

UNIVERSIDAD PRIVADA AUTÓNOMA DEL SUR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA



**“COMPOSICIÓN QUÍMICA Y EFECTO TERAPÉUTICO DE
PITAHAYA (*Hylocereus undatus*) AREQUIPA-2020”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN
FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

**AUTOR:
CHINO HUILLCA YANETH**

AREQUIPA - PERÚ

2020

UNIVERSIDAD PRIVADA AUTÓNOMA DEL SUR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA



**“COMPOSICIÓN QUÍMICA Y EFECTO TERAPÉUTICO DE
PITAHAYA (*Hylocereus undatus*) AREQUIPA-2020”**

**PRESENTADO POR:
CHINO HUILLCA YANETH**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER
EN FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

**ASESOR:
Mg. Q.F. ELVIS GILMAR GONZALES CONDORI**

**AREQUIPA - PERÚ
2020**

UNIVERSIDAD PRIVADA AUTÓNOMA DEL SUR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA



**“COMPOSICIÓN QUÍMICA Y EFECTO TERAPÉUTICO DE
PITAHAYA (*Hylocereus undatus*) AREQUIPA-2020”**

**PRESENTADO POR:
CHINO HUILLCA YANETH**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER
EN FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

APROBADO POR:

PRESIDENTE DEL JURADO: Dr. BENJAMÍN PAZ ALIAGA

**SECRETARIO DEL JURADO: Mg. Q. F. RUTH ELENA GÁRATE DE
DÁVILA**

VOCAL DEL JURADO : Mg. BETTY SALAZAR PINTO

DEDICATORIA

En primer lugar, dedico este proyecto a Dios, que me guía y me brinda la fortaleza para concluir cada proyecto que me propongo.

A mis padres por su apoyo y ánimo ante las dificultades, a mis hermanos, sobrinos y demás familiares que juntos ayudaron para que culmine satisfactoriamente.

A todos los profesores de la Universidad Privada Autónoma del Sur y a la facultad de Farmacia y Bioquímica, por concederme su apoyo incondicional y compartir sus conocimientos, también por los consejos que nos brindaron y que nos sirven hoy y nos seguirán sirviendo aún más en nuestra vida profesional.

A mis amigos

Que me hemos crecido y aprendido tantas cosas juntos, muchas buenas y muchas otras malas, pero me han dado su amistad y apoyo en todos los sentidos y la universidad no hubiera sido lo que fue, si no hubiesen estado ellos.

AGRADECIMIENTO

Primero, dar gracias a Dios por estar con nosotros en cada paso que damos, por fortalecer el corazón e iluminar nuestras mentes y guiarnos por buenos caminos.

A nuestras Familias, por el apoyo incondicional y por siempre preocuparse por nuestro bienestar, y está claro que, si no fuese por el esfuerzo realizado por ellos, nuestro estudio no se hubiese cumplido.

Agradezco a nuestro asesor de nuestro proyecto, Dr. Elvis Gonzales por haber estado con nosotros guiándonos siempre durante todo este tiempo en la realización de este proyecto.

RESUMEN

La pitahaya (*Hylocereus undatus*) es una cactácea con alto potencial económico originaria de América. En nuestro país, el estudio y la adquisición de la pitahaya (*Hylocereus undatus*) ha sido mínima por lo que muchas personas desconocen a cerca de los beneficios y la falta de conocimiento del fruto y su gran aporte nutricional como fibra, vitamina C, hierro, fósforo y calcio. El presente trabajo tiene como objetivo analizar la información científica en relación a la composición química y efecto terapéutico de dicha especie, se realizó una investigación no experimental, mediante una revisión de literatura de pitahaya (*Hylocereus undatus*) en google académico, Alicia, ScienceDirect, revistas de scielo. Además, se revisaron algunos tesis internacionales, nacionales, locales y se logró evaluar la información reportada en relación de los metabolitos presentes y el efecto terapéutico de Pitahaya (*Hylocereus undatus*). También tiene una amplia aplicación en alimentos como helados, mermeladas, bebidas y en la industria farmacéutica, a la extracción de principios activos y a la extracción de colorantes para diversos usos.

Palabras clave: Pitahaya, *Hylocereus undatus*, cactácea, capacidad antioxidante.

ABSTRACT

The pitahaya (*Hylocereus undatus*) is a cactus with high economic potential native to America. In our country, the study and acquisition of the pitahaya (*Hylocereus undatus*) has been minimal, so many people are unaware of the benefits and lack of knowledge of the fruit and its great nutritional contribution such as fiber, vitamin C, iron, phosphorus and calcium. The present work aims to analyze the scientific information in relation to the chemical composition and therapeutic effect of this species, a non-experimental investigation was carried out, through a literature review of pitahaya (*Hylocereus undatus*) in google scholar, Alicia, ScienceDirect, magazines In addition, some international, national, and local theses were reviewed and the information reported regarding the metabolites present and the therapeutic effect of pitahaya (*Hylocereus undatus*) was evaluated. Also which have a wide application in foods such as ice cream, jams, beverages and in the pharmaceutical industry, the extraction of active ingredients and the extraction of dyes for various uses.

Key words: Pitahaya, *Hylocereus undatus*, cactacea, antioxidant capacity.

ÍNDICE

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	II
RESUMEN.....	III
ABSTRACT	IV
ÍNDICE	V
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Descripción de la Realidad problemática	2
1.2. Formulación del Problema	3
1.2.1. Problema General	3
1.2.2. Problemas Secundarios	3
1.3. Justificación.....	3
1.4. Objetivos	3
1.4.1. Objetivos generales.....	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	3
CAPÍTULO II.....	4
MARCO TEÓRICO	4
2.1. Antecedentes	4
2.1.1. Antecedentes internacionales	4
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	4
2.1.3. Antecedentes locales	5
2.2. Bases teóricas	6
2.2.1. <i>Hylocereus undatus</i>	6

2.2.2. Descripción Botánica.....	6
2.2.3. Hábitat.....	7
2.2.4. Distribución.....	7
2.2.5. Taxonomía.....	8
2.2.6. Cultivo.....	8
2.2.7. Producción.....	9
2.2.8. Composición Química.....	9
2.2.9. Usos medicinales con efecto terapéutico	10
2.2.10. Propiedades cosméticas.....	10
2.3. Definición de términos	11
CAPÍTULO III.....	12
METODOLOGÍA.....	12
3.1. Tipo y Diseño de Investigación	12
3.2. Población, muestra y muestreo	12
3.3. Técnicas de Recolección de datos	12
CAPÍTULO IV	13
RESULTADOS	13
CONCLUSIONES.....	23
RECOMENDACIONES.....	24
BIBLIOGRAFÍA.....	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ubicación taxonómica de (<i>Hylocereus undatus</i>) pitahaya	8
Tabla 2. Composición química y efecto terapéutico de pitahaya (<i>Hylocereus undatus</i>)	14
Tabla 3. Composición química y efecto terapéutico de pitahaya (<i>Hylocereus undatus</i>)	16
Tabla 4. Composición química y efecto terapéutico de pitahaya (<i>Hylocereus undatus</i>)	18
Tabla 5. Composición química y efecto terapéutico de pitahaya (<i>Hylocereus undatus</i>)	20
Tabla 6. Composición química y efecto terapéutico de pitahaya (<i>Hylocereus undatus</i>)	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura de (<i>Hylocereus undatus</i>) pitahaya.....	7
--	---

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Las cactáceas de origen americano se encuentran distribuida en norte América, centro América y América del sur y existen dos variedades comestibles de diferente tamaño y color, la amarilla y la roja, las dos procedentes de plantas de las Cactáceas. La variedad amarilla se cultiva en zonas tropicales y tropicales altas (Colombia, Bolivia, Ecuador, Perú, Venezuela y en general toda la zona centroamericana) y la roja, en México, Nicaragua y Vietnam, entre otros. Dentro de las cactáceas con futuro productivo y económico se encuentra el género (*Hylocereus undatus*), cuyos frutos son conocido como pitahaya.

Además la pitahaya fue descubierta por primera vez en forma silvestre por los conquistadores españoles en México, Colombia, Centroamérica y las Antillas, quienes le dieron el nombre de "pitayo" que significa fruta escamosa (1). La pitahaya, es una fruta exótica, silvestre y de intenso colorido que la convierte en una obra del arte de la naturaleza. Se puede utilizar para preparar gelatina, helado, yogurt, jarabe, dulces, mermelada, jalea o refresco. Los fenoles, especialmente los flavonoides y las antocianinas muestran una gran capacidad para captar los radicales libres causantes del estrés oxidativo, atribuyéndoseles a su vez un efecto beneficioso en la prevención de enfermedades tales como: cardiovasculares, circulatorias, cancerígenas y neurológicas (2).

La pitahaya contiene minerales como calcio, hierro, fósforo y vitaminas como vitamina C, B1, B2, B3 agua, proteínas, carbohidratos y fibras (3). Sus semillas contienen ácidos grasos naturales así como el ácido linoleico 64.5%, ácido oleico 13.9% y ácido palmítico 14.4% (4) . Siendo el más importante el ácido oleico ya que esta funciona en el organismo como buffer capturando el colesterol y generando un efecto cardiotónico. El objetivo de este trabajo fue analizar la información científica en relación a la composición química y efecto terapéutico de pitahaya.

1.1. Descripción de la Realidad problemática

La Pitahaya conocida también como la fruta del dragón es nativa del sur de México y América Central (5). Debido a la poca información que tienen las personas acerca de (*Hylocereus*) es muy poco utilizado como una alternativa en el tratamiento de diabetes, esteatosis hepática (6), antibacteriano, laxante (7). Además tiene betalainas que son reconocidas por otras importantes actividades biológicas, tales como la inducción de la quinona reductasa, potente enzima de detoxificación en la quimio prevención del cáncer (8) y su actividad antiproliferativa de células del melanoma maligno (9). Existe poca cantidad de producción de fruto debido a que es una planta trepadora, que requiere una estructura de soporte para su cultivo, lo que obviamente lo encarece. La producción de (*Hylocereus undatus*) es anual, ocurre principalmente de junio a octubre; como consecuencia, en la mayor parte del año no se generan ganancias. Por otra parte, dentro del periodo de producción de frutos, la maduración de los mismos no es continua, sino que ocurre a intervalos de aproximadamente 20 días; este aspecto dificulta la oferta continua como lo demandan los mercados, o para lograrlo, se deben usar cámaras de refrigeración que encarecen su manejo poscosecha y elevan el precio del producto (10).

En nuestro país, la adquisición de la pitahaya (*Hylocereus undatus*) ha sido mínima por lo que muchas personas desconocen a cerca de los beneficios que brinda esta fruta. Debido a que este fruto se desarrolla en ceja de selva, la demanda es baja y no es transportada a otros puntos del país como en la capital, esto genera la falta de conocimiento del fruto y su gran aporte nutricional como fibra, vitamina C, hierro, fósforo y calcio. Al realizar este trabajo de investigación, lo que se busca recabar información de diferentes bibliografías sobre la composición química y los efectos terapéuticos que tiene la pitahaya, ya que esta fruta posee dentro de su composición química flavonoides, lo que le da la capacidad antioxidante, además, de contener flavonoides, es excelente para hacer digestiones rápidas y desintoxicar el organismo, está compuesta en su mayoría por fibras, que brinda un efecto de saciedad, Además, contiene vitamina A, excelente para mantener la buena salud ocular y calcio, que ayuda al óptimo desarrollo de los huesos, evitando la aparición de la osteoporosis (11).

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

- ¿Cuál es la composición química y efecto terapéutico reportado del fruto Pitahaya (*Hylocereus undatus*)?

1.2.2. Problemas Secundarios

- ¿Cuáles son los metabolitos presentes en el fruto de Pitahaya (*Hylocereus undatus*)?
- ¿Cuáles son los efectos terapéuticos de Pitahaya (*Hylocereus undatus*)?

1.3. Justificación

Tomando en cuenta al elevado porcentaje de múltiples enfermedades, entre ellas las cardiovasculares, las degenerativas e incluso el cáncer, causadas en su mayoría por radicales libres, la presente investigación busca mejorar el conocimiento e incentivar el consumo de Pitahaya (*Hylocereus undatus*) debido a sus beneficios para la salud. Así mismo incluir a estos alimentos en las prescripciones dietéticas brindadas para prevenir enfermedades causadas por la oxidación celular.

La Pitahaya (*Hylocereus undatus*) posee varios compuestos químicos que es como antioxidantes. La pulpa, contiene aceites que evitan los cólicos y retortijones y por tal motivo ayuda al buen funcionamiento del estómago y los intestinos (12).

La finalidad social de la investigación, es dar a conocer a la población una información de la pitahaya (*Hylocereus undatus*) en relación a sus beneficios en la salud humana.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivos generales

- Analizar la información científica en relación a la composición química y efecto terapéutico de Pitahaya (*Hylocereus undatus*) Arequipa-2020.

1.4.2. Objetivos específicos

- Evaluar la información reportada en relación de los metabolitos presentes Pitahaya (*Hylocereus undatus*).
- Evaluar la información científica reportada en relación al efecto terapéutico de Pitahaya (*Hylocereus undatus*).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Song *et. al.* 2016 en su trabajo " *White Pitaya (Hylocereus undatus) Juice Attenuates Insulin Resistance and Hepatic Steatosis in Diet-Induced Obese Mice*" evaluaron la influencia del jugo de pitahaya blanca en los trastornos metabólicos relacionados con la obesidad (por ejemplo, resistencia a la insulina y esteatosis hepática) en ratones alimentados con una dieta rica en grasas. Para el cual se asignaron cuarenta y ocho ratones machos los cuales fueron asignados en cuatro grupos y alimentados con una dieta baja en grasas con acceso libre al agua y alimentados con una dieta alta en grasas con acceso libre al agua durante 14 semanas. Los resultados mostraron que la administración de jugo de pitahaya blanca mejoró la resistencia a la insulina inducida por la dieta alta en grasas, la esteatosis hepática y la hipertrofia adiposa, pero no ejerció influencia sobre el aumento de peso corporal en ratones (6).

Medina *et. al* 2011 en su trabajo " *Elaboración de mermelada y néctar a partir de la pulpa de pitahaya y determinación de capacidad antioxidante por el método DPPH (1,1 difenil-2- picril hidrazila).*" determinó la capacidad antioxidante en mermelada y néctar de pulpa de Pitahaya frente al radical sintético DPPH a través del método espectrofotométrico. Se determinó que la capacidad antioxidante de la mermelada de pitahaya fue de 0.367% y la del néctar de pulpa fue 0.351%, concluyéndose que el método usado para la comprobación de la capacidad antioxidante es eficaz, debido a que al añadir el radical en la muestra de mermelada se obtuvo una reducción, apreciando un cambio del color violeta intenso que fue decolorándose de inmediato a un color violeta claro (1).

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Figueroa *et.al.* 2017 en su trabajo de " *Actividad antioxidante del extracto etanólico del mesocarpio del fruto de Hylocereus undatus pitahaya e identificación de los fitoconstituyentes*". Los antioxidantes son esenciales en el cuerpo humano para prevenir el daño oxidativo. Se utilizó el método químico: 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo DPPH (Brand-Williams W). El tipo de estudio es cuasi experimental, analítico,

descriptivo y prospectivo. Se preparó el extracto etanólico del mesocarpio del fruto de *Hylocereus undatus* pitahaya, se evaluó la actividad antioxidante y se determinó los fitoconstituyentes. La evaluación de la actividad antioxidante se expresa en IC50 (concentración mínima necesaria para inhibir al 50% el DPPH) cuyo resultado fue 1,331 ug/mL, se concluye que el extracto etanólico del mesocarpio del fruto de *Hylocereus undatus* “pitahaya” presenta actividad antioxidante, se identificaron los siguientes fitoconstituyentes, carbohidratos, azúcares reductores, flavonoides, compuestos fenólicos, esteroides y alcaloides (13).

Jáuregui *et.al* 2018 *Efecto laxante del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de (Hylocereus megalanthus) pitahaya en ratones albinos*. Se realizó y se identificó los metabolitos activos al que se le atribuye el efecto laxante. La metodología aplicada fue experimental en ratones albinos; el primer paso fue la preparación del extracto. Se ha utilizado el extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de pitahaya en concentraciones al 25%, 50% y 75%, los cuales al posterior de periodo de aclimatación, fueron administrados bajo las mismas condiciones a tres grupos de investigación (ratones albinos), en el cual se evaluó la actividad laxante tomando como referencia al grupo control negativo, que no recibió tratamiento alguno y al grupo control positivo al que se le administró ciruelax enté. En la evaluación del efecto laxante, se consideró tres indicadores: Peso de los ratones antes y después del tratamiento, peso de las heces de los ratones y el número de evacuaciones, todo ellos se cuantificó a las 4, 8 y 24 horas. Obteniendo resultados donde se demostró que hubo efecto laxante considerando dos indicadores el peso de las heces y el número de evacuaciones con administración de extracto al 25%, 50% y 75% a cada grupo respectivamente; el análisis estadístico demostró que a mayor concentración de extracto existe mayor efecto laxante, siendo el extracto al 75% más eficaz que a concentraciones de 50% y 25%. En conclusión se comprobó el efecto laxante del extractos Hidroalcohólico del exocarpo del fruto de (*Hylocereus megalanthus*) por la presencia de metabolitos activos tal como, antraquinonas, taninos, mucílagos y glicósidos que se les atribuye dicho efecto (14).

21.3. Antecedentes locales

Andia *.et* 2017 en su trabajo “*Elaboración y control de calidad de un yogurt con propiedades antioxidantes a base de pitahaya (Selenicereus megalanthus)*” el

presente trabajo consiste en la elaboración de un yogurt con propiedades antioxidantes a base de pitahaya. Se realizó el control de calidad del yogurt elaborado y mezclado con la pulpa de pitahaya, seguidamente se procedió a determinar las características fisicoquímicas, organolépticas y microbiológicas y verificar la presencia de metabolitos secundarios como los flavonoides en el yogurt mezclado con pitahaya. Para ello se determinó primero la concentración fenólica existente en la fruta de la pitahaya utilizando el método del espectrofotómetro, una vez terminado este proceso, se estudió las características fisicoquímicas, organolépticas y microbiológicas, como la presencia de (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*), Coliformes totales y *Salmonella sp.* Dando como resultados en las cenizas se obtuvieron 0.64% en ambas muestras, la humedad fue de 77.95% y el contenido de grasa, fue de 2.5%. Las características organolépticas que se encontraron fueron tres: sabor dulce; olor agradable; color blanquecino con puntos negros. Las características microbiológicas, hubo ausencia de microorganismos patógenos. Concluye que el yogurt elaborado y mezclado con la pulpa del fruto de la pitahaya, conserva la presencia de flavonoides en estado igual al que posee el fruto de la pitahaya en su composición y responde positivamente al control de calidad ya que no presenta agentes microbianos patógenos cumpliendo así, con las normas establecidas por DIGESA (15).

2.2. Bases teóricas

221. *Hylocereus undatus*

222. Descripción Botánica

La pitahaya (*Hylocereus undatus*) es una planta perenne, trepadora puede llegar a medir 2 m, la misma que se presenta en aureolas y sus cladodios se extienden entre 0.50 y 1.50 m de largo y de ancho 0.03- 0.06 m, sus márgenes dentados y en sus terminales se disponen coronas de espinas que miden 0.01m pífitas que crece comúnmente sobre árboles y piedras, debido a que no puede sostenerse por sí misma. La altitud óptima para este tipo de plantas se encuentra entre los 800-1850msnm, con temperaturas que fluctúan entre 18°C y 25°C, se adapta a suelos bien drenados con pH ligeramente ácido de 5.5 - 6.5, se desarrolla en ambientes cálidos húmedos y reacciona positivamente a la intensidad lumínica (4) .Las raíces forman parches o mantos de raicillas a una profundidad de 1 metro de profundidad y 30 centímetros de diámetro y las flores de la pitahaya (*Hylocereus undatus*) son muy vistosas, tienen

forma de trompeta con pétalos de color blanco o de color rosada que se abren desde el cáliz, con una textura y fragancia de efectos sedante, nacen en las axilas de las espinas y en las partes de los tallos más expuestos a la luz solar. La primera floración de la pitahaya normalmente se produce en abril o mayo.

El fruto es de forma ovoide con 10 cm de largo por 6 cm de ancho y su peso es de 200 a 800 gramos. Las semillas sexuales se encuentran distribuidas en la pulpa del fruto. Son de color negro, muy pequeño y abundante. Están recubiertas por una sustancia mucilaginosa. (16)



Figura 1.Estructura de (*Hylocereus undatus*) pitahaya

Fuente: Elaborado por Semillas de Frutas Exóticas (17)

223. Hábitat

Pitahaya (*Hylocereus undatus*) es una planta que requiere de poca cantidad de agua para su supervivencia y por lo tanto, se considera como resistente a la sequía. Esta planta puede crecer desde el nivel del mar hasta los 1850 m. s. n. m. Las condiciones climáticas favorables para su desarrollo son entre 18 y 26 °C, y con precipitaciones entre 650 y 1500 m. s. n. m. por año. Este cactus se desarrolla mejor en climas cálidos subhúmedos (18).

224. Distribución

La distribución de la pitahaya (*Hylocereus undatus*) como cultivo intensivo partió desde Nicaragua, y de allí, debido a su adaptabilidad, se ha extendido a

Centroamérica; y a países de América latina posee gran variedad los países como, México, Guatemala, Costa Rica, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela; Asia en países como Vietnam, Malaysia, Tailandia y Taiwan; Medio Oriente, Oceanía, y países tropicales y subtropicales en todo el mundo (19).

225. Taxonomía

Tabla 1. Ubicación taxonómica de (*Hylocereus undatus*) pitahaya

Categoría	Descripción
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Caryophyllidae
Orden	Caryophyllales
Familia	Cactaceae
Tribu	Hylocereeae
Género	Hylocereus
Especie	<i>H. undatus</i> (<i>Haworth</i>) D.R.

Fuente: Cheah L, Eid A, Aziz A, Ariffin F, Elmahjoubi A (3)

226. Cultivo

El cultivo de (*Hylocereus undatus*) no requiere de una tecnología muy avanzada. La forma de cultivo más frecuente son por trasplante de planta enraizada y siembra por estacas, haciendo el riego de 3 veces a la semana y debe realizarse una poda que consiste en eliminar la mayor parte de los brotes para mantener una estructura firme y mantener una producción de frutos adecuados El cultivo de pitahaya es una buena alternativa para los pequeños y medianos productores en el Ecuador las épocas de cosechas son cuatro en el año y corresponden a los meses de diciembre, enero, mayo y junio.

Las condiciones óptimas para el Cultivo de Pitahaya

- Altitud 1.400 m. s. n. m. – 1.700 m. s. n. m.
- Temperatura 14 °C – 26° C
- pH: 5.5 – 6.5
- Sombrío 40 % - 60 %
- Exposición a la luz solar 50 %

Para el cultivo tiene que ser un suelo con alto contenido de materia orgánica y el periodo de producción rentable sobre el cultivo de Pitahaya es hasta los 8 años, luego la producción descenderá. (1).

227. Producción

La producción de (*Hylocereus undatus*) comienza a los 2 años después de la plantación y a los 5 años alcanza su mayor producción. El rendimiento promedio es de 10-12 ton/ha. Sin embargo, plantaciones comerciales en Israel, Malasia y Taiwán producen entre 16-27 ton/ha. El manejo apropiado de la planta y el raleo de frutos mejoran el calibre y el rendimiento. El peso promedio de los frutos es aproximadamente 250 g a 800g. En Sri Lanka pueden obtenerse 18-22 ton/ha de frutos con un peso que varía entre 350-850 g/fruto, mientras que en México se obtuvieron 3.5 y 9.0 ton/ha al 3 y 4 año de plantación de pitahaya (13).

228. Composición Química

La composición química de (*Hylocereus undatus*) es muy amplia y varía significativamente, no solo por su variabilidad genética individual. La característica más notable de los frutos de pitahaya es la presencia de pigmentos betalaínicos y esta se divide en betacianinas y betaxantinas. Las betacianinas son glucósidos o acilglucósidos de betanidina, formados a partir de ácido betalámico y ciclo-DOPA, mientras que las betaxantinas son productos de condensación del ácido betalámico con aminas o aminoácidos. El efecto positivo de las betalaínas contra los trastornos relacionados con el estrés en los seres humanos se debe a su potencial para inhibir la oxidación y la peroxidación lipídica (20).

La fruta del dragón contiene 20.5 mg de vitamina C por 100 g de fruta cruda, agua 87 g, proteína 1.1 g, carbohidratos 11.0 g, fibra 3 g vitamina B1 (tiamina) 0.04 mg, vitamina B2 (riboflavina) 0.05 mg, vitamina B3 (niacina) 0.16 mg, calcio (Ca) 8.5 mg, hierro (Fe) 1.9 mg, fósforo (P) 22.5 mg (3).

229. Usos medicinales con efecto terapéutico

(*Hylocereus undatus*) es un fruto que se utiliza como antibacteriano porque contiene ácido gálico que es eficaz contra patógenos de hombre (*Estafilococo aureus*, *Corynebacterium accolans*). El ácido gálico también es capaz de poseer efecto citotoxicidad contra las células cancerosas, sin dañar las células normales (3). La pulpa de pitahaya por la fibra que contiene principalmente en las semillas estas se usan en trastornos intestinales así como el estreñimiento, los aceites esenciales que se encuentran también en la semilla tienen propiedades como laxante. Las cuales al ser ingeridas se adhieren a las vellosidades intestinales y ayudan al movimiento peristáltico de las heces, es decir, hacen que estas no se queden retenidas en los intestinos (14), además contienen una sustancia llamada captina en las mismas semillas de pitahaya con efectos cardiotónicos y estimulantes suaves del sistema nervioso que lo hacen un fruto adecuado para la hipertensión, las arritmias y el nerviosismo (21).

Su pulpa blanca de la (*Hylocereus undatus*) se utiliza popularmente en Taiwan para tratar problemas de azúcar relacionado con la diabetes. El consumo regular de la pitahaya ayuda a mejorar los niveles de azúcar en la sangre debido a sus componentes antidiabéticos. Está teniendo gran aceptación por la población diabética y por la que cada vez es más habitual su consumo en Taiwan. Así lo ha demostrado un estudio de la Universidad de Chulalongkorn (Bangkok, Tailandia), en el que se midieron los efectos del consumo de la pitahaya durante 8 semanas con test de tolerancia a la glucosa. Los resultados mostraron que los niveles de azúcar se redujeron significativamente respecto al grupo control (22).

2210. Propiedades cosméticas

Se usa como base para elaboración de shampoo, crema para manos, cuerpo, labiales y mascarillas es un extracto hidrosolubles antienvjecimiento, pieles maduras, gracias a los flavonoides le confieren propiedades antioxidante y fotoprotección. Es estimulante de la síntesis de colágeno, reafirmante, cicatrizante revitalizante,

hidratante sin parabenos. Las hojas de pitahaya en infusión sirven como calmante y al ser rica en agua, fibra y bajo en carbohidratos, su consumo es excelente para las personas que quieren adelgazar (23).

2.3. Definición de términos

- **Baya:** cualquier fruto que posea pulpa carnosa y jugosa rodeando a las semillas o constituida por el mesocarpo y el endocarpo. Por lo común está recubierto de un pellejo fino y de colores intensos (hollejo) y tiene una forma redondeada o elipsoidal (24).
- **Mucílago:** polisacáridos solubles en agua de consistencia viscosa líquida puede presentarse en cualquier parte de la planta como la corteza, mesocarpo, endocarpo (25).
- **Cactáceas:** grupo de plantas suculentas que presentan adaptaciones en relación a la aridez. Estas adaptaciones pueden deberse a cambios metabólicos o estructurales (26).
- **Cardiotónico:** que tonifica el corazón
- **Taxonomía:** ciencia biológica que estudia la clasificación de los seres vivos según sus afinidades morfológicas, fisiológicas, genéticas y filogenéticas (27).
- **Betaláinico:** son pigmentos nitrogenados solubles en agua que usualmente se encuentran en las vacuolas de las plantas (20).
- **Metabolitos:** son compuestos químicos sintetizados por las plantas
- **Captina:** es un componente de las semillas de la pulpa de la pitahaya que es un tónico cardiaco que promueve el correcto funcionamiento del corazón y combatir las arritmias.
- **Peristaltismo:** movimientos contráctiles vermiculares de arriba abajo del estómago y los intestinos movimientos contráctiles vermiculares de arriba abajo, del estómago y los intestinos.
- **Laxante:** que combate suavemente el estreñimiento y facilita la evacuación

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

El presente trabajo de investigación de nivel descriptivo, cualitativo y diseño no experimental.

3.2. Población, muestra y muestreo

Se seleccionó los artículos más relacionados a pitahaya (*Hylocereus undatus*).

3.3. Técnicas de Recolección de datos

El presente trabajo fue realizado mediante una revisión de literatura de pitahaya (*Hylocereus undatus*) en google académico, Alicia (CONCYTEC), ScienceDirect y en revistas de scielo, en el cual se incluyó trabajos florísticos, taxonómicos y temas diversos relacionados al género. Además, se revisaron algunas tesis internacionales, nacionales y locales, se revisó su procedencia y se anotó su condición de cultivo, los beneficios que tienen la pitahaya y la composición química. Se buscaron mediante las siguientes palabras, "pitahaya", (*Hylocereus undatus*). Otros filtros utilizados fueron el idioma inglés y español.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Según Donadio (21) encontró que la pitahaya presenta efectos cardiotónicos y para el nerviosismo debido a la presencia de capsina en la variedad de Venezuela como nos muestra en la tabla 2.

Lim (23) identifica que la pitahaya previene enfermedades cardiacas y a prevenir la diabetes esto debido a la presencia de ácido fenólico, ácidos grasos, ácido palmítico, ácido linoleico, omega 3 en la variedad de Malasia como nos muestra en tabla 2.

Tabla 2. Composición química y efecto terapéutico de pitahaya (*Hylocereus undatus*)

Procedencia	Composición química	Análisis fisicoquímico	Efecto terapéutico	Producto	Cita
Venezuela	Captina	—	Efectos cardiotónicos y para el nerviosismo	—	Donadio (21)
Malasia	Ácido fenólico, ácidos grasos, ácido palmítico, ácido linoleico, omega3	—	Previene enfermedades cardiacas Ayuda a prevenir la diabetes	—	Lim (23)

Fuente: Elaboración propia

Según Cruz (24) encontró que la pitahaya previene el cáncer debido a la presencia de potasio, zinc y vitamina C en la variedad de México Tepoztlán como nos muestra en la tabla 3.

Latif (25) realizó galletas a base de cascara de pitahaya del cual realizó un estudio de análisis físico químico como la humedad, ceniza, harina cruda, grasa cruda y carbohidratos en la variedad de Malasia variedad de Malasia como nos muestra en tabla 3.

Tabla 3. Composición química y efecto terapéutico de pitahaya (*Hylocereus undatus*)

Procedencia	Composición química	Análisis fisicoquímico	Efecto terapéutico	Producto	Cita
México Tepoztlán	Potasio (K) (4.82 mg) Zinc (Zn) (34.02 mg) Vitamina C	Proteína cruda de 11.8 a 24.49g. Fibra cruda de 7.86 a 14.79g con menores contenidos de cenizas y obtenidos mediante un análisis proximal y expresado en base seca (g 100 g de materia seca).	Prevención del cáncer	Empleada en la producción de jugos, gelatina, helados, yogurt, mermelada, almíbar, dulces y pasteles	Cruz (24)
Malasia	—	Humedad (%) 4.35 ± 0.59 . Ceniza (%) 2.17 ± 0.04 . Harina cruda (%) 6.73 ± 0.33 . Grasa cruda (%) 26.62 ± 0.22 . Carbohidratos (%) 60.43 ± 0.08 .	—	Galleta de cascara de Pitahaya (<i>Hylocereus undatus</i>)	Latif (25)

Fuente: Elaboración propia

Según Islam (26) realizó una gelatina de pitahaya a base de vitamina C en la variedad de Islam como nos muestra en la tabla 4.

Mufas (27) realizó un helado de la pulpa de pitahaya en la variedad de Sria como nos muestra en tabla 4.

Tabla 4. Composición química y efecto terapéutico de pitahaya (*Hylocereus undatus*)

Procedencia	Composición química	Análisis fisicoquímico	Efecto terapéutico	Producto	Cita
Islámico	Vitamina C 9.90± 0.04%.	Humedad 87.90 ± 0.03 %. Ceniza 87.90 ± 0.03 %. Azúcar total 8.00 ± 0.01 %. pH 4.20 ± 0.02 %. Ácidas 0.45 ± 0.01 %.	—	Gelatina de fruta de dragón	Islam (26)
Sri Lanka	Calcio, 6.3-8.8 mg. Fósforo, 30.2-36.1 mg. Hierro, 0.5-0.61 mg. vitamina C. 8-9 mg.	Humedad, 82.5-83 %. Proteína, 0.16-0.23 %. Grasa 0.21- 0.61 %. Fibra 0.7-0.9 %.	—	Helado de pulpa de (<i>Hylocereus undatus</i>)	Mufas (27)

Fuente: Elaboración propia

Según Mohd (28) identifica que la pitahaya previene enfermedades como: diabetes mellitus, la hipertensión, la hipercolesterolemia, la anemia debido a la presencia de minerales que contiene como: calcio, fósforo, magnesio, potasio, hierro, zinc, cobre, como nos muestra en la tabla 5.

Andia (29) indica que la pitahaya tiene propiedades antioxidantes, esto debido a la presencia de flavonoides, vitamina C, compuestos fenólicos y esteroides del cual elaboró yogures a base de pitahaya como nos muestra en tabla 5.

Tabla 5. Composición química y efecto terapéutico de pitahaya (*Hylocereus undatus*)

Procedencia	Composición química	Análisis fisicoquímico	Efecto terapéutico	Producto	Cita
—	Calcio, 5.70mg. Fósforo, 23.0mg. Magnesio, 28.30mg. Potasio, 56.96mg. Hierro, 3.40mg. Zinc, 13.87mg. Cobre, 0.031mg.	Humedad, 87.30 % Ceniza, 0.70 g Proteína, 0.16 g Grasa, 0.23 g	Enfermedades como: diabetes mellitus, prevenir la hipertensión la hipercolesterolemia prevenir la anemia	—	Mohd (28)
Arequipa	Flavonoides Vitamina C Compuestos fenólicos y esteroides.	Humedad, 77.95 % Ceniza, 0.64 % Grasa, 2.5 % pH, 4.15	Propiedades antioxidantes	Elaboración de yogurt a pitahaya	Andia (29)

Fuente: Elaboración propia

Según Jauregui (14) encontró que la pitahaya presenta efecto laxante debido a la presencia de antraquinonas, taninos, mucilagos, fibras y aceites esenciales en la variedad de Piura como nos muestra en la tabla 6.

Medina (1) realizó una mermelada de la pulpa de pitahaya en la variedad de Ecuador como nos muestra en tabla 6.

Tabla 6. Composición química y efecto terapéutico de pitahaya (*Hylocereus undatus*)

Procedencia	Composición química	Análisis fisicoquímico	Efecto terapéutico	Producto	Cita
Lima	Antraquinonas, taninos, mucilagos, fibras y aceites esenciales.	—	Efecto laxante	—	Jáuregui (14)
Ecuador	Ácido ascórbico 25mg Calcio 6.0mg Calorías 36 carbohidratos 9.2g Fibra 0.3 g Fósforo 19mg Hierro 0.4 mg	Proteínas 0.5 g Ceniza 0.5 g Agua 89.4 g Fibra 0.3 g	—	Producción de mermelada y néctar	Medina (1)

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

Primera. Se logró analizar la información científica en relación a la composición química y efecto terapéutico de Pitahaya (*Hylocereus undatus*), concluyendo que la composición química y el efecto terapéutico dependen del lugar de donde procede la pitahaya y en que temporada es cosechada y también depende del tamaño del fruto.

Segunda. Se evaluó la información reportada en relación de los metabolitos presentes Pitahaya (*Hylocereus undatus*), concluyendo que hay más metabolitos como la presencia de ácidos fenólicos (flavonoides), antocianinas y las betalaínas que se encuentran en la pulpa del fruto. Además del beneficio que brinda el conjunto de ácidos grasos como el linóleo u omega 3 y que genera un efecto cardiotónico los cuales se encuentran en las semillas. Sin restar importancia al contenido en minerales como calcio, hierro, fósforo, vitaminas que son parte del complejo B; las cuales tendrían una amplia aplicación en la industria alimentaria, como helados, mermeladas, bebidas y colorantes naturales.

Tercera. se evaluó la información científica reportada en relación al efecto terapéutico de Pitahaya (*Hylocereus undatus*) concluyendo en la información que tiene efectos antibacterianos como (*Estafilococo aureus*, *Corynebacterium accolans*), antidiabético, en trastornos intestinales así como para el estreñimiento por la cantidad de fibra que contiene, también tiene uso como laxante por los aceites esenciales que contiene, previene la anemia gracias al hierro que contiene, es cardiotónico y estimulante suave del sistema nervioso que lo hacen un fruto adecuado para la hipertensión, las arritmias y el nerviosismo.

Otros resultados obtenidos en el trabajo muestran que la pitahaya (*Hylocereus undatus*) no tiene un origen establecido, debido a que los países en los cuales se presenta este cultivo se disputan su mención etnobotánica, sin embargo la proporción más amplia de esta familia se presenta en México. El estudio que han generado los países que comercializan este fruto permite interpretar la importancia nutricional que implica.

RECOMENDACIONES

1. Incentivar a hacer más investigaciones sobre la pitahaya porque es una fruta que contiene muchos beneficios para la salud.
2. Es de vital importancia incentivar a la población y darle a conocer la importancia de incluir en nuestra dieta el consumo de productos derivados como yogurt, mermelada o el consumo directamente de la fruta pitahaya para combatir la anemia.
3. Incentivar a la agroindustria peruana a cultivar Pitahaya para bajar los costos de comercialización de pitahaya, ya que actualmente en el mercado nacional su costo no está al alcance de la mayoría de la población.
4. La pitahaya se puede consumir acompañando con bastante líquido para combatir el estreñimiento.
5. La cáscara de pitahaya se puede usar como abono para nuestras plantas o jardines.

BIBLIOGRAFÍA

1. Medina P, Mendoza F. Elaboración de mermelada y nectar a partir de la pulpa de pitahaya y determinación de capacidad antioxidante por el método DPPH (1,1-difenil-2-picril hidrazil). Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2011.
2. Figueroa R, Tamayo J, González S, Moreno G, Vargas L. Actividad antioxidante de antocianinas presentes en cascara de pitahaya (*Hylocereus undatus*). Iberoamericano de Tecnología. 2011 Junio; 12(1): p. 44 - 50.
3. Cheah L, Eid A, Aziz A, Ariffin F, Elmahjoubi A, Elmarzugi NN. Phytochemical Properties and Health Benefits of *Hylocereus undatus*. Nanomedicine & Nanotechnology Open Access. 2016 Julio; 1.
4. Huachi L, Yugsi E, Paredes M, Coronel D, Verdugo K, Coba S. Desarrollo de Pitahaya (*Cereus* sp.) en Ecuador. ciencias de la vida. 2015 Mayo; 22(2): p. 50-58.
5. Mercado E. Pitaya—*Hylocereus undatus* (Haw). Exotic Fruits. 2018;: p. 339-349.
6. Song H, Zheng Z, Wu J, Lai J, Chu Q, Zheng X. White Pitaya (*Hylocereus undatus*) Juice Attenuates Insulin Resistance and Hepatic Steatosis in Diet-Induced Obese Mice. Plos One. 2016; 11(2): p. 1-14.
7. Nurmahani M, Osman A, Hamid A, Mohamad F. Short Communication Antibacterial property of *Hylocereus polyrhizus* and *Hylocereus undatus* peel extracts. International Food Research Journal. 2012; 19(1): p. 77-84.
8. Azeredo HM. International Journal of Food Science and Technology. 2009; 44(12).
9. García-Cruz L, Salinas-Moreno YyVGS. Betalaínas, compuestos fenólicos y actividad antioxidante en pitaya de mayo (*Stenocereus griseus* H.). Revista fitotecnia mexicana. 2012 Setiembre; 35.
10. Aprovechamiento de la pitahaya: bondades y problemáticas. Aprovechamiento de la pitahaya bondades y problemáticas. Quintana: Universidad de Quintana Roo Boulevard, Ciencias; 2006.
11. Vix. Beneficios que tiene la pitahaya (internet). España; 2017.
12. Zapata M. Desarrollo y evaluación física y química de un refresco a base de Pitahaya (*Hylocereus undatus*). Tesis para título profesional. Zamorano; 2007.

13. Figueroa S, Mollinedo O. Actividad antioxidante del extracto etanólico del mesocarpio del fruto de *Hylocereus undatus* "pitahaya" e identificación de los fitoconstituyentes. Lima: Univeridad Wiener; 2017.
14. Jauregui K, Leon I. Efecto laxante del extracto hidroalcohólico del exocarpo del fruto de *Hylocereus megalanthus* (pitahaya) en ratones albinos. Lima: Universidad Maria Auxiliadora; 2018.
15. Andia S. Elaboración y control de calidad de un yogurt con propiedades antioxidantes a base de pitahaya (*selenicereus megalanthus*). Arequipa: Universidad Privada Alas Peruanas; 2017.
16. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. pitahaya (*Hiloceus spp*) a fitogenetic resource with an histpry and future for the dry tropic of Mexico. *inca*. 2015; 36: p. 67-76.
17. EF 12301762 Pitaya, Pitahaya, Dragonfruit blanco (*Hylocereus undatus*). E-shop Valentine floral creations. [Online]. [cited 2020 02 23. Available from: <https://e-shop.valentine.gr/en/product/ef-12301762-pitaya-pitahaya-dragonfruit-white-hylocereus-undatus/>.
18. Garcia L, Vargas O, Ramirez F, G M, Corona C, Cruz T. Distribución geográfica de *hylocereus* (cactaceae) en México. *Botanical Sciences*. 2015; 93(4): p. 921-939.
19. Huachi L, Yugsi E, Paredes M, Coronel D, Verdugo K, Coba Santamaría P. Desarrollo de la pitahaya (*cereus sp.*) en Ecuador. *Ciencias de la Vida*. 2015; 22(2): p. 50-58.
20. Esquivel P, Araya Y. Pitahaya (*Hylocereus sp.*): fruit characteristics and its potential use in the food industry. *Venez. Cienc. Tecnol. Aliment*. 2012 enero; 3(1).
21. Donadio L. Pitaya. *Brasileira de Fruticultura*. 2009 setiembre; 31(3).
22. Omidizadeh A, Yusof R, Roohinejad S, Ismail A, Abu M. Anti-diabetic activity of red pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) fruit. 2014;; p. 62978-62986.
23. Lim H, Tan C, Karim R, Ariffin A, Baka J. Chemical composition and DSC thermal properties of two species of *Hylocereus cacti* seed oil: *Hylocereus undatus* and *Hylocereus polyrhizus*. *Food Chemistry*. 2020; 119(2010): p. 1326–1331.
24. Cruz J, Rodríguez L, Ortiz R, Fonseca M, Ruíz G, Guevara F. Pitahaya (*Hylocereus spp.*) a fitogenetic resource with an history and future for the dry tropic of Mexico. *Cultivos tropicales*. 2015; 36: p. 67-76.

25. Latif LHHyWbA. Nutritional composition, physical properties, and sensory evaluation of cookies prepared from wheat flour and pitaya (*Hylocereus undatus*) peel flour blends. *Cogent Food & Agriculture*. 2016; 2(1).
26. Islam M, Khan M, Hoque M, Rahman M. Studies on the processing and preservation of dragon fruit (*Hylocereus undatus*) jelly. *Los agricultores*. 2012 Diciembre; 10(2).
27. Mufas A, Perera O. Study on development of pitaya fruit (*Hylocereus undatus*) incorporated ice cream; an alternative solution to the pitaya cultivators in Sri Lanka. South Eastern University of Sri Lanka. 2013.
28. Mohd R, Norhayati A, Rokiah M, Asmah M, Nasir M. Proximate composition and selected mineral determination in organically grown red pitaya (*Hylocereus* sp.). *J. Trop. Agric*. 2006; 34(2): p. 269–275.
29. Andia S. Elaboración y control de calidad de un yogurt con propiedades antioxidantes a base de pitahaya (*Selenicereus megalanthus*). Arequipa: Universidad Privada Alas Peruanas; 2017.
30. Colmeiro M. Curso de Botánica ó elementos de organografía, fisiología. Madrid: Organografía y Fisiología con.
31. Feldman M, Friedman L, Brandt L, Fordtran. Sy. Enfermedades digestivas y hepáticas + ExpertConsult: Fisiopatología, diagnóstico y digestivas y hepáticas + ExpertConsult: Fisiopatología, diagnóstico y tratamiento [en línea] Elsevier Health Sciences; 2017.
32. Rivas M. Cactáceas y suculentas del Jardín Botánico Lankester..
33. Takumasa k. Manual técnico: Tecnología para el manejo de pitaya amarilla *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran en Colombia. Cactaceae) en Colombia. Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria. 2013; 13(1): p. 41- 46.
34. Molina E. La exportación de la pitahaya roja es el negocio del futuro. *Okonomía*. (2013): [acceso febrero 16,2017].