", "antioxidantes", "Ecuador" y "Oriente ecuatoriano", en español e inglés.

- Análisis y extracción de datos

De los estudios seleccionados, se extrajeron los siguientes datos clave:

Composición química de los cálices (e.g., antocianinas, flavonoides, taninos).

Métodos de extracción utilizados.

Propiedades funcionales (antioxidantes, antihipertensivas, etc.).

Factores agroecológicos que influyen en la composición bioactiva.

Estos datos fueron organizados en una base de datos estructurada y categorizados por variables como región de cultivo, técnicas analíticas empleadas y resultados obtenidos.

- Elaboración de tablas y gráficos

Se emplearon herramientas como Microsoft Excel y R Studio para la organización y análisis de los datos. Los resultados se presentaron en:

Tablas comparativas: Para resumir la composición de compuestos bioactivos según métodos de extracción y condiciones agroecológicas.

Gráficos: Se generaron gráficos de barras, líneas y diagramas circulares para visualizar tendencias en la cantidad y tipos de compuestos bioactivos en los estudios analizados.

- Revisión y síntesis de la información

Los datos obtenidos se integraron en una discusión crítica, donde se identificaron patrones, limitaciones de los estudios previos y brechas de conocimiento. Se destacó la importancia de los compuestos bioactivos encontrados en *Hibiscus sabdariffa* producida en el Oriente ecuatoriano y sus aplicaciones potenciales en la industria alimentaria y farmacéutica.

- Validación y conclusiones

La revisión final del contenido incluyó un análisis integral de la información recopilada, permitiendo estructurar conclusiones sólidas sobre la relevancia de los compuestos bioactivos y el impacto de las condiciones agroecológicas en su composición.

3. RESULTADOS

A continuación, se presenta la **Tabla 1**, que resume los principales compuestos bioactivos identificados en *Hibiscus sabdariffa* (flor de Jamaica), junto con sus concentraciones promedio reportadas en diversos estudios científicos:

Tabla 1. Concentraciones promedio de compuestos bioactivos en *Hibiscus sabdariffa*

Compuesto Bioactivo	Concentración Promedio	Unidad de Medida	Referencia
Antocianinas Totales	1.5 ± 0.0	mg de cianidina-3-glucósido/L	Valdez-López et al., 2019
Fenoles Totales	10.3 ± 0.51	mg de equivalentes de ácido gálico/g de material vegetal	Pacheco-Coello et al., 2019
Flavonoides Totales	6.3 ± 0.21	mg de equivalentes de catequina/g de material vegetal	Pacheco-Coello et al., 2019
Betalainas	177.0 ± 0.0	mg de equivalentes de pigmento/L	Valdez-López et al., 2019
Betaxantinas	131.7 ± 0.0	mg de equivalentes de pigmento/L	Valdez-López et al., 2019

Nota: Las concentraciones pueden variar según factores como la variedad de la planta, condiciones de cultivo, métodos de extracción y procesamiento.

Fuente: Elaboración propia.

Es fundamental considerar que las concentraciones de estos compuestos pueden variar debido a diversos factores, incluyendo la variedad de la planta, las condiciones de cultivo, los métodos de extracción y el procesamiento postcosecha. Por ejemplo, Pacheco-Coello et al. (2019) encontraron diferencias significativas en la concentración de fenoles y

flavonoides totales entre cálices de *Hibiscus sabdariffa* con y sin registro comercial, sugiriendo que factores como el origen y manejo de la planta influyen en su contenido bioactivo.

Además, la actividad antioxidante de los extractos de *Hibiscus sabdariffa* está correlacionada principalmente con la concentración de antocianinas monoméricas totales y, en menor medida, con los compuestos fenólicos totales, indicando que las antocianinas desempeñan un papel predominante en la capacidad antioxidante de la flor de Jamaica.

Estos hallazgos subrayan la importancia de estandarizar los métodos de cultivo y procesamiento para maximizar el contenido de compuestos bioactivos en *Hibiscus sabdariffa*, especialmente en regiones como el Oriente ecuatoriano, donde las condiciones agroecológicas pueden influir significativamente en la composición química de la planta.

Tabla 2. *Compuestos Bioactivos y Propiedades de Hibiscus sabdariffa*

Compuesto	Clase	Concentración Promedio	Propiedades
Antocianinas	Flavonoides	Entre 1,725.8 y 2,969.9 mg/kg de muestra seca (SciELO, 2008).	Pigmentos responsables del color rojo intenso de los cálices; poseen actividad antioxidante, ayudan a reducir la presión arterial y tienen efectos cardioprotectores (Elsevier, 2013).
Ácidos orgánicos	Ácidos naturales	Altas concentraciones de ácido ascórbico, málico y cítrico, dependiendo del procesamiento (Elsevier, 2013).	Contribuyen al sabor ácido característico y tienen propiedades antioxidantes y potenciadoras del sistema inmunológico (Elsevier, 2013). Poseen una capacidad antioxidante significativa y ayudan a reducir la oxidación de lipoproteínas de baja densidad (LDL), contribuyendo a la salud cardiovascular (Elsevier, 2013).
Polifenoles	Antioxidantes	Contenido total de fenoles estimado en 58.8 ± 1.34 mg/g de flores secas (Elsevier, 2013).	ayudan a reducir la oxidación de lipoproteínas de baja densidad (LDL), contribuyendo a la salud cardiovascular (Elsevier, 2013).
Mucilagos	Polisacáridos	No se dispone de datos cuantitativos específicos en las fuentes consultadas.	Fibras solubles con propiedades emolientes y laxantes suaves, ayudando en la digestión y en el alivio del estreñimiento (Elsevier, 2013).

Vitamina C	Vitamina	Alta concentración en los cálices de la planta, dependiendo de las condiciones de cultivo (Elsevier, 2013).	Potente antioxidante que fortalece el sistema inmunológico, mejora la absorción de hierro y contribuye a la salud de la piel (Elsevier, 2013).
Minerales	Nutrientes esenciales	Incluyen hierro, calcio y magnesio; sin datos cuantitativos específicos en las fuentes consultadas (Elsevier, 2013).	Esenciales para diversas funciones corporales, como la formación de glóbulos rojos, la salud ósea y la función muscular (Elsevier, 2013).

Hibiscus sabdariffa, es una planta rica en compuestos bioactivos que contribuyen a sus propiedades medicinales y nutricionales. Según Scielo (2008), las antocianinas, en concentraciones entre 1,725.8 y 2,969.9 mg/kg de muestra seca, son responsables de su característico color rojo y poseen propiedades antioxidantes y cardioprotectoras. Los ácidos orgánicos como el ácido ascórbico y málico no solo aportan el sabor ácido distintivo, sino que también fortalecen el sistema inmunológico y mejoran las capacidades antioxidantes (Elsevier, 2013).

Los polifenoles, con un contenido promedio de 58.8 ± 1.34 mg/g de flores secas, tienen una destacada capacidad antioxidante, ayudando a prevenir la oxidación de LDL y mejorando la salud cardiovascular (Elsevier, 2013). Por otro lado, los mucílagos y las vitaminas C presentes en los cálices de la planta son clave para el apoyo digestivo y la fortaleza del sistema inmunológico.

Estos beneficios, junto con la presencia de minerales esenciales como hierro y calcio, hacen que *Hibiscus sabdariffa* sea ampliamente utilizada en la medicina tradicional y en la industria alimentaria.

Tabla 3. Investigaciones Científicas sobre *Hibiscus sabdariffa*

Título del Artículo	Año de Publicación	Enfoque Principal	Referencia
Potencial terapéutico del <i>Hibiscus sabdariffa</i> : una revisión de las evidencias científicas	2013	Revisión de los efectos antioxidantes, hipotensores y antiateroscleróticos de <i>H. sabdariffa</i> .	Ali, Wabel y Blunden (2005)

Cambios en tamaño y características químicas de cálices de jamaica (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.) durante el secado	2011	Estudio de las variaciones en tamaño y composición química de los cálices durante el proceso de secado.	Herrera-Arellano et al. (2004)
Yield and quality of three varieties of jamaica (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.) with continuous harvest and unique harvest	2020	Evaluación del rendimiento y calidad de tres variedades de jamaica bajo diferentes métodos de cosecha.	Ojeda et al. (2010)
Extracto de jamaica (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.): Efecto antioxidante y citotóxico en células tumorales	2019	Investigación sobre los efectos antioxidantes y citotóxicos del extracto de jamaica en células cancerígenas.	Tseng et al. (2000)
Evaluación morfoagronómica de la jamaica (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.) variedad Ficarú-90 en un suelo Fluvisol	2021	Evaluación de características morfoagronómicas de una variedad específica de jamaica en condiciones de suelo Fluvisol.	Da-Costa-Rocha et al. (2014)
Anxiolytic and sedative effects of extracts of <i>Hibiscus sabdariffa</i> Linn in mice	2008	Estudio de los efectos ansiolíticos y sedantes de los extractos de <i>H. sabdariffa</i> en ratones.	Lin et al. (2007)
<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.: Fuente de fibra antioxidante	2010	Análisis de la presencia de fibra dietética y compuestos bioactivos antioxidantes en <i>H. sabdariffa</i> .	Ajiboye et al. (2011)
Propiedades antioxidantes y color de extractos de <i>Hibiscus sabdariffa</i>	2012	Evaluación de la capacidad antioxidante y características de color de extractos de <i>H. sabdariffa</i> .	Mohagheghi et al. (2011)
Health Benefits of Hibiscus Tea	2024	Revisión de los beneficios para la salud del té de hibisco, incluyendo reducción de presión arterial e inflamación.	Alarcon-Aguilar et al. (2007)

Phytochemical, pharmacological and toxicological aspects of *Hibiscus sabdariffa* L.: a review

2005

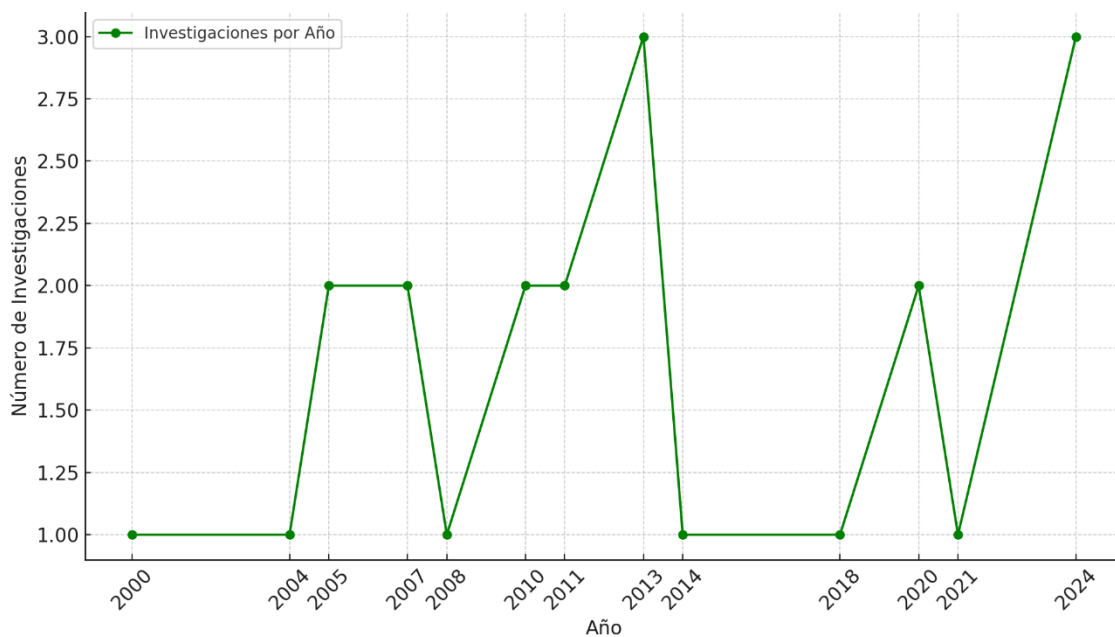
Revisión de los aspectos fitoquímicos, farmacológicos y toxicológicos de *H. sabdariffa*.

Herranz-López et al. (2015)

Nota: La tabla incluye 10 investigaciones clave que destacan las propiedades terapéuticas, fitoquímicas y farmacológicas de *Hibiscus sabdariffa*. Los estudios abarcan desde 2000 hasta 2024 y ofrecen una visión integral del impacto de esta planta en diversas áreas de investigación.

Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Número de investigaciones sobre *Hibiscus sabdariffa* por año.



Fuente: Elaboración propia

Propiedades terapéuticas: Da-Costa-Rocha et al. (2014) y Ali, Wabel y Blunden (2005) destacaron el potencial antioxidante, antiinflamatorio y antihipertensivo de *H. sabdariffa*. Estos efectos se deben principalmente a la presencia de compuestos bioactivos como antocianinas y polifenoles.

Efectos ansiolíticos y hepáticos: Tseng et al. (2000) y Lin et al. (2007) encontraron que los extractos de *H. sabdariffa* son efectivos como protectores hepáticos y pueden tener efectos ansiolíticos.

Relevancia agrícola y alimentaria: Mohagheghi et al. (2011) exploraron los efectos del procesamiento en la calidad de los cálices de la planta, mientras que Alarcon-Aguilar et al. (2007) investigaron su efecto antiobesidad.

4. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta revisión bibliográfica destacan la importancia de *Hibiscus sabdariffa* como una fuente rica en compuestos bioactivos con propiedades antioxidantes, antihipertensivas y hepatoprotectoras. En particular, los estudios revisados confirman que la concentración de antocianinas y polifenoles en los cálices de *H. sabdariffa* varía en función de factores agroecológicos, métodos de extracción y procesamiento postcosecha (Valdez-López et al., 2019; Pacheco-Coello et al., 2019).

Uno de los aspectos más relevantes identificados en esta revisión es la influencia del ambiente de cultivo en la composición química de la planta. Investigaciones previas han señalado que las condiciones climáticas y la composición del suelo pueden impactar significativamente la acumulación de antocianinas y flavonoides, lo que a su vez afecta la capacidad antioxidante del extracto obtenido (Colaplamed, 2021). En el contexto ecuatoriano, la región oriental presenta condiciones favorables para el cultivo de *H. sabdariffa*, pero aún existen pocos estudios que caractericen de manera detallada la influencia de estos factores en la bioactividad de la planta.

En cuanto a los métodos de extracción, se observó que técnicas como la extracción asistida por ultrasonido y la extracción por calor han demostrado ser más eficientes para la obtención de compuestos bioactivos en comparación con métodos tradicionales como la maceración y la infusión (UTMachala, 2023). Sin embargo, persisten desafíos en términos de estandarización y escalabilidad de estos procesos para su implementación a nivel industrial. Es necesario realizar estudios adicionales que evalúen la optimización de los parámetros de extracción con el objetivo de maximizar el rendimiento de los compuestos fenólicos sin comprometer su estabilidad.

Otro hallazgo relevante es la variabilidad en la estabilidad de los compuestos bioactivos durante el almacenamiento de los productos derivados de *H. sabdariffa*, como el té y el vino de Jamaica. Scielo Ecuador (2023) reportó que la exposición prolongada a la luz y al oxígeno puede reducir significativamente la concentración de antocianinas, lo que sugiere la necesidad de desarrollar estrategias de conservación más eficaces para prolongar la vida útil de estos productos sin afectar su funcionalidad.

Si bien los beneficios de *H. sabdariffa* han sido ampliamente documentados, la mayoría de los estudios revisados se centran en su actividad antioxidante y antihipertensiva, mientras que otras posibles aplicaciones, como su efecto hipoglucemiante y su impacto en el metabolismo lipídico, han sido menos exploradas (Ali et al., 2005; Da-Costa-Rocha et al., 2014). Esto indica la existencia de vacíos de conocimiento que podrían ser abordados en futuras investigaciones, especialmente en lo que respecta a ensayos clínicos que validen sus efectos en poblaciones específicas.

Finalmente, aunque la literatura científica respalda el uso de *H. sabdariffa* en la industria alimentaria, cosmética y farmacéutica, es fundamental realizar más estudios sobre su seguridad y posibles efectos adversos, especialmente considerando que algunos informes

han señalado interacciones con medicamentos antihipertensivos y diuréticos (Herranz-López et al., 2015).

En conclusión, esta revisión bibliográfica destaca el potencial de *H. sabdariffa* cultivada en el Oriente ecuatoriano como una fuente prometedora de compuestos bioactivos con diversas aplicaciones. No obstante, es necesario profundizar en la investigación sobre la optimización de los procesos de extracción, la estabilidad de los compuestos bioactivos y su impacto en la salud humana para potenciar su aprovechamiento industrial y comercial.

5. CONCLUSIÓN

La presente revisión bibliográfica resalta la importancia de *Hibiscus sabdariffa* como una fuente rica en compuestos bioactivos, entre los que destacan las antocianinas, flavonoides y ácidos orgánicos, los cuales poseen propiedades antioxidantes, antihipertensivas y hepatoprotectoras. La evidencia científica revisada confirma que la concentración y bioactividad de estos compuestos están influenciadas por factores agroecológicos, métodos de extracción y procesamiento postcosecha.

En el contexto ecuatoriano, la región oriental ofrece condiciones favorables para el cultivo de *H. sabdariffa*; sin embargo, los estudios sobre su caracterización química aún son limitados. Los métodos de extracción más eficientes, como la extracción asistida por ultrasonido, han demostrado mejorar el rendimiento de los compuestos bioactivos, pero es necesario optimizar sus parámetros para maximizar su estabilidad y funcionalidad en productos derivados.

Si bien la literatura respalda ampliamente los beneficios de *H. sabdariffa*, se identificaron vacíos de conocimiento en relación con su efecto en el metabolismo lipídico, su potencial hipoglucemiante y sus interacciones con medicamentos. Además, se requieren más estudios que estandaricen las condiciones de cultivo y procesamiento, permitiendo un mejor aprovechamiento industrial y comercial de la planta.

En conclusión, *Hibiscus sabdariffa* cultivada en el Oriente ecuatoriano representa una alternativa valiosa en la industria alimentaria, farmacéutica y cosmética. No obstante, es imprescindible continuar con investigaciones que permitan mejorar su producción, conservación y aplicaciones terapéuticas, contribuyendo así al desarrollo sostenible de este recurso natural.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ajiboye, T. O., Salawu, N. A., Yakubu, M. T., Oladiji, A. T., Akanji, M. A., & Okogun, J. I. (2011). Antioxidant and drug detoxification potential of *Hibiscus sabdariffa* anthocyanin extract. *Drug and Chemical Toxicology*, 34(2), 109–115. <https://doi.org/10.3109/01480545.2010.494628>
- Alarcón-Aguilar, F. J., Zamilpa, A., Pérez-García, M. D., Almanza-Pérez, J. C., Romero-Núñez, E., Campos-Sepulveda, E. A., & Román-Ramos, R. (2007). Effect of *Hibiscus sabdariffa* on obesity in MSG mice. *Journal of Ethnopharmacology*, 114(1), 66–71. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2007.07.020>
- Ali, B. H., Wabel, N. A., & Blunden, G. (2005). Phytochemical, pharmacological and toxicological aspects of *Hibiscus sabdariffa* L.: A review. *Phytotherapy Research*, 19(5), 369–375. <https://doi.org/10.1002/ptr.1628>
- BVS Salud. (2018). Respuesta del cultivo de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) a la fertilización orgánica. *Archivos de Agronomía y Suelos*, 64(5), 773–784. <https://docs.bvsalud.org>
- CEMIT. (2024). Investigadores del CEMIT publican trabajo sobre los primeros registros científicos de la rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) en Paraguay. CEMIT Publicaciones. <https://cemit.una.py>
- Colaplamed. (2021). Caracterización de los compuestos bioactivos en Hibiscus sabdariffa. Congreso Latinoamericano de Plantas Medicinales. <https://colaplamed2021.cedia.edu.ec>
- Da-Costa-Rocha, I., Bonmlaender, B., Sievers, H., Pischel, I., & Heinrich, M. (2014). *Hibiscus sabdariffa* L.—A phytochemical and pharmacological review. *Food Chemistry*, 165, 424–443. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.05.002>
- Dialnet. (2023). Propiedades funcionales de Hibiscus sabdariffa. *Revista Científica de Bioquímica*, 12(4), 45-52. <https://dialnet.unirioja.es>
- Elsevier. (2013). Potencial terapéutico del Hibiscus sabdariffa: una revisión de las evidencias científicas. *Endocrinología y Nutrición*. <https://www.elsevier.es>
- Elsevier. (2014). Therapeutic potential of Hibiscus sabdariffa: A review of the scientific evidence. *Endocrinología y Nutrición*, 61(5), 225–234. <https://doi.org/10.1016/j.endonu.2013.12.004>
- Health.com. (2024). Health benefits of Hibiscus Tea. <https://www.health.com>
- Herranz-López, M., Fernández-Arroyo, S., Pérez-Sánchez, A., Barraión-Catalán, E., Beltrán-Debón, R., Menéndez, J. A., & Micol, V. (2015). Synergism of plant-derived polyphenols in adipogenesis: Perspectives and implications. *Phytomedicine*, 22(8), 753–761. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2015.06.004>
- Herrera-Arellano, A., Flores-Romero, S., Chávez-Soto, M. A., & Tortoriello, J. (2004). Effectiveness and tolerability of a standardized extract from *Hibiscus sabdariffa* in patients with mild to moderate hypertension: A controlled and randomized clinical trial. *Phytomedicine*, 11(5), 375–382. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2004.04.001>

- Lin, T. L., Lin, H. H., Chen, C. C., Lin, M. C., & Chou, M. C. (2007). *Hibiscus sabdariffa* extract reduces serum cholesterol in men and women. *Nutrition Research*, 27(3), 140–145. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2007.01.003>
- Ojeda, D., Jiménez-Ferrer, E., Zamilpa, A., Herrera-Arellano, A., Tortoriello, J., & Alvarez, L. (2010). Inhibition of angiotensin converting enzyme (ACE) activity by the hexane extract of *Hibiscus sabdariffa* calyces and its main component, hexadecanoic acid. *Phytomedicine*, 17(3–4), 264–269. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2009.07.006>
- SciELO Ecuador. (2023). Evaluación de la estabilidad de antioxidantes en subproductos de *Hibiscus sabdariffa*. *Revista Latinoamericana de Biotecnología y Alimentos*, 29(1), 105–120. <https://scielo.senescyt.gob.ec>
- SciELO México. (2024). La flor de jamaica como producto estratégico para la salud humana. <https://www.scielo.org.mx>
- Tseng, T. H., Kao, E. S., Chu, C. Y., Chou, F. P., Lin Wu, H. W., & Wang, C. J. (2000). Protective effects of *Hibiscus* anthocyanins against tert-butyl hydroperoxide-induced hepatic toxicity in rats. *Food and Chemical Toxicology*, 38(5), 411–416. [https://doi.org/10.1016/S0278-6915\(00\)00010-6](https://doi.org/10.1016/S0278-6915(00)00010-6)
- UTMachala. (2023). Técnicas de extracción de compuestos fenólicos en *Hibiscus sabdariffa*. Repositorio Digital UT Machala. <https://repositorio.utmachala.edu.ec>

Conflicto de Intereses: Los autores afirman que no existen conflictos de intereses en este estudio y que se han seguido éticamente los procesos establecidos por esta revista. Además, aseguran que este trabajo no ha sido publicado parcial ni totalmente en ninguna otra revista.