

**Utilización Industrial de la pitahaya
(Hylocerus undatus)**

**Industrial use of pitahaya (Hylocerus
undatus) in industrialization**

Carlos Rodrigo Jácome-Pilco¹
Universidad Estatal de Bolívar - Ecuador
cjacome@ueb.edu.ec

Frank Alexis Ledesma-García²
Universidad Estatal de Bolívar - Ecuador
fledesma@mailes.ueb.edu.ec

Thalia Lisbeth Vega-Cevallos³
Universidad Estatal de Bolívar - Ecuador
thvega@mailes.ueb.edu.ec

Sandra Patricia Iza-Iza⁴
Universidad Estatal de Bolívar - Ecuador
siza@ueb.edu.ec

doi.org/10.33386/593dp.2023.3.1693

V8-N3 (may-jun) 2023, pp. 98-109 | Recibido: 18 de enero de 2023 - Aceptado: 24 de febrero de 2023 (2 ronda rev.)

1 Doctor en Ciencias (Ph.D.) en la especialidad de Biotecnología.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9713-0228>

2 Estudiante de la carrera de Agroindustria de la universidad Estatal de Bolívar
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1419-8148>

3 Estudiante de la carrera de Agroindustria de la universidad Estatal de Bolívar
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1981-2642>

4 Doctora en Investigación Interdisciplinaria. Docente Principal de la Universidad Estatal de Bolívar, Carrera de Ingeniería Agroindustrial
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0238-6886>

Descargar para Mendeley y Zotero

RESUMEN

La Pitahaya, conocida comúnmente como “fruta del dragón”, es un fruto originario de Centroamérica y la selva peruana cuyo fruto puede ser de diferentes colores como amarillo, púrpura, rojo y blanco. Este fruto presenta un alto valor nutricional, destacando el contenido de ácido ascórbico que se encuentra entre 4-25 mg/100g según su especie, teniendo el mayor valor la especie roja. La Pitahaya es un fruto con alta capacidad antioxidante, incluso superior al de otras cactáceas, como la tuna. Presenta compuestos bioactivos como las betalainas; que favorecen a los trastornos relacionados con el stress y posee efectos antiinflamatorio, además presenta betaninas y betacianinas; que son una fuente de colorante natural. Este trabajo de revisión tuvo como objetivo recopilar información sobre los estudios realizados a la Pitahaya relacionados con su cultivo, características fisicoquímicas, composición nutricional y compuestos bioactivos, por sus beneficios a la salud, tales como; evitar el envejecimiento prematuro, reducir los niveles de presión arterial y aliviar los problemas estomacales e intestinales, además el consumo de pitahaya es recomendado para contrarrestar enfermedades como la diabetes y cáncer al colon. Originaria de la familia cetáceas, presenta una gran variedad por lo que se la denomina como suculenta, su cultivo se da dos veces por año en zonas tropicales. La presencia de bioactivos que son muy beneficiosos para la salud del ser humano, a más de esto se caracteriza por tener un alto valor comercial ya que presenta un color y textura que influirán en el sabor de la misma.

Palabras clave: Pitahaya; antioxidante; beneficios para la salud; sistema digestivo; industrialización

ABSTRACT

The Pitahaya, commonly known as "dragon fruit", is a fruit native to Central America and the Peruvian jungle whose fruit can be of different colors such as yellow, purple, red and white. This fruit has a high nutritional value, highlighting the ascorbic acid content that is between 4-25 mg/100g depending on its species, with the red species having the highest value. The Pitahaya is a fruit with high antioxidant capacity, even higher than that of other cacti, such as tuna. It presents bioactive compounds such as betalains; that favor disorders related to stress and has anti-inflammatory effects, also presents betanins and betacyanins; They are a source of natural dye. This review work aimed to collect information on the studies carried out on the Pitahaya related to its cultivation, physicochemical characteristics, nutritional composition and bioactive compounds, for its health benefits, such as; prevent premature aging, reduce blood pressure levels and alleviate stomach and intestinal problems, plus the consumption of pitahaya is recommended to counter diseases such as diabetes and colon cancer. Originally from the cetacean family, it has a great variety, which is why it is called succulent, it is cultivated twice a year in tropical areas. The presence of bioactives that are very beneficial for the health of the human being, in addition to this, is characterized by having a high commercial value since it presents a color and texture that will influence its flavor.

Key words: Pitaya; antioxidant; health benefits; digestive system; industrialization

Introducción

La *pitahaya* (*Hylocereus spp*) es una fruta originaria del continente americano, perteneciente a la familia *Cactaceae*, subfamilia *Cactaceae*, tribu *Hylocerae*, género *Hylocereus*. Hay muchas variedades de esta fruta. La *pitahaya* es una fruta dulce y multicolor que pesa hasta 700 g y mide 15 cm y 10 cm de largo y diámetro, respectivamente (Hernández, García, Castillo, Ybarra, & Nieto, 2020).

Es de interés mundial debido a que posee compuestos bioactivos con efectos benéficos para la salud que actúan como antioxidantes contra los radicales libres (Lupuche, Pérez, Pizzali, Gutiérrez, & Suárez, 2021). El objetivo de la presente investigación fue evaluar el uso potencial de la fruta de dragón (*Hylocerus undatus*) en la industrialización: Caracterización, Actividad antioxidante, beneficios para la salud.

Esta fruta es rica en antioxidantes y es baja en calorías, por lo que es muy recomendada su consumo directo y es aplicada en la industria alimentaria como ingrediente funcional, los antioxidantes son sustancias que reaccionan con los radicales libres y forman compuestos estables no reactivos (Vizueté, Mendoza, Palacios, & Larreta, 2022).

Origen

La *pitahaya* (*Hylocerus undatus*) pertenece a la familia de las cetáceas, especie que cuenta con más de 5000 variedades por lo tanto compone el grupo mayor de plantas que se agrupan bajo el concepto de suculentas (Jose, 2018). Cultivada en regiones tropicales, principalmente crece en región estacionalmente secas, su cosecha se da dos veces al año ya que su floración y fructificación ocurren naturalmente de mayo a noviembre (Garbanzo, y otros, 2021). En cuanto a las especies de *pitahaya* existentes, se conocen unas 35 que pueden cultivarse para frutas, hortalizas frescas o forraje (Gómez, 2022).

Método

Esta investigación abarca un estudio cualitativo, descriptivo y bibliográfico-

documental. La información se recogió de distintas fuentes como internet, libros, artículos de revista que hablan sobre la utilización de la *Pitahaya* para su industrialización. El presente trabajo de investigación está enmarcado por el método

Tabla 1
 Análisis desde el 2019-2023

| Buscadores | Redalyc | Google académico |
|----------------------------------|---------|------------------|
| Industrialización de la Pitahaya | 4805 | 1110 |
| Consumo de la Pitahaya | 30280 | 3990 |
| Usos de la Pitahaya | 13520 | 4390 |
| Beneficios de la Pitahaya | 25871 | 2700 |

Nota Análisis desde el 2019-2023.

La presente investigación se empezó a realizar una búsqueda bibliográfica, desde el año 2019 al 2023. Las trascendentales fuentes empleadas en esta investigación son artículos relacionados con el tema expuesto anteriormente en la cual se selecciono artículos científicos de distintas fuentes bibliográficas como “Redalyc” y “Google académico”. Como sensateces de inclusión tenemos artículos que fueron publicados en los últimos 5 años, en la cual se determinan las palabras claves como: industrialización de la *pitahaya*, consumo de la *pitahaya*, usos de la *pitahaya*, beneficios de la *pitahaya*.

Resultados

Perspectivas del cultivo de la *Pitahaya*

Como alternativa para la agricultura, en distintas regiones con escasez de recursos hídricos, el cultivo de *pitahaya* se convierte en una actividad de importancia, tanto económica como social, para las comunidades rurales en México y en varios países de América, ya que es una planta resistente a diferentes condiciones climáticas limitantes y su requerimiento de manejo es mínimo. Otra ventaja de este cultivo para la región, es que la fruta alcanza un buen precio en mercados locales, regionales, nacionales e internacionales por ser un fruto exótico (Cruz, Larramendi, Pérez, Flores, Herrera, & Hernández, 2015).

En los últimos años se ha incrementado el interés en cultivar pitahaya de manera comercial en diferentes partes del mundo. Los principales países productores son Nicaragua, Colombia, México, Guatemala e Israel, donde se desarrollan investigaciones para su mejoramiento genético.

Tabla 2*Toneladas exportadas de pitahaya*

| Pais | Toneladas |
|------------------------|-----------|
| Francia | 93,46 |
| Singapur | 46,85 |
| Países Bajos | 35,50 |
| Holanda | 29,29 |
| Canadá | 8,53 |
| España | 8,30 |
| Hong Kong | 6,02 |
| Indonesia | 4,13 |
| Suecia | 2,70 |
| Alemania | 1,56 |
| Suiza | 1,56 |
| Bélgica | 1,34 |
| China | 0,63 |
| Chile | 0,13 |
| Emiratos Árabes Unidos | 0,05 |
| Antillas Holandesas | 0,04 |
| Italia | 0,02 |
| Reino Unido | 0,01 |

Nota. Toneladas exportadas de pitahaya, tomado de (Cruz, Larramendi, Pérez, Flores, Herrera, & Hernández, 2015).

Compuestos Bio-activos de la *pitahaya*

En su composición contiene compuestos bioactivos o fitoquímicos que son sustancias procedentes del metabolismo secundario de las plantas y que poseen una consecuencia beneficiosa para la salud de las personas (Meregalli & Puton, 2020).

La obtención de extractos de *pitahaya* con altas concentraciones de compuestos bioactivos puede ayudar a superar inconvenientes que están presentes en las grandes industrias alimentarias permitiendo su uso de pigmentos y antioxidantes (Loredo, Hernández, & Barragán, 2017).

Las frutas más estudiadas como fuente de compuestos bioactivos proceden

del género *Hylocereus* (Valenzuela, Jiménez, Pinto, & Vargas, 2020)

Características físico-químicas

Estas características son de gran importancia para su valor comercial. Andréa de Lima, & otros, (2014) indican que las características físicas están ligadas con el aspecto visual de la fruta como el color, textura siendo las importantes y las características químicas, están relacionadas con el sabor, que incluye principalmente los azúcares y los ácidos orgánicos de la pulpa.

Presenta un índice de germinación rápido y elevado y alta tasa de formación, muestran una alta variabilidad genética sin embargo presentan un crecimiento inicial lento y requieren un período de tiempo más largo para iniciar la producción (Lima, Faleiro, & Junqueira, 2013).

Tabla 3*Características físico-químicas de tres variedades de pitahaya*

| Referencia | <i>Hylocereus undatus</i> (piel rosa y pulpa blanca) | <i>Hylocereus megalanthus</i> (pulpa blanca y piel amarilla) | <i>Hylocereus monacanthus</i> (piel y pulpa rosa) |
|---|--|--|---|
| Warusavitharana et al. (2017), Ocho-Velasco et al. (2012) | | Sotomayor et al. (2019) | Magalhaes et al. (2019) |
| Peso (g) | 406.7 - 556.8 | 260 - 395 | 277,17 - 335.17 |
| Sólidos solubles totales (°Brix) | 16 - 18 | 20.74 | 15.3 - 17.88 |
| Ph | 5.72 ± 0.6 | 4.86 | 3.63 - 4.48 |

Nota: La composición de tres variedades de pitahaya se debe a su alto contenido de fibra, minerales entre otros. Tomado de Cruz, Larramendi, Pérez, Flores, Herrera, & Hernández (2015)

Las semillas de la *Pitahaya* presentan un nivel alto de ácidos grasos que pueden considerarse como alimentos saludables y consiguen ser usados en la industria alimentaria para diversos diseños (Altuna, Silva, & Álvarez, 2018). La *pitahaya* posee un contenido alto en lo referente a compuestos fenólicos, un estudio sobre la

producción de polvo fresco de *pitahaya* roja encontró altos niveles de compuestos bioactivos, incluidos ácidos fenólicos, flavonoides y antocianinas (Caetano & Morales, 2014).

Actualmente, por parte de los consumidores existe una demanda fuerte en cuanto a los productos naturales y beneficiosos para la salud de las personas. Indicando incluso una tendencia la sustitución de los colorantes sintéticos, inclusive, si mayor fuera el costo del colorante de origen natural (García, 2020).

Valor nutricional de la pitahaya

Cruz, y otros autores (2015) mencionan que concretamente, especies de pitahaya (*Hylocereus spp.*) ostentan caracteres nutrimentales. Así se menciona a la especie *H. undatus*, en la cual se ha identificado que contiene proteína cruda con un valor de 14,84 g, en cuanto a fibra cruda un valor de 21,50 g y de minerales esenciales un valor de 39,94 g. En relación a los minerales de *H. undatus* tiene importantes contenidos de K (Cruz, Larramendi, Pérez, Flores, Herrera, & Hernández, 2015).

Tabla 4

Valor nutricional de dos variedades de pitahaya

| Componente | <i>Hylocereus undatus</i> (pulpa blanca y piel rosa) | | | <i>Hylocereus megalanthus</i> (pulpa Blanca y piel Amarilla) | | |
|---------------------|--|------|-------------------------------|--|-------------|-------------------------------|
| | Mercado Silva (2018) | ICBF | Morales de León et al. (2015) | Mercado Silva (2018) | ICBF (2018) | Morales de León et al. (2015) |
| Agua (%) | 89 | 87.3 | 82.3 | 85 | 85.5 | 85.9 |
| Proteína (g) | 0.5 | 0.5 | 1.4 | 0.4 | 0.4 | 1.1 |
| Grasa (g) | 0.1 | 0.1 | * | 0.1 | 0.1 | * |
| Carbohidrato (g) | NE | 11.6 | 13.55 | NE | 13.6 | 9.8 |
| Fibra Dietética (g) | 0.3 | 3.3 | NE | 0.5 | 3.3 | NE |
| Vitamina C (mg) | 25.0 | 25 | 25.8 | 4 | 20.0 | 7.34 |
| Calcio (mg) | 6.0 | 26.0 | 5.0 | 10.0 | 26.0 | 8.26 |
| Hierro (mg) | 0.4 | 0.2 | 0.75 | 0.3 | 0.3 | * |
| Fosforo (mg) | 19.0 | 26.0 | 15.0 | 16.0 | 26.0 | * |
| Tiamina (mg) | 0.01 | 0.01 | * | 0 | 0.03 | * |
| Riboflavina (mg) | 0.03 | 0.03 | * | 0 | 0.04 | * |
| Niacina (mg) | 0.2 | 0.2 | 0.37 | 0.2 | 0.2 | * |
| Ceniza (g) | 0.5 | 0.5 | 0.50 | 0.4 | 0.4 | 0.60 |

Nota: Composición nutricional de 100

g de pulpa de dos especies de pitahaya Tomado de Montes (2021).

Tras comparar los valores con otros autores, Cruz, Rindermann, & Alvarado, (2003) mencionan que la pitahaya es rica en calcio, fósforo, potasio y vitamina C, comparadas con otras frutas como la manzana, plátano, naranja y piña.

Betacianinas

La fruta del dragón contiene betacianinas, propiedad que retienen la actividad de expulsión de radicales libres y actúan como antioxidantes, por lo que este compuesto bioactivo es beneficioso para las enfermedades metabólicas (Sánchez & Uicab, 2021).

Fibra dietética de la pitahaya

Promueve los efectos fisiológicos favorables en el organismo de la persona, como atenuar la glucosa en sangre y como laxante (Solano, 2021). La fibra alimentaria favorece un mejor control de la glucemia, la diabetes y el colesterol; también previene el cáncer de colon y los trastornos gastrointestinales (Ruiz, Cerna, & Menacho, 2020).

La fibra de sus hojas ayuda a aliviar los efectos de la artritis y son curativas para las articulaciones, estos son un antiinflamatorio intestinal, favorecen el buen funcionamiento del sistema urinario y son un excelente repelente de insectos (Engracia & Andaluz, 2022).

Vitaminas

Contiene antioxidantes, fenoles, vitamina C, vitaminas del grupo B, calcio, minerales, hierro, fósforo, además altos contenidos de agua, fibra soluble y proteína vegetal (Sanjuan, 2020).

Para el tratamiento de la carencia de vitamina B12, se requieren suplementos de la misma; cuando este tipo de vitaminas es proporcionado por fuentes naturales, no es suficiente, se solicitan formas sintetizadas para la aplicación en industrias alimentarias y farmacéuticas (Carlan, Estevinho, & Rocha, 2017).

Cuantificación de la vitamina C

El método utilizado para la cuantificación es el A.O.A.C 967.21, el cual está basado en el ácido ascórbico puede reducir los niveles de 2,6-diclorofenolindofenol, a una solución incolora se torne rosa en medio ácido (Arriola, Rubio, Rivera, & Berrocal, 2022).

Cuantificación de la capacidad Antioxidante

El método utilizado para determinar la capacidad antioxidante es el “DPPH”, ya que permite preparar una curva de calibración, partiendo de una solución stock de concentración de 500 mmol de Trolox/L (Cojoma, 2022).

La capacidad antioxidante muestra una mayor tasa de inhibición o reducción de radicales (31,5157%) en comparación con el método ABTS con una menor tasa de inhibición (12,17%) (Castro & Turpo, 2022).

Cuantificación de los compuestos fenólicos totales

Estos compuestos ayudan a proteger a la planta contra la luz ultravioleta y actúan como defensa contra microorganismos patógenos (Osorio, Ortiz, Herrera, & Navarro, 2013).

La determinación de los fenoles totales se hace de acuerdo al método Chen, en la que consiste en determinar la curva de calibración por triplicado, empleando reactivos químicos en agua como estándar (Escamilla, 2019).

Betacarotenos y carotenoides

Las propiedades del fruto destacan su acción antioxidante, pues, al contener carotenoides y flavonoides este concede a la persona la capacidad de atraer radicales libres (Mora & Roa, 2021). Ramos & Romero, (2018) indican que los carotenoides presentes pueden degradarse por la exposición al calor.

La *pitahaya* es una fruta rica en vitamina C, antioxidantes, carotenoides y betacaroteno, también contiene mucha fibra que es buena para el sistema digestivo, lo que

ayuda a bajar el azúcar en la sangre y mejorar la prediabetes y previene la diabetes (Vera, 2022).

Los betacarotenos es un pigmento natural precursor de la vitamina A, que está presente en la *pitahaya*, como acciones antirradicales libres generados en el proceso foto oxidativo, con efecto protector del eritema actínico (Vera, 2022).

Beneficios para la salud

La *pitahaya*, tiene varios beneficios, uno de ellos es ayudar a reducir el peso, ya que, al ingerirla tiene un efecto termogénico en el organismo, acelera el uso del metabolismo, ayudando así a eliminar la grasa (Montoya, Castillo, Cajas, & Garcia, 2022).

Contiene una sustancia llamada tiramina que hace que el cuerpo trabaje con la hormona glucagón, hace que el propio cuerpo utilice las reservas de azúcar y grasa y las convierta en energía (Montoya, Castillo, Cajas, & Garcia, 2022). Por otro lado, Montoya & otros (2022) aluden que es un tónico cardíaco, por lo que se utiliza para tratar arritmias, trastornos de ansiedad y ataques de pánico.

Sotomayor, y otros, (2019) señalan que las semillas contienen ácidos grasos naturales, especialmente ácido linoleico, pues actúa como amortiguador en el organismo, atrapa el colesterol, lo hace un efecto cardiotónico.

Ayuda al sistema digestivo

Esta fruta es considerada como una planta exótica ya que presenta muchas peculiaridades como el sabor, apariencia y calidad, esta fruta es conocida por aliviar dolores del estómago, mejora el funcionamiento del tracto digestivo, endocrínogenos (Sotomayor, y otros, 2019).

Oligosacáridos

Entre los diversos mecanismos inusuales que subyacen a las propiedades quimiopreventivas de la fruta del dragón a nivel celular se encuentran los mecanismos antiinflamatorios, antioxidantes, proapoptóticos,

antiproliferativos y de eliminación de radicales libres (Kazemi, Noorbala, & Azam, 2019).

Tienen propiedades prebióticas que mejoran la salud intestinal al estimular selectivamente el microbiota colónico (López, 2020).

Usos de la pitahaya

Se utiliza especialmente como fuente de alimento. El fruto es la estructura más consumida en conjunto con sus semillas pueden ser usadas como prebióticos, debido a su alto contenido de oligosacáridos (Intagri, 2019).

Es una especie de cactus conocida mundialmente por su consumo de comida, parte tradicional, sin embargo, la fruta es comestible, las flores se comen como legumbres, germinados como el Cervantes fresco y las semillas son como un probiótico (Román, Caetano, & Ramírez, 2014).

La característica de esta fruta es un laxante natural, por lo que se concibe como un alimento nutricionalmente rico y que puede acompañar a una dieta equilibrada para evitar problemas intestinales (Vigo, 2014).

Tabla 5
Usos de la pitahaya

| Partes | Usos | Industrialización |
|---------|---|--|
| Planta | Ornamental Cercos vivos | |
| Tallos | Alimentación humana alimentación animal Medicinal Cosmetológico | Guisos Forrajes Medicamentos Shampoos y jabones |
| Flores | Ornamental Medicinal Cosmetológico | Medicamentos Esencias |
| Frutos | Ornamental Alimentación humana Alimentación animal Medicinal Industrial | Pulpa congelada Jugos Jarabes Licores Salsas Forrajes Medicamentos Colorantes |
| Cáscara | Industrial | Colorantes |

Nota: El uso que se da a la pitahaya es innumerable ya que aporta muchos nutrientes y es la principal fuente de vitaminas. Tomado de Vigo (2014)

Potencial industrialización de la pitahaya

Se ha permitido el financiamiento de proyectos para mejorar y aumentar la producción de esta fruta, así como también el mejoramiento de tratamiento postcosecha y desarrollar su posicionamiento comercial, todo esto debido a la rentabilidad que posee la pitahaya (Hernández, Andrade, & Vargas, 2018). Cabe mencionar, su contenido alto de betalainas, pigmentos que tienen propiedades antioxidantes, son estimados como una alternativa a la utilización de colorantes artificiales en alimentos, entre otras propiedades (Cruz, Larramendi, Pérez, Flores, Herrera, & Hernández, 2015).

Su contenido elevado de sólidos solubles de hasta 18 °Brix le otorga gran potencial agroindustrial y comercial (Cruz, Larramendi, Pérez, Flores, Herrera, & Hernández, 2015).

La pitahaya como producto industrial

Es de suma importancia tener en cuenta, para los usos industriales, los frutos del tipo, *Hylocereus* pueden presentar variaciones en sus cualidades colorantes y su contenido en pigmentos, por lo que puede ser importante seleccionar los genotipos correctos (Gutierrez, 2022).

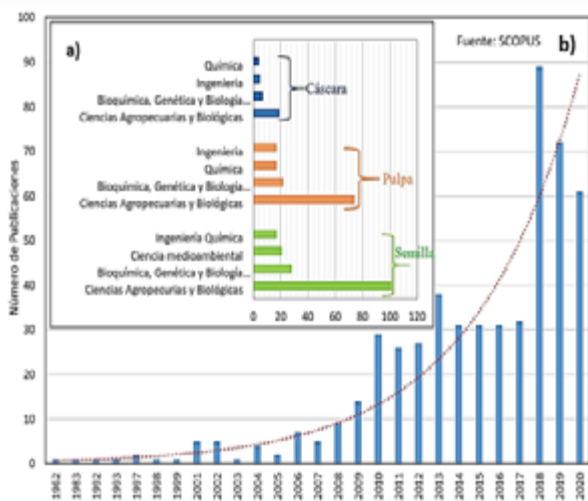
La cantidad de pigmentos que contiene, el punto de acilación y glucosilación, la matriz que la constituye, los grupos quelantes, el grado temperatura, la acidez y la cantidad de agua (Gutierrez, 2022).

La industria farmacéutica busca productos naturales con potencial terapéutico y la industria cosmética busca nuevas alternativas para la fabricación de sus productos (Pineda, Cervantes, Vilchez, Villanueva, & Pulido, 2019).

El presente trabajo tiene en cuenta los beneficios que aporta la pitahaya, mediante investigaciones sobre sus propiedades funcionales de este fruto afrodisiaco que se lo puede utilizar en la industria.

Figura 1

Número de publicaciones de artículos científicos sobre Pitahaya.



Nota. La figura muestra el número de publicaciones de artículos científicos sobre Pitahaya. Fuente: (Verona, Urcia, & Paucar, 2020)

Productos derivados de la pitahaya

Es un producto tradicionalmente consumido fresco por sus propiedades nutritivas, entre estos derivados podemos encontrar la pitahaya deshidratada, la jalea y el zumo, esta fruta deshidratada es una manera excelente de apreciar el valor nutritivo. (Méndez, 2020). Su alto contenido en azúcares lo convierte en un producto ideal para zumos y mermeladas, ya que mejora notablemente las propiedades organolépticas sin necesidad de añadir edulcorantes, preservando el valor nutritivo de la pulpa y las semillas. (Méndez, 2020).

Yogurt de pitahaya

Ante la progresiva demanda, es una opción buena de alimentos sanos y naturales sus beneficios son nutrientes que ayudan a restaurar la flora intestinal, rico en proteínas, calcio, acrecienta el número de glóbulos rojos, reduce los problemas de estreñimiento, regula el sistema digestivo y reduce el colesterol. (Mendoza, Salgado, Jiménez, & Ortiz, 2018).

Mermelada de pitahaya

Hacer mermelada de esta fruta preserva sus cualidades y beneficios, aprovechando sus minerales y antioxidantes, es muy recomendable como alternativa para la prevención de problemas digestivos. (Anchundia, Vaque, & Dávila, 2019).

Conclusiones

La pitahaya (*Hylocerus undatus*), presenta compuestos biológicamente activos o fitoquímicos, estas sustancias proceden del secundario metabolismo de las plantas y son útiles para la salud, la fibra dietética contribuye a efectos fisiológicos beneficiosos para el organismo ya que actúa como laxante y reductora del azúcar en la sangre. En los últimos años se ha incrementado el interés en cultivar pitahaya de manera comercial en diferentes partes del mundo. Los principales países productores son Nicaragua, Colombia, México, Guatemala e Israel, donde se desarrollan investigaciones para su mejoramiento genético.

Es de suma importancia tener en cuenta, para los usos industriales, los frutos del tipo, *Hylocereus* pueden presentar variaciones en sus cualidades colorantes y su contenido en pigmentos, por lo que puede ser importante seleccionar los genotipos correctos

Mientras los compuestos fenólicos y las propiedades esenciales sean altos, esta fruta será completa ya que contiene niveles de vitaminas, antioxidantes entre otros y que llegan a ser muy beneficiosa, esta fruta es tradicionalmente consumida de manera fresca por sus propiedades nutricionales, pero cabe recalcar que presenta muchos subproductos en los cuales se aprovecha cada uno de sus nutrientes, por lo tanto, las industrias farmacéuticas han presentado un gran interés por esta fruta.

Finalmente, a pesar de que se ha demostrado que la cáscara de pitahaya tiene propiedades nutraceuticas importantes, existen pocos estudios y todavía no se le investigado. Se deben profundizar más estudios en la cáscara, así como investigar posibles usos

alternativos, como el desarrollo de películas o bio-envases a partir de este residuo.

Discusión

Según Hernández, García, Castillo, Ybarra, & Nieto (2020) la Pitahaya es una fruta muy exótica involucrada en las exportaciones no tradicionales de Ecuador., debido a su buena aceptación en el mercado y gran vigor, las plantaciones de esta fruta se han propagado a diferentes provincias costeras, incluido el noroeste de *Pichincha*. La *pitahaya* (*Hylocereus spp*) es una fruta originaria de las Américas que pertenece a la familia de los cactus, existen muchas variedades de esta fruta. La fruta del dragón es una fruta dulce y colorida que pesa hasta 700 gramos y mide 10 cm de diámetro y 15 cm de largo.

En cambio, Meregalli & Puton (2020) nos comentan que la pitahaya posee compuestos bio-activos de este fruto tienen amplias aplicaciones en las industrias farmacéuticas, especialmente sus propiedades antioxidantes, ya que se han identificado un gran número de especies con estas propiedades. En su composición contiene compuestos biológicamente activos o fitoquímicos, que son sustancias obtenidas como resultado del metabolismo secundario de las plantas, que tienen un resultado provechoso sobre la salud humana.

En esta investigación pudimos observar que la pitahaya es una fruta que se la podría industrializar fácilmente por sus beneficios que brinda a la salud y es muy acogida por la sociedad.

Las características fisicoquímicas de esta fruta deben estar enteros, limpios, sin materia extraña para así poder almacenar, la fruta del dragón contiene muchos compuestos fenólicos, la piel de esta fruta contiene más CF que la pulpa y las semillas, es interesante investigar las posibles aplicaciones de este subproducto en la industria alimentaria (Caetano & Morales, 2014).

Cruz, Larramendi, Pérez, Flores, Herrera, & Hernández (2015) El valor nutricional de la pitahaya es un aspecto a destacar por sus beneficios, ya que esta fruta tiene la capacidad

antioxidante de sus semillas, gracias al alto contenido de ácidos grasos naturales, La *pitahaya* (*Hylocereus spp.*) tiene un valor nutricional similar al de la especie *H. undatus*, que contiene 14,84 g de proteína bruta, 21,50 g de fibra bruta y 39,94 g de minerales esenciales.

Sotomayor et.al (2019) nos cuenta que los beneficios de consumir pitahaya ayudan a reducir peso y enfermedades cardiovasculares, describen que las semillas contienen ácidos grasos naturales, especialmente ácido linoleico, este último actúa como, atrapa colesterol, efecto cardiotónico.

El uso de la *pitahaya* está en la industria alimentaria, no alimentaria y farmacéutica, en la cual se aprovechas casi todos los residuos de la fruta ya que esta aporta muchas propiedades, Hernández et al., (2018) mencionan que la rentabilidad de la pitahaya es muy alta y que permite mejorar su producción en la parte de postcosecha entre otras.

Los subproductos derivados de la pitahaya son varios en los cuales destacan los siguientes: mermeladas, yogurt, licor, zumo, entre otros, Méndez, (2020) menciona que el alto contenido de azúcar lo convierte en un producto de alta calidad, lo cual le hace la más apetecida por las industrias farmacéuticas, alimentarias y las no alimentarias ya que con esto aprovechan hasta lo último de esta gran fruta.

Referencias bibliográficas

- Altuna, J., Silva, M., & Álvarez, M. (2018). Yellow pitaya (*hylocereus megalanthus*) fatty acids composition from ecuadorian amazonia. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical*, 23(1).
- Anchundia, K., Vaque, K., & Dávila, F. (2019). Plan de negocios para la elaboración y comercialización de mermelada de pitahaya en la ciudad de Guayaquil. *eumed.net*, 6-7.
- Arriola, G., Rubio, V., Rivera, J., & Berrocal, G. (2022). Efecto del blanqueo y la pasteurización sobre la capacidad antioxidante y compuestos bioactivos

- de la pitahaya roja (*Hylocereus monacanthus*). *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*.
- Caetano, C., & Morales, M. (2014). Caracterización fisicoquímica y proximal del fruto de pitahaya amarilla [*Selenicereus megalanthus* (k. Schum. Ex vaupel) moran] cultivada en Colombia. *Revista Agronoma*.
- Carlan, I., Estevinho, B., & Rocha, F. (2017). Study of microencapsulation and controlled release of modified chitosan microparticles containing vitamin B12. *Science direct*, 318, 162-169.
- Castro, V., & Turpo, Z. (2022). "Determinación de compuestos bioactivos y capacidad antioxidante del fruto de *Hylocereus undatus* (pitahaya roja), arequipa-2021". Arequipa, Perú: UNIVERSIDAD PRIVADA AUTÓNOMA DEL SUR.
- Cojoma, F. (2022). Determinación del tiempo y temperatura del proceso de secado de dos variedades de pitahaya. *Universidad privada autonoma del Sur*.
- Cruz, J., Larramendi, L., Pérez, R., Flores, M., Herrera, G., & Hernández, F. (2015). Pitahaya (*Hylocereus* spp.) Un recurso fitogenético con historia y futuro para el trópico seco Mexicano. *Cultivos Tropicales*, 36, 67-76.
- Engracia, J., & Andaluz, M. (2022). Elaboración y evaluación sensorial de galleta a base de harina de cáscara de pitahaya amarilla (*selenicereus megalanthus*) saborizada con albahaca (*ocimum basilicum*) y romero (*rosmarinus officinalis*). *MLS - HEALTH & NUTRITION RESEARCH*, 71-81.
- Escamilla, J. (2019). Desarrollo de una golosina funcional adicionada con extracto de betalainas de pitahaya (*stenocereus* spp). Universidad Autónoma del Estado de México.
- Garbanzo, G., Vega, E., Rodríguez, J., Urbina, C., Lazaro, W., Alvarado, K., y otros. (2021). Evaluación de tamaño de cladodios y bio-estimulantes de enraizamiento para la propagación de la pitahaya. *SciElo*, 45(2), 3.
- García, G. (2020). La demanda por productos naturales va en crecimiento. *theFoodTech*.
- Gómez, J. (2022). Caracterización y estudios de bioaccesibilidad de un nuevo alimento desarrollado a partir de pitahaya amarilla. Valencia, España: Universitat politécnica de València.
- Gutierrez, Y. (agosto de 2022). Estudio de las propiedades fisicoquímicas y funcionales del mucilago de la cascara de pitahaya. Toluca, Estado de Mexico, Mexico: UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MEXICO.
- Hernández, A., Andrade, M., & Vargas, R. (2018). Producción de pitahaya para promover el desarrollo regional y sustentable. En Repositorio, *Economía urbana*. Mexico: Universidad Nacional autonoma de Mexico.
- Hernández, L., García, M., Castillo, A., Ybarra, M., & Nieto, R. (2020). Intensidad de la radiación sobre el crecimiento y las características fisicoquímicas de tallos de pitahaya (*hylocereus ocamponis*). *VIII Congreso Internacional y XXII Congreso Nacional de Ciencias Agronómicas*, 35-96.
- Intagri. (2019). Usos e importancia de la pitahaya en Mexico. *INTAGRI(57)*, 3.
- Jose, Z. (2018). La pitahaya, fruta con buen potencial. *Revista del servicio de extensión Agrícola SEA*, 8.
- Kazemi, A., Noorbala, A., & Azam, K. (2019). Effect of probiotic and prebiotic vs placebo on psychological outcomes in patients with major depressive disorder: a randomized clinical trial. *Clinical Nutrition*, 38, 522-528.

- Lima, C., Faleiro, F., & Junqueira, N. (2013). Diversidad genética intra e interespecífica de pitaya com base nas características físico-químicas de frutos. *Scielo*, 35(4).
- López, J. (2020). Distribución, etnobotánica y cultivo de pitahaya (*Selenicereus*, *hylocereae*, *cactaceae*) en el salvador. *Institución de enseñanza e investigación en ciencias*.
- Loredo, M., Hernández, L., & Barragán, B. (2017). Extracción de compuestos bioactivos de Pitaya Roja (*Stenocereus stellatus*) aplicando pretratamientos con microondas, ultrasonido y enzimáticos. *scielo*, 51(2).
- Lupuche, E., Pérez, J., Pizzali, M., Gutiérrez, L., & Suárez, E. (26 de septiembre de 2021). Caracterización química, contenido de polifenoles y capacidad antioxidante de dos ecotipos de pitahaya (*Hylocereus* spp.). *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 74.
- Méndez, A. (2020). Mercado y consumo de fruta del dragón. *avogoconsulting*, 4-5.
- Mendoza, I., Salgado, A., Jiménez, M., & Ortiz, A. (2018). Elaboración de yogurt de pitaya roja (*Hylocereus undatus*). *repository.uaeh.edu.mx*, 2-3.
- Meregalli, M., & Puton, B. (2020). Conventional and ultrasound-assisted methods for extraction of bioactive compounds from red araçá peel (*Psidium cattleianum* Sabine). *ScienceDirect*, 13(6), 5800-5809.
- Montes, Y. (2021). Valorización de residuos de cáscara de pitahaya: Obtención de compuestos bioactivos con valor agregado. *Instituto tecnológico Superior de Irapuato Carretera Irapuato*.
- Montoya, S., Castillo, B., Cajas, M., & Garcia, F. (2022). Actividad antioxidante, fenoles totales y tamizaje fitoquímico de Dragón Fruit roja y amarilla. *RECIAMUC*, 4-5.
- Mora, J., & Roa, S. (2021). Evaluación del comportamiento del color del vino artesanal de curuba “Son del Alba”. *Revista Ingeniería y Región*, 26.
- Osorio, E., Ortiz, A., Herrera, J., & Navarro, M. (2013). Protective Effect Of Phenolic-Rich Extracts From Different Parts Of *Opuntia Joconostle* Fruit Against Carbon Tetrachloride-Induced Oxidative Stress In Mice. *Biomater Nanobiotechnol*, 4(52), 35-42.
- Pineda, N., Cervantes, L., Vilchez, H., Villanueva, L., & Pulido, V. (2019). Efecto irritante in vitro del gel elaborado con extracto acuoso del mesocarpio de *Hylocereus megalanthus* (Cactaceae) “pitahaya” por el método HET-CAM. *Arnaldoa*.
- Román, R., Caetano, C., & Ramírez, H. (2014). Multiplication of *Selenicereus megalanthus* (yellow pitahaya) and *Hylocereus polyrhizus* (red dragon fruit) by somatic organogenesis view. *scielo*.
- Ruiz, A., Cerna, J., & Menacho, L. (2020). Pitahaya (*Hylocereus* spp.): Cultivo, características físicoquímicas, composición nutricional y compuestos bioactivos. *Scielo Perú*, 11(3).
- Sánchez, R., & Uicab, Y. (2021). Estudio del efecto biocontrol de microorganismos sobre fitopatógenos de pitahaya. *Ciencias agropecuarias*, 28.
- Sanjuan, L. (26 de octubre de 2020). Pitahaya: la fruta exótica que deberías añadir a tu dieta. *A.S.*
- Solano, J. (2021). Caracterización de zumo y bagazo de pitahaya y biomasa de sus principales compuestos bioactivos. *universidad politécnica de Valencia*.
- Sotomayor, A., Soledad, P., Sánchez, M., Burbano, A., Díaz, A., Nicolalde, J., y otros. (2019). Evaluación físico química de fruta de pitahaya *Selenicereus megalanthus* en diferentes

estados de desarrollo. *Scielo*, 10(1).

- Valenzuela, L., Jiménez, J., Pinto, V., & Vargas, D. (2020). Evaluación de condiciones de extracción asistida por ultrasonido de compuestos bioactivos de cáscara de pitahaya amarilla. *Lasallista de Investigación*.
- Vera, L. (2022). Actualización en fotoprotección. *Scielo*, 63(1).
- Verona, A., Urcia, J., & Paucar, L. (2020). Pitahaya (*Hylocereus* spp.): Cultivo, características fisicoquímicas, composición nutricional y compuestos. *Scientia Agropecuaria*, 11(3), 439 – 453.
- Vigo, A. (2014). Posibilidades de introducir el cultivo de pitaya en el distrito de Frías (Ayabaca-Piura). *Dialnet*(26), 129 - 142.
- Vizuite, S., Mendoza, B., Palacios, M., & Larreta, F. (26 de Agosto de 2022). Actividad antioxidante, fenoles totales y tamizaje fitoquímico de Dragón Fruit roja y amarilla. *reciamuc*, 408-417.