

Artículo de investigación

Elaboración de una Infusión con Base Cáscara de Pitahaya (*Hylocereus undatus*) Deshidratada

Carlos Palacios-Castro ^[1]  Carmen Vera-Mieles ^[1]  Alexandra Velásquez-Santos ^[1]  Lourdes Saltos-Zambrano ^[1] 

[1] Carrera de Procesamiento de Alimentos. Instituto Superior Tecnológico Luis Arboleda Martínez (ITSLAM). Jaramijó, Ecuador.



Autor para correspondencia: c.palacios@itslam.edu.ec

Resumen

Este trabajo presenta una propuesta moderadamente innovadora para la valorización de subproductos agroindustriales, enfocándose en la cáscara de pitahaya (*Hylocereus undatus*), comúnmente considerada un residuo. Se desarrolló una bebida funcional tipo infusión a base de cáscara de pitahaya deshidratada, complementada con frutas y flores deshidratadas, con el propósito de potenciar sus propiedades sensoriales y antioxidantes. Para ello, se formularon tres mezclas experimentales, combinando la cáscara de pitahaya con flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) y frutas deshidratadas como limón, mandarina y piña. Esta iniciativa no solo busca el aprovechamiento sostenible de un subproducto, sino también la creación de una bebida saludable con valor agregado. Las infusiones desarrolladas fueron sometidas a una evaluación sensorial utilizando un panel de catadores no entrenados. Los resultados indicaron que la muestra formulada con cáscara de pitahaya, flor de Jamaica y limón obtuvo la mayor aceptación (50 %), destacándose por su perfil sensorial equilibrado, en particular por su sabor y aroma armónicos. Paralelamente, se determinó la capacidad antioxidante mediante el método FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power), obteniéndose un valor de 1273 mg/kg en equivalentes de ácido ascórbico. Este resultado evidencia una elevada presencia de compuestos bioactivos, como flavonoides y antocianinas, que respaldan el potencial funcional de las infusiones desarrolladas, con posibles beneficios para la salud. Los hallazgos confirman la viabilidad del aprovechamiento de la cáscara de pitahaya como ingrediente funcional en la formulación de bebidas saludables, contribuyendo a la valorización de subproductos agroindustriales, la sostenibilidad ambiental y la adopción de modelos de economía circular. Se recomienda realizar estudios complementarios orientados a evaluar la estabilidad de los compuestos bioactivos durante el almacenamiento, su biodisponibilidad en el organismo y las posibilidades de escalado industrial, con miras a una futura comercialización del producto.

Palabras Clave: *cáscara de Pitahaya; flor de Jamaica; infusión funcional; capacidad antioxidante; subproductos.*

Development of an Infusion Based on Dehydrated Pitahaya (*Hylocereus undatus*) Peel

Abstract

This study presents an innovative proposal for the valorization of agro-industrial by-products, focusing on the peel of pitahaya (*Hylocereus undatus*), commonly regarded as waste. A functional beverage in the form of an infusion was developed using dehydrated pitahaya peel, complemented with dehydrated fruits and flowers, aiming to enhance its sensory and antioxidant properties. Three experimental blends were formulated by combining pitahaya peel with hibiscus flower (*Hibiscus sabdariffa*) and dehydrated fruits such as lemon, mandarin, and pineapple. This initiative not only seeks the sustainable use of a by-product but also the creation of a healthy beverage with added value. The developed infusions were subjected to a sensory evaluation using a panel of untrained tasters. The results indicated that the blend composed of pitahaya peel, hibiscus flower, and lemon received the highest acceptance (50%), standing out for its balanced sensory profile, particularly its harmonious flavor and aroma. In parallel, antioxidant capacity was determined using the FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power) method, yielding a value of 1273 mg/kg in ascorbic acid equivalents. This result demonstrates a high concentration of bioactive compounds, such as flavonoids and anthocyanins, supporting the functional potential of the infusions developed, with possible health benefits. The findings confirm the feasibility of using pitahaya peel as a functional ingredient in the formulation of healthy beverages, contributing to the valorization of agro-industrial by-products, environmental sustainability, and the adoption of circular economy models. Further studies are recommended to evaluate the stability of bioactive compounds during storage, their bioavailability in the human body, and the possibilities for industrial scaling with a view to future commercialization.

Keywords: *Pitahaya peel; hibiscus flower; functional infusion; antioxidant capacity; agro-industrial by-products.*

1. Introducción

El desarrollo de productos alimenticios funcionales a partir de subproductos agroindustriales constituye una estrategia innovadora que permite maximizar el aprovechamiento de compuestos bioactivos, al tiempo que contribuye a la reducción del desperdicio alimentario. En este contexto, la presente investigación se enfoca en el diseño de una bebida funcional en forma de infusión, elaborada a partir de cáscara deshidratada de pitahaya (*Hylocereus undatus*), complementada con frutas seleccionadas. Esta formulación busca potenciar tanto el perfil nutricional como las características sensoriales del producto, promoviendo el uso sostenible de residuos agroindustriales y aportando valor agregado a través de una alternativa saludable para el consumidor (Verona-Ruiz et al., 2020).

La pitahaya, conocida también como fruta del dragón, es un fruto exótico no climatérico perteneciente a la familia *Cactaceae*, ampliamente apreciado por su apariencia llamativa y su valiosa composición nutricional. Originaria de México, su cultivo se ha expandido hacia diversas zonas tropicales y subtropicales, consolidándose como un producto de creciente demanda en los mercados internacionales. Su morfología distintiva, junto con su elevado contenido de compuestos bioactivos, como antioxidantes, vitaminas y minerales, la posicionan como una materia prima de alto potencial para el desarrollo de productos en la industria alimentaria funcional y saludable (Verona-Ruiz et al., 2020).

En diferentes países, esta fruta es conocida con nombres diversos como *belle de nuit* en Francia o *flor de cáliz* en Venezuela, lo que evidencia su difusión global. Su cáscara, que representa aproximadamente el 45 % del peso total del fruto, suele ser descartada o utilizada como forraje, a pesar de contener pigmentos naturales como antocianinas y flavonoides, reconocidos por su elevada actividad antioxidante y su capacidad para mitigar los efectos del estrés oxidativo. Estos compuestos han sido asociados con beneficios en la prevención de enfermedades crónicas como afecciones cardiovasculares, cáncer y trastornos neurodegenerativos (Figuerola, 2011).

En la actualidad, la pitahaya se emplea en la elaboración de diversos productos como yogures, jaleas, confites, helados y bebidas; no obstante, su aprovechamiento industrial se centra principalmente en la pulpa, desaprovechando otras fracciones de valor. En este contexto, la valorización de la cáscara emerge como una alternativa prometedora para diversificar sus aplicaciones y fomentar el desarrollo de alimentos funcionales innovadores. Este enfoque adquiere mayor relevancia ante el creciente posicionamiento comercial de la pitahaya ecuatoriana, cuyas exportaciones alcanzaron los USD 171,7 millones en 2023, con Estados Unidos como principal destino. La reciente apertura del mercado chino, efectiva desde el 1 de mayo de 2024,

fortalece aún más el potencial estratégico de esta fruta para la economía nacional y abre nuevas oportunidades para el aprovechamiento integral de sus subproductos (Primicias, 2024).

Caracterización Botánica

La pitahaya pertenece a la familia *Cactaceae* y se clasifica en dos géneros principales: *Hylocereus* y *Selenicereus* (Ver **Figura 1**). Dentro de ellos, el género *Hylocereus* agrupa las variedades más comúnmente cultivadas con fines comerciales, abarcando alrededor de 16 especies ampliamente reconocidas y aprovechadas en diversas aplicaciones agroindustriales

Nombre Científico	<i>Hylocereus</i> spp.
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Caryophyllales
Familia	Cactaceae - cactácea
Tribu	Hylocereeae
Género	Hylocereus
Especie	<i>H. extensus</i> (Salm-Dyck ex De Candolle) <i>H. setaceus</i> (Salm-Dyck ex De Candolle) <i>H. tricae</i> (Hunt) <i>H. minutiflorus</i> Br. and R. <i>H. megalanthus</i> (Schum. ex Vaupel) <i>H. stenopterus</i> (Weber) Br. and R. <i>H. calcaratus</i> (Weber) Br. and R. <i>H. undatus</i> (Haw.) Br. and R. <i>H. escuintlensis</i> (Kimn.) <i>H. ocamponis</i> (Salm-Dyck) Br. and R. <i>H. guatemalensis</i> (Eich.) Br. and R. <i>H. purpusii</i> <i>H. costaricensis</i> (Weber) Br. and R. <i>H. trigonus</i> (Haw.) Safford <i>H. triangularis</i> (L.) Br. and R. <i>H. monacanthus</i>

Figura 1: Clasificación taxonómica de la Pitahaya. Adaptado de Verona-Ruiz et al., 2020.

Son plantas trepadoras caracterizadas por tallos carnosos de sección triangular, costillas bien definidas y espinas cortas. Presentan flores grandes de color blanco que, típicamente, se abren durante la noche y tienen una vida útil efímera, usualmente limitada a una sola noche.

Estas plantas producen la conocida “fruta del dragón” o pitahaya, caracterizada por una cáscara de color rojo o amarillo y una pulpa que puede ser blanca o roja, con numerosas semillas pequeñas de color negro. Los frutos suelen ser de gran tamaño y presentan un sabor dulce y agradable.

Cactus epífitos que se distinguen por sus tallos delgados, flexibles y colgantes, con costillas poco pronunciadas y espinas largas y finas. Sus flores, grandes y vistosas, suelen ser blancas o amarillas, y se abren durante la noche,

destacando por su intensa fragancia. Aunque también presentan hábito trepador, sus raíces aéreas son menos desarrolladas en comparación con otras especies.

Las flores también son nocturnas y de gran tamaño, presentando una gama cromática más amplia que incluye tonos amarillos y rosados. Algunas especies son popularmente conocidas como "Reina de la Noche" debido a la espectacularidad y belleza de sus flores. Sus frutos, a menudo denominados pitayas, suelen ser más pequeños y de piel amarilla con espinas pronunciadas. La pulpa es blanca y de sabor dulce, pero con una textura ligeramente diferente a la de *Hylocereus* (Ver **Figura 2**).



Figura 2: *Hylocereus*, Fruta del dragón. Fotografía, por Picturethisai, 2024, (<https://www.picturethisai.com/es/wiki/Hylocereus.html>).

Las hierbas e infusiones deshidratadas constituyen productos de alto valor en la industria alimentaria debido a sus propiedades organolépticas, tales como características aromáticas, fragantes y picantes, que contribuyen a potenciar el sabor, color y aroma de diversos alimentos. Estos productos pueden ser procesados en distintas presentaciones, incluyendo formas enteras, molidas o trituradas, e involucran diversas partes específicas de las plantas, tales como hojas, semillas, raíces, cortezas y frutos (Nerd et al. 2002).

La producción comprende desde prácticas agrícolas manuales hasta sistemas tecnificados para la recolección y secado de las materias primas. El secado puede llevarse a cabo mediante métodos naturales, como la exposición solar, o por medio de tecnologías especializadas que optimizan y aceleran dicho proceso. Posteriormente, las hierbas y especias son sometidas a etapas rigurosas de limpieza, clasificación, corte, molienda y tratamientos específicos para la reducción de la carga microbiana, conforme a las normativas establecidas por el Codex Alimentarius (2014).

2. Materiales y métodos

El presente estudio fue diseñado bajo un enfoque experimental con un Diseño Completamente Aleatorizado (DCA), que integró análisis cualitativos y cuantitativos. Se

abarcaron las etapas de deshidratación de materias primas, formulación de infusiones, empaque y evaluación sensorial. Para cada tratamiento, se realizaron tres réplicas (n=3), asegurando la repetibilidad de los resultados.

Para controlar la variabilidad, se estandarizaron varios aspectos del proceso: en cuanto a los ingredientes, se uniformaron el origen, el estado de madurez y las condiciones de deshidratación; en el proceso de formulación, se precisaron las proporciones y los métodos de mezcla utilizados; en las condiciones de preparación de las infusiones, se mantuvieron constantes la temperatura, el tiempo de infusión y el volumen de agua. La evaluación sensorial fue realizada por el mismo panel de jueces bajo condiciones controladas, empleando códigos ciegos y realizando un mínimo de tres repeticiones por tratamiento.

Las actividades experimentales se desarrollaron en el Laboratorio de Física y Química del Instituto Superior Tecnológico Luis Arboleda Martínez, extensión Jaramijó. Para la cuantificación de la capacidad antioxidante, se emplearon análisis realizados en un laboratorio externo, debidamente acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE) y certificado bajo la norma ISO/IEC 17025, lo que garantizó la validez y confiabilidad de los resultados.

Materias Primas

Las materias primas utilizadas consistieron en cáscara de pitahaya (*Hylocereus undatus*), flor de hibisco (*Hibiscus sabdariffa*) y pulpa de frutas locales, las cuales fueron obtenidas en mercados de proximidad con el fin de asegurar su frescura y garantizar la trazabilidad del producto.

Proceso de Deshidratación

La cáscara de pitahaya fue sometida a un pretratamiento que consistió en un lavado exhaustivo con agua potable, seguido del corte en cubos de tamaño uniforme. A continuación, se procedió a su deshidratación en una estufa de convección forzada (modelo BJPX-Spring), a una temperatura controlada de 70 °C durante 12 horas, siguiendo protocolos estandarizados orientados a preservar la integridad de los compuestos bioactivos presentes.

Formulación y Empaque

Se desarrollaron tres formulaciones experimentales, cada una con un peso total de 3 g. En todas las formulaciones, la cáscara de pitahaya fue utilizada como matriz base, incorporándose fruta deshidratada en proporciones relativas de 10 %, 20 % y 25 % (p/p). Las muestras fueron acondicionadas en bolsas de filtro para té desechables, de grado alimenticio y color blanco. Se realizaron pruebas preliminares con el objetivo de optimizar la proporción de ingredientes y evaluar la compatibilidad sensorial de las mezclas formuladas.

Preparación de las Infusiones

Para la preparación estandarizada de las infusiones, se empleó una proporción fija de 3 g de muestra por 150 ml de agua caliente a 90 °C. Este procedimiento se aplicó de manera uniforme en todas las muestras, con el fin de asegurar la reproducibilidad y consistencia en los análisis sensoriales y fisicoquímicos.

3. Resultados

La fruta fue sometida inicialmente a un lavado con agua potable, con el propósito de eliminar posibles residuos de suciedad y contaminantes. Posteriormente, se procedió a la separación de la cáscara de la pulpa de pitahaya, para luego cortar la cáscara en rodajas finas. Estas fueron pesadas y colocadas en una estufa de secado a 70 °C durante 12 horas. Finalizado el proceso de deshidratación, las muestras se dejaron enfriar antes de registrar nuevamente su peso, obteniendo así el peso final de la cáscara deshidratada (Tabla 1).

Tabla 1: Rendimiento del Tamizado

Peso inicial de cáscara	Peso de cáscara deshidratada	Rendimiento	Tamizado 1	Tamizado 2
1471.3 g	83.5 g	5%	63.2 g	20.2 g

Con el objetivo de obtener un polvo fino y homogéneo, la cáscara deshidratada fue pulverizada y tamizada, permitiendo la separación y clasificación de las partículas según su tamaño.

El color de la cáscara deshidratada mantuvo tonalidades rojizas y púrpuras, lo que indica que la temperatura aplicada no degradó significativamente las betalainas, compuestos responsables de la pigmentación y asociados a la actividad antioxidante (Figura 1).



Figura 3: Cáscara de Pitahaya Deshidratada

A partir de la deshidratación de las materias primas seleccionadas, se elaboraron tres formulaciones experimentales de infusiones que combinan cáscara de pitahaya deshidratada con frutas cítricas y flor de Jamaica. La selección de los ingredientes y sus respectivas proporciones se llevó a cabo mediante un proceso iterativo, basado en evaluaciones sensoriales enfocadas en optimizar el equilibrio entre aroma, sabor y color (Figura 4 y Tabla 2).

Composición de las formulaciones de infusión (3 g por muestra)

Tabla 2: Formulaciones de Infusiones

Ingrediente	Muestra 1: Limón (%)	Muestra 2: Mandarina (%)	Muestra 3: Piña (%)
Cáscara de pitahaya	85%	80%	80%
Flor de Jamaica	10%	10%	10%
Limón deshidratado	5%	-	-
Mandarina deshidratada	-	10%	-
Piña deshidratada	-	-	10%
Total	100%	100%	100%



Figura 4: Empaque y Preparación de la Infusión

Se conformó un panel sensorial compuesto por 20 catadores (n = 20), a quienes se recopiló información sociodemográfica básica. La edad de los participantes osciló entre 25 y 45 años, con una distribución de género del 75 % femenino y 25 % masculino.

Para la evaluación sensorial se utilizó una escala hedónica de tres puntos, con los siguientes valores: 3 = Me gusta, 2 = Ni me gusta ni me disgusta y 1 = No me gusta.

Los atributos sensoriales evaluados fueron: apariencia, color, claridad, intensidad de aroma e intensidad de sabor. Las muestras fueron codificadas alfanuméricamente y presentadas a los panelistas de manera aleatoria y bajo condiciones a ciegas, con el fin de evitar sesgos durante la evaluación.

Los datos obtenidos fueron analizados mediante gráficos estadísticos tipo radar (también conocidos como gráficos de araña), con el objetivo de visualizar y comparar el perfil sensorial de cada tratamiento en relación con los atributos evaluados. Los resultados obtenidos se presentan en la **Tabla 3**.

Tabla 3: Porcentaje de Preferencia

Muestra	Ingredientes principales	Porcentaje de preferencia (%)	Número de personas
1	Pitahaya + Flor de Jamaica + Limón desh.	50%	10
2	Pitahaya + Flor de Jamaica + Mandarina desh.	15%	3
3	Pitahaya + Flor de Jamaica + Piña desh.	35%	7
Total	—	100%	20

La muestra 1 fue la más aceptada, alcanzando un 50 % de preferencia (10 evaluadores). Su formulación, que combina cáscara de pitahaya, flor de Jamaica y limón deshidratado, fue percibida como la más equilibrada y refrescante, destacándose por su acidez equilibrada y aroma cítrico intenso (**Figura 5**).

La muestra 3 alcanzó una aceptación intermedia del 35 % (7 evaluadores), presentando un perfil sensorial más dulce y frutal, atribuible a la incorporación de piña deshidratada (**Figura 6**).

La muestra 2, que incluía mandarina deshidratada, fue la menos preferida, obteniendo únicamente un 15 % de aceptación (3 evaluadores), posiblemente debido a un perfil de sabor menos intenso o desequilibrado (**Figura 7**).

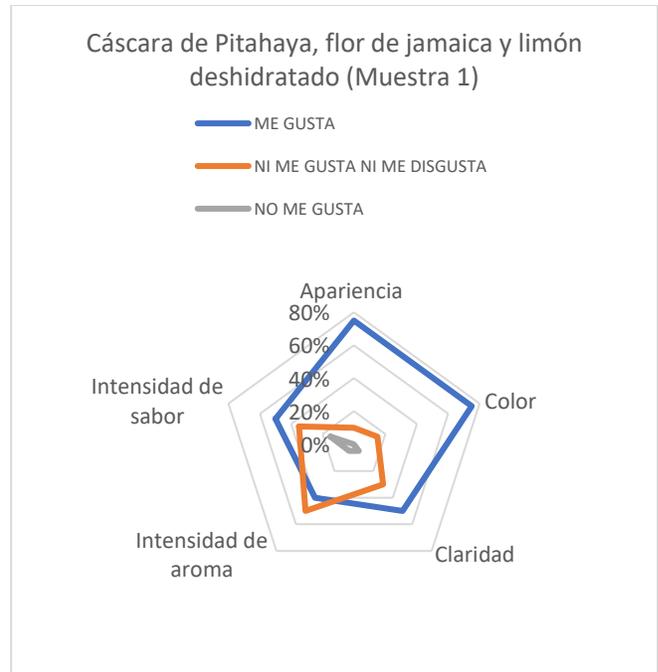


Figura 5: Resultado de Evaluación Sensorial Muestra 1

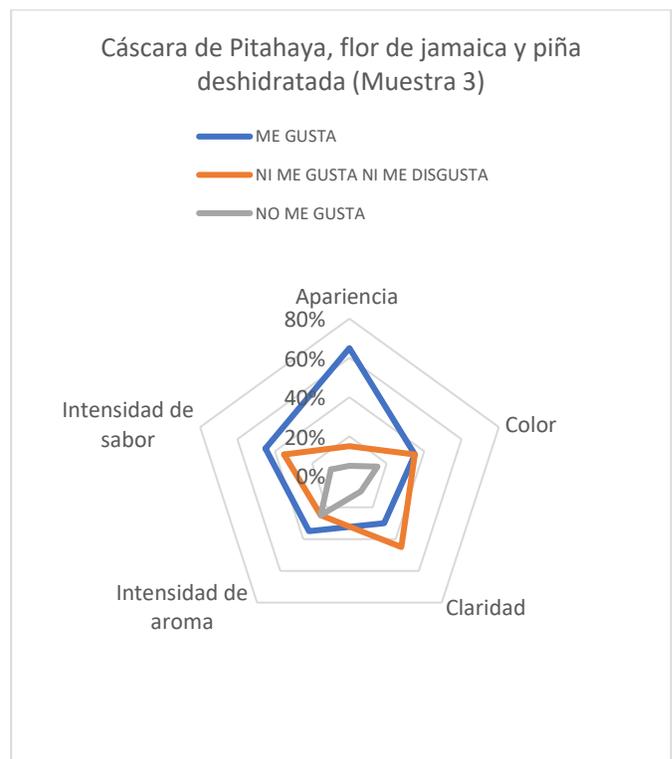


Figura 6: Resultado de Evaluación Sensorial Muestra 3

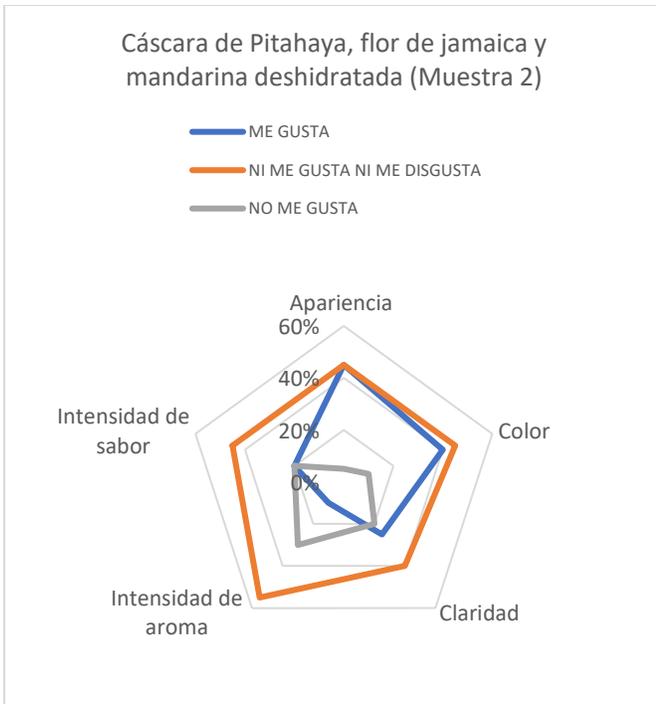


Figura 7: Resultado de Evaluación Sensorial Muestra 2

Una vez identificada la muestra con mayor aceptación sensorial —infusión elaborada a base de cáscara de pitahaya deshidratada, flor de Jamaica y limón deshidratado— se procedió a evaluar su capacidad antioxidante mediante espectrofotometría, utilizando el método FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*). El análisis fue realizado en un laboratorio acreditado, reportando un valor de 1273 mg equivalentes de ácido ascórbico (EAA) por kilogramo de muestra seca.

Este resultado evidencia que 1 kg de la infusión posee una capacidad reductora equivalente a 1273 mg de ácido ascórbico, lo que refleja una concentración significativa de compuestos bioactivos, tales como polifenoles, flavonoides y antocianinas. Estos metabolitos secundarios son reconocidos por su capacidad para neutralizar radicales libres, contribuyendo a la reducción del estrés oxidativo, un factor asociado con diversas patologías crónicas, entre ellas enfermedades cardiovasculares, neurodegenerativas y ciertos tipos de cáncer (Tiveron et al., 2012; Manach et al., 2004)

Adicionalmente, la incorporación de limón deshidratado en la formulación aporta vitamina C, un antioxidante hidrosoluble de alta potencia que, además de intensificar el sabor cítrico, contribuye de manera significativa al perfil funcional del producto. Por su parte, la flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) no solo aporta antocianinas que realzan el color característico de la infusión, sino también compuestos fenólicos con propiedades cardioprotectoras y antiinflamatorias (Ali et al., 2005).

A continuación, (Figura 8), se presenta una comparación de la capacidad antioxidante de la infusión desarrollada con otras bebidas naturales ampliamente reconocidas por sus propiedades funcionales. Los resultados obtenidos evidencian que la muestra analizada presenta una capacidad antioxidante superior incluso a la del té verde, tradicionalmente valorado por su elevado contenido de catequinas. Este hallazgo resalta el alto potencial de la infusión formulada como una alternativa saludable y funcional.

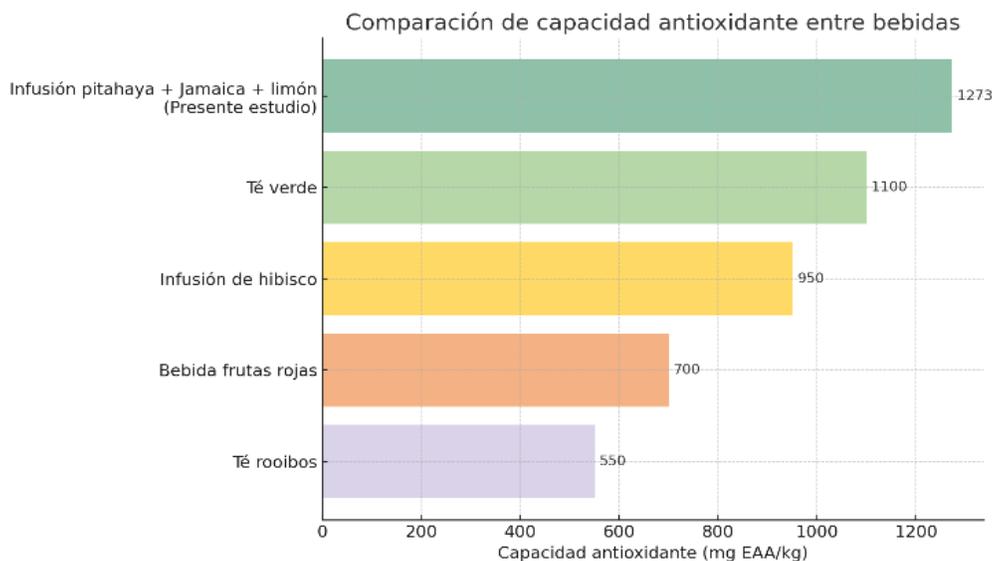


Figura 8: Comparación de Capacidad Antioxidante entre Bebidas

4. Conclusiones

El presente estudio permitió el desarrollo de tres formulaciones innovadoras de infusiones elaboradas a partir de cáscara de pitahaya deshidratada, evidenciando su potencial como materia prima funcional rica en compuestos bioactivos, particularmente antioxidantes naturales. La valorización de este subproducto agroindustrial no solo optimiza sus propiedades nutricionales y funcionales, sino que también contribuye significativamente a la reducción del desperdicio alimentario, promoviendo prácticas sostenibles en el marco de los principios de la economía circular.

Las pruebas sensoriales permitieron identificar formulaciones con alta aceptación por parte de los evaluadores, destacándose especialmente la combinación de cáscara de pitahaya, flor de Hibiscus sabdariffa y limón deshidratado, la cual fue preferida por el 50% de los participantes en atributos clave como sabor, aroma y color. Estos resultados evidencian el potencial de esta infusión como una bebida alternativa saludable, con proyección en nichos de mercado funcionales y gourmet, debido a su perfil organoléptico atractivo y sus propiedades bioactivas.

Además, la evaluación de la capacidad antioxidante confirma la viabilidad de la cáscara de pitahaya como una fuente sostenible de compuestos bioactivos, con aplicaciones potenciales no solo en la industria alimentaria, sino también en los sectores cosmético, farmacéutico y nutracéutico. En conjunto, los resultados obtenidos destacan la relevancia de revalorizar subproductos agroindustriales como insumos estratégicos para el desarrollo de productos innovadores.

Referencias

- Ali, B. H., Al Wabel, N., & 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>;WGROU:STRING: PUBLICATION
- Codex Alimentarius. (2014). Código de prácticas de higiene para especias y hierbas aromáticas desecadas.
- Ethnoplants Shop. (2024, diciembre 18). *Selenicereus megalanthus* (Pitahaya amarilla) semillas. <https://www.ethnoplants.com/es/semillas-plantas-raras-curiosas/246-selenicereus-megalanthus-pitahaya-amarilla-semillas.html>
- Figuroa, R., Tamayo, J., González, S., Moreno, G., & Vargas, L. (2011). Actividad antioxidante de antocianinas presentes en cáscara de pitahaya (*Hylocereus undatus*). *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 12(1), 44-50. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81318808007>

- Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Rémésy, C., & Jiménez, L. (2004). Polyphenols: food sources and bioavailability. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 79(5), 727–747. <https://doi.org/10.1093/AJCN/79.5.727>
- Nerd, A., Sitrit, Y., Kaushik, R. A., & Mizrahi, Y. (2002). High summer temperatures inhibit flowering in vine pitaya crops (*Hylocereus* spp.). *Scientia Horticulturae*, 96(1–4), 343–350. [https://doi.org/10.1016/S0304-4238\(02\)00093-6](https://doi.org/10.1016/S0304-4238(02)00093-6)
- Picturethisai. (2024). *Hylocereus*. <https://www.picturethisai.com/es/wiki/Hylocereus.html>
- Primicias. (2024). La pitahaya, una fruta “polémica” para el ambiente, bate récord de exportaciones en Ecuador. <https://www.primicias.ec/noticias/economia/pitahaya-record-exportaciones-ecuador-ambiente/>
- Tiveron, A. P., Melo, P. S., Bergamaschi, K. B., Vieira, T. M. F. S., Regitano-D’arce, M. A. B., & Alencar, S. M. (2012). Antioxidant Activity of Brazilian Vegetables and Its Relation with Phenolic Composition. *Int. J. Mol. Sci*, 13, 8943–8957. <https://doi.org/10.3390/ijms13078943>
- Verona-Ruiz, A., Urcia-Cerna, J., Paucar-Menacho, L., Verona-Ruiz, A., Urcia-Cerna, J., & Paucar-Menacho, L. M. (2020). Pitahaya (*Hylocereus* spp.): Culture, physicochemical characteristics, nutritional composition, and bioactive compounds. *Scientia Agropecuaria*, 11(3), 439–453. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.03.16>
- World of Succulent. (2024, diciembre 18). *Selenicereus pteranthus* (Princesa de la noche). <https://worldofsucculents.com/selenicereus-pteranthus-princess-of-the-night/>

Contribución de los autores (CRediT)

- Palacios-Castro, R.:** Conceptualización, Curación de contenidos y datos, Análisis formal de datos, Investigación, Metodología, Software, Redacción – borrador original.
- Vera-Mieles, C.:** Adquisición de fondos, Investigación, Administración de proyecto, Recursos materiales;
- Velásquez-Santos, A.:** Adquisición de fondos, Investigación, Administración de proyecto, Recursos materiales;
- Saltos-Zambrano, L.:** Conceptualización, Análisis formal de datos, Supervisión, Validación, Visualización, Redacción – revisión y edición.

Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

Conflicto de intereses

Los autores han declarado que no existe conflicto de intereses en esta obra.

Nota del Editor

Descargo de responsabilidad: Los datos, declaraciones, opiniones contenidas en el documento son responsabilidad únicamente de los autores y no de la *Revista Científica FINIBUS – Ingeniería, Industria y Arquitectura*. La Revista y sus editores renuncian a toda responsabilidad por daño a persona o propiedad resultante de los métodos, instrucciones, producto o idea mencionado en el contenido.



Derechos de autor 2025. Revista Científica FINIBUS - ISSN: 2737-6451.

Esta obra está bajo una licencia: Internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual .4.0