



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de Grado de carácter
Complejivo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad,
como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

Caracterización morfológica en el cultivo de pitahaya
(*Hylocereus spp*) en el Ecuador.

AUTOR:

Kevin Liwingshton Cevallos Macías

TUTOR:

Ing. Agr. Cristina Evangelina Maldonado Camposano, MBA.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2022

RESUMEN

El presente documento se desarrolló con la finalidad de fortalecer los conocimientos referentes a la importancia de la morfología del cultivo de pitahaya (*Hylocereus spp.*) a menudo denominada "fruta del dragón", es una fruta especial cuya reputación se ha extendido por todo el mundo. Su popularidad se debe a sus propiedades físico-químicas, nutrición y compuestos bioactivos que lo convierten en un alimento funcional, muy utilizado por sus excelentes propiedades organolépticas y valor comercial, En el país, existen dos ecotipos de pitahaya amarilla, la denominada "Pichincha" o también conocida como "Nacional" (frutos de hasta 150 g de peso), que se cultiva en el noroccidente de Pichincha, y el ecotipo "Palora" (frutos de hasta 350 g de peso), que se cultiva en Morona Santiago (Palora) y en Pichincha. El cactus de la fruta del dragón es una planta epífita perenne con un tallo articulado triangular, verde succulento. Su cuerpo consta de tres alas onduladas con bordes dentados y con cuernos. Los segmentos del cuerpo pueden tener hasta 6 m de largo. Cada tubo dentado del ala tiene de 1 a 3 espinas cortas de 1,5 cm de grosor, algunas especies tienen más espinas que otras. Las raíces aéreas crecen desde la base del tallo y proporcionan a la planta un ancla para escalar una pared, una roca o un árbol. Florece de noche, de exterior verde e interior blanco, de unos 30 cm de largo y 23 cm de ancho, con lunares lobulados de color verde. Tienen forma de campana y son muy fragantes, se abren tarde en la noche y se marchitan al amanecer, la forma característica de su fruto es elipsoidal (referencial a una baya), con un diámetro que se encuentra entre 10-12 cm, según su especie.

Palabras claves: pitahaya, morfología, ecotipos, epífita.

SUMMARY

The present document was shown with the purpose of strengthening the knowledge regarding the importance of the morphology of the pitahaya (*Hylocereus* spp.) crop, often called "dragon fruit", it is a special fruit whose reputation has spread throughout the world. Its popularity is due to its physical-chemical properties, nutrition and bioactive compounds that make it a functional food, widely used for its excellent organoleptic properties and commercial value. In the country, there are two ecotypes of yellow pitahaya, the so-called "Pichincha" or also known as "Nacional" (fruits weighing up to 150 g), which is grown in northwestern Pichincha, and the "Palora" ecotype (fruits weighing up to 350 g), grown in Morona Santiago (Palora) and in Pichincha. The dragon fruit cactus is a perennial epiphytic plant with a succulent green, triangular jointed stem. Its body consists of three wavy wings with jagged edges and horns. Body segments can be up to 6 m long. Each toothed wing tube has 1-3 short spines 1.5 cm thick, some species have more spines than others. Aerial roots grow from the base of the long-lasting stem and give the plant an anchor for climbing a wall, rock or tree. It blooms at night, green outside and white inside, about 30 cm long and 23 cm wide, with lobed green moons. They are bell-shaped and very fragrant, they open late at night and wither at dawn, the characteristic shape of their fruit is ellipsoidal (referential to a berry), with a diameter between 10-12 cm, depending on its size. species.

Keywords: pitahaya, morphology, ecotypes, epiphyte.

CONTENIDO

RESUMEN.....	II
SUMMARY	III
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO 1.....	3
Definición del tema caso de estudio.....	3
Planteamiento del problema.....	3
Justificación.....	4
Objetivos	5
General.....	5
Específico	5
Fundamentación teórica.....	6
Hipótesis	12
Metodología de la investigación	12
CAPÍTULO II.....	12
Desarrollo del caso	12
Situaciones detectadas	13
Soluciones planteadas	13
Conclusiones.....	13
Recomendaciones.....	14
BIBLIOGRAFÍA.....	15

INTRODUCCIÓN

La pitahaya (*Hylocereus spp.*) A menudo denominada "fruta del dragón", es una fruta especial cuya popularidad se ha extendido por todo el mundo se debe a sus propiedades físico-químicas, nutrición y compuestos bioactivos que lo convierten en un alimento funcional, muy utilizado por sus excelentes propiedades organolépticas y valor comercial (Verona, 2020)

El origen de esta fruta es incierto ya que varios autores han mencionado sus diferentes ubicaciones, principalmente en países como México, Guatemala, Costa Rica, Ecuador y Colombia. Dependiendo del país de origen, tiene diferentes nombres como: reina de la noche, cáliz, fruta del dragón, pithalla, pitayalla, que se deriva de las Antillas y significa fruta "escamosa". (Huachi, 2015)

Hay alrededor de 2000 especies de pitahaya en todo el mundo, distribuidas por América y el continente asiático, en Asia, la pitahaya se distribuye principalmente en países como Vietnam, Malasia, Tailandia y Taiwán. Este apellido latinoamericano es diverso y único, existiendo en países como México, Guatemala, Honduras, Costa Rica, Brasil, Colombia y Ecuador. (Huachi, 2015) tomada de (Mandujano, 2002)

En Ecuador, esta familia de cactáceas no ha recibido mucha atención, por lo que la información sobre su origen es muy limitada. Sin embargo, se sabe que existe un cultivar de pitahaya de pulpa amarilla (*Cereus sp.*) con características varietales conocidas. Así como pitahaya amarilla (*Hylocereus sp.*) en las provincias de Pichincha, Morona Santiago y Loja (Huachi, 2015).

Según Vargas et al. (2020)

Ecuador tiene una variedad de pitahaya roja y amarilla, estas últimas son llamativas ya que exteriormente tiene, el caparazón es amarillo con espinas y la carne es de color blanco fragante. Pequeñas semillas negras. La pitahaya roja

se produce principalmente en México, Nicaragua y Vietnam se caracteriza por tener brácteas sin espinas y su pulpa puede ser blanco o rojo claro (según la variedad) con pequeñas semillas negras.

Ecuador dispone aproximadamente de 1 528 hectáreas de pitahaya esto según el (Ministerio de Agricultura y Ganadería) MAG con un rendimiento promedio de 7.6 t/ha (Vargas et al., 2020).

En el país, existen dos ecotipos de pitahaya amarilla, la denominada “Pichincha” o también conocida como “Nacional” (frutos de hasta 150 g de peso), que se cultiva en el noroccidente de Pichincha, y el ecotipo “Palora” (frutos de hasta 350 g de peso), que se cultiva en Morona Santiago (Palora) y en Pichincha (Trujillo, 2014:53).

CAPITULO 1

Definición del tema caso de estudio

Este documento fue desarrollado con la intención de acrecentar el discernimiento referente la morfología del cultivo de pitahaya (*Hylocereus spp.*) en el Ecuador.

El cultivo de pitahaya (*Hylocereus spp.*), en Ecuador y otros países, es muy promisorio debido a la aceptación de su fruto y su resistencia a la sequía. Sin embargo, sus incipientes plantaciones enfrentan varios problemas, la escasa proporción de frutos desarrollados respecto al total de flores producidas. Conocer la morfología de un recurso vegetal permite elegir estrategias para su mejor aprovechamiento (Márquez *et al.*2005:183).

Planteamiento del problema

El cultivo de pitahaya está teniendo un gran auge en la actualidad y es una potencial alternativa para los agricultores, la pitahaya es una fruta tropical con gran aceptación en el mercado nacional e internacional por su excelente sabor, apariencia, calidad y propiedades nutritivas.

Sin embargo, la problemática de este cultivo radica en la falta de estudio sobre el manejo y sus cualidades morfológicas lo que conlleva a su baja producción y teniendo en cuenta que la pitahaya como otros rubros, no está exenta de sufrir situaciones adversas, especialmente la presencia de plagas y enfermedades, que causan inconvenientes en la producción y calidad, dando paso a una baja rentabilidad para los productores.

Justificación

Esta investigación permitirá actualizar y generar conocimientos sobre las características morfológicas del cultivo de pitahaya (*Hylocereus spp*), en Ecuador, al realizar esta investigación se obtendrá información sobre los caracteres que influyen en la productividad del cultivo, lo que permitirá establecer criterios de decisiones sobre los programas de manejo de producción en la zona, debido a que hasta la fecha no se han efectuado trabajos similares al propuesto sobre pitahaya (*Hylocereus spp*).

Objetivos

General

- Caracterizar la morfología del cultivo de pitahaya (*Hylocereus spp*), en el Ecuador.

Específico

- Identificar las diferencias morfológicas del cultivo de pitahaya (*Hylocereus spp*).
- Proveer descriptores morfológicos que sirvan de base para futuros trabajos de caracterización del cultivo de pitahaya (*Hylocereus spp*).

Fundamentación teórica

La fruta del dragón pertenece a la familia de los cactus y es ubicua en dos géneros separados, "*Hylocereus*" y "*Selenicereus*". La variedad comercial más popular es el género *Hylocereus*, que incluye alrededor de 16 especies diferentes. (Verona *et al.*,2020)

Clasificación taxonómica de la Pitahaya (*Hylocereus* spp.)

Nombre Científico:	<i>Hylocereus</i> spp.
Reino:	Plantae
División:	Magnoliophita
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Caryophyllale
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>

(Esquivel y Araya, 2012)

El cactus de la fruta del dragón es una planta epífita perenne con un tallo articulado triangular, verde succulento. Su cuerpo consta de tres alas onduladas con bordes dentados y con cuernos. Los segmentos del cuerpo pueden tener hasta 6 m de largo. Cada tubo dentado del ala tiene de 1 a 3 espinas cortas de 1,5 cm de grosor, algunas especies tienen más espinas que otras. Las raíces aéreas crecen desde la base del tallo y proporcionan a la planta un ancla para escalar una pared, una roca o un árbol. Florece de noche, de exterior verde e interior blanco, de unos 30 cm de largo y 23 cm de ancho, con lunares lobulados de color verde. Tienen forma de campana y son muy fragantes, se abren tarde en la noche y se marchitan al amanecer (Vaillant, 2011).

En su hábitat natural, las flores son polinizadas por murciélagos frugívoros o polillas (Verona *et al.*,2020)

Las especies de pitahaya más comúnmente cultivadas en el mundo son: *Hylocereus undatus*, *H. costaricensis* y *H. megalanthus* (sinónimo *Selenicereus megalanthus*) (Lim, 2012).

Ecuador dispone aproximadamente de 1 528 hectáreas de pitahaya (Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG, 2019]) con un rendimiento promedio de 7.6 t/ha

En la Amazonía ecuatoriana, específicamente en la provincia de Morona Santiago la transición rápida de pitahaya (ecotipo “Palora”) comenzó como un sembrío de 200 hectáreas de pitahaya, en Palora (Morona Santiago), ahora se ha convertido en una fuente de ingresos para el cantón. La pitahaya es un producto endémico de Palora, pero por su buena acogida y gran dinamismo en el mercado, las plantaciones de esta fruta se han expandido a varias provincias de la Costa, incluso al noroccidente de Pichincha. Gracias a ello, se convirtió en la principal fuente de ingresos, especialmente de Palora, generando más de 2.000 plazas de empleo y evitando la migración a las grandes ciudades. (SAFs)

La pitahaya en el Ecuador y alrededor del mundo es muy conocida por sus propiedades médicas y en especial por la capacidad que tiene para mejorar la salud intestinal y su alto valor nutricional. La Pitahaya es un fruto de bajo valor calórico, ya que cuenta con pequeñas cantidades de hidratos de carbono (9,20 g por cada 100 g de pulpa comestible) (Rodríguez et al., 2005). En su composición destaca el contenido de vitamina C, vitamina que interviene en la formación de colágeno, glóbulos rojos, huesos y dientes, además, favorece en la resistencia a las infecciones, absorción del hierro de los alimentos y tiene acción antioxidante. La composición nutricional de dos especies de pitahaya, donde la variedad roja (*Hylocereus undatus*) resalta en su composición de vitamina C desde el punto de vista funcional con relación a la variedad de color amarilla (*Hylocereus megalanthus*).

Son especies semiepidérmicas que succionan agua a través de raíces del suelo y raíces accesorias que se desarrollan a lo largo del tallo o vainas características de las cactáceas hojeadas (pencas) (Kondo et al., 2013).

La fruta del dragón se puede propagar por semillas o por estructura vegetativa. Las semillas son importantes para la información genética debido a su capacidad de mutar; representan rasgos deseables que pueden usarse para la selección de genotipos, como rasgos relacionados con el rendimiento, la apariencia, el color de la carne y la adaptación a diferentes condiciones climáticas (Silva et al., 2011)

Se considera una fruta exótica por el aspecto de las escamas y el característico sabor agridulce de la pulpa. En la superficie de su corteza se puede observar una estructura prominente llamada bráctea, que es como una mazorca o bráctea y tiene una textura cerosa y carnosa que llama la atención del consumidor (Verona *et al.*, 2020).

El rendimiento de la pitahaya se ha reducido debido a microorganismos como hongos, virus y bacterias, así como a algunas infestaciones de insectos posteriores a la cosecha. Lo anterior puede generar pérdidas económicas (Valencia-Botín et al., 2013).

A nivel nacional, el 60% de la producción se obtiene de febrero a marzo, el 5% en junio, el 15% entre septiembre y la primera semana de octubre, y el 20% entre mediados de noviembre y la primera semana de diciembre, los períodos pico de producción son enero, marzo, abril, noviembre y diciembre (Rivadeneira, 2014).

La pitahaya como todos los cultivos tiene sus exigencias y requerimientos edafoclimáticos óptimos para su desarrollo.

El rango de altura óptimo para la siembra es de 500 a 1900 m, humedad relativa 70% a 80% con una precipitación de 1.200 a 2.500 mm/año (Sotomayor et al., 2019).

La fruta del dragón prefiere un clima cálido y húmedo. Sin embargo, también prospera perfectamente en climas áridos. La temperatura óptima para el crecimiento de las plantas en Ecuador es de unos 16-25 °C fuera de estos

rangos la pitahaya se adapta, pero los rendimientos son menores y no tolera las bajas temperaturas. Por otro lado, temperaturas superiores a 38°C pueden provocar quemaduras (Ramos, 2018).

El efecto de la temperatura en la calidad fisiológica de las semillas es un factor clave para la germinación de semillas, y la temperatura óptima es de 35 °C (Ruths *et al.*, 2019).

Ramos (2018) señala que:

La luz es un factor importante para la producción, ya que afecta directamente la floración y la absorción de nutrientes, aunque las plantas pueden adaptarse a temperaturas más altas o más bajas, los rendimientos se reducen y el cultivo de la pitahaya necesita mucha luz para que se desarrollen varios procesos fisiológicos. La luz suficiente puede facilitar la germinación de los botones florales. La exposición prolongada a la luz solar directa puede ser dañina para la pitahaya, por lo que se recomienda una exposición parcial (30 % de sombra). Sin embargo, demasiada sombra puede conducir a rendimientos más bajos.

Según Vargas *et al.* (2020) asegura que:

Se trata de una planta que, debido a su rusticidad, se adapta a suelos secos, pobres y pedregosos. No obstante, la planta requiere suelo franco arcilloso, franco arenoso, alto contenido de materia orgánica (>5), pH: 5,3 a 7 y buen drenaje para evitar la retención de agua y así prevenir la propagación de enfermedades como la propia pudrición del brote provocada por diversos patógenos.

Cardozo *et al.* (2013).

Es una planta que no requiere mucha agua. Durante los primeros dos años de la siembra, se recomienda riego adicional para estimular el crecimiento completo. Durante los próximos años, el riego solo debe realizarse durante el período de floración, ya que el riego en la estación seca puede reducir la

floración. La precipitación es alta en comparación con otros cactus, la precipitación óptima es de 1200 a 2500 mm/año y de 100 a 200 mm/mes. El riego asegurará precipitaciones en un rango más bajo.

Lim (2012) menciona que:

La pitahaya es originaria de América tropical, principalmente Centroamérica y el Caribe. La especie más cultivada es la *Hylocereus undatus*, una planta perenne de carácter epífita o terrestre, de porte rastrero y abundante ramificación. Pueden llegar a alcanzar de 0,5 a 2m de largo.

Al reproducir la pitahaya vegetativamente, mediante los tallos, de éstos emergen una o más raíces gruesas, de las cuales brotan muchas raíces secundarias. Este sistema de raíces puede extenderse hasta 4 metros en sentido horizontal, y puede profundizar hasta 30 cm (Trujillo, 2014:7)

Hay dos tipos de raíces en las plantas de pitahaya: raíces primarias que forman un sistema de raíces delgadas y poco profundas con la función de absorber agua (Pozo, 2011)

Las raíces secundarias aéreas crecen desde la parte inferior de los tallos, proporcionando anclaje para que las plantas trepen paredes, rocas o árboles y sirven para que la planta se sujete al tutor sobre el que está apoyada (Vaillant, 2011).

Según Medina *et al.*, (2013)

A los tallos de la pitahaya se los denomina cladodios ya que sustituyen a las hojas muy ramificado, verde, carnoso, de tres lados o tabiques conectados por segmentos rectos. Las vainas con márgenes redondeados en los bordes que contienen grupos de espinas de 2 a 4 mm se consideran hojas modificadas. Las flores y las ramas crecen desde la parte superior de la areola. El tallo juega un papel en la regulación de la humedad y participa en la fotosíntesis.

Los tallos son suculentos y carnosos, y generalmente tienen tres aristas. Estos cladodios tienen hábito trepador, por lo que necesitan un soporte o tutor. Los tallos poseen areolas que son brotes altamente especializados, de estas areolas nacen los brotes vegetativos o reproductivos. Sobre las areolas crecen una a tres espinas, que tienen 3 a 5 mm de largo (Trujillo, 2014:8)

Santarrosa (2013) dice que:

Las Flores hermafroditas, grandes (15-30 cm de largo), tubulares y de color blanco, amarillentas, verde o amarillo verdoso. Una espiga grande, lanceolada, delgada, de color crema, emerge de la parte inferior de la flor. Sus flores florecen de noche, bajo la luz de la luna, tienen forma de campana y muy fragante; abren durante la madrugada noche y marchitez al amanecer.

Según Pozo (2011) las flores de pitahaya son de forma tubular, poseen el ovario con un solo lóbulo, numerosos estambres, brácteas completamente verdes o verdes con orillas rojas, y pétalos de un blanco brillante. La flor puede llegar a los 40 cm de largo, se abre solo en las noches por lo que tiene el sobrenombre de "reina de la noche". Las flores son inodoras al principio, pero luego se vuelven muy fragantes. Después de la polinización, las flores comienzan a secarse y se caen para formar una fruta en la base, Pueden darse 5-6 ciclos de floración, donde en una misma planta pueden coincidir varios estadios fenológicos. Muchas de las especies requieren polinización cruzada, aunque son autofértiles.

Los frutos son de tipo baya, color amarillo intenso, pulpa blanca, suculentos y dulces, de forma ovalada a alargada (6 a 12 cm). El peso del fruto está entre 50 a 400 g, con presencia de semillas pequeñas de color oscuro, brillantes, oblongas y lisas (Vargas *et al.*, 2020:10)

Corzo-Ríos *et al.* (2016) dice:

La forma característica de su fruto es elipsoidal (referencial a una baya), con un diámetro que se encuentra entre 10-12 cm, según su especie y la mayoría de las especies presentan una epidermis carnosa con brácteas triangulares de aspecto ceroso. La pulpa del fruto es translúcida, conteniendo en su interior numerosas semillas negras. Concretamente, la especie *Selenicereus megalanthus* presenta una epidermis amarilla, tuberosa y provista de espinas.

Hipótesis

Ho= La caracterización morfológica de la pitahaya (*Hylocereus spp*) no es significativa en el estudio de la misma.

Ha= La caracterización morfológica de la pitahaya (*Hylocereus spp*) es significativa en el estudio de la misma.

Metodología de la investigación

El presente documento que corresponde al componente práctico de trabajo complejo para la modalidad de titulación, se realizara mediante la recolección de información de bibliotecas virtuales, textos actualizados, revistas y artículos, ponencias, congresos y todo material bibliográfico de carácter científico que favorecerán al desarrollo de la investigación.

CAPÍTULO II

Desarrollo del caso

El presente documento fue realizado con la finalidad de mostrar lo importante que es conocer sobre la morfología del cultivo de pitajaya (*Hylocereus spp*).

Teniendo en cuenta que existen pocos documentos que contengan información sobre estos temas de suma importancia a la hora de incrementar la producción, haciendo énfasis en el manejo con el previo conocimiento de las características morfológicas de la planta para así evitar daños al cultivo, a la salud, al suelo y al ambiente.

Situaciones detectadas

En la actualidad y en nuestro país el cultivo de pitahaya (*Hylocereus spp*) está teniendo un crecimiento acelerado y es el cultivo no tradicional número uno en exportaciones del país, esto ha permitido que se desarrollen diferentes estudios que hacen referencia desde sus propiedades organolépticas y beneficiosas para la salud hasta las técnicas para el mejor manejo del cultivo sin embargo estas aun no son suficientes para enriquecer de conocimientos a los productores.

Soluciones planteadas

Por las situaciones detectadas anteriormente se decidió realizar una investigación que nos ayude a recolectar información sobre las características morfológicas y botánicas de la planta de pitahaya procurando que mientras más conozcamos sobre las cualidades de nuestro cultivo más fácil nos será a la hora de realizar un diagnóstico o detectar alguna problemática.

Conclusiones

Con la presente investigación realizada se puede recabar que se cumplió con los objetivos establecidos llegando a la conclusión de que el conocimiento de las características morfológicas de las plantas de pitahaya tanto, así como son la raíz, el tallo, las flores y los frutos, son una herramienta fundamental a la hora de realizar cualquier control o elaborar un diagnóstico. Es un conocimiento

base que nos ayudará agudizar aún más las prácticas de manejo en nuestro cultivo teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos sobre cada una de las partes de esta planta y su naturaleza y así poder brindar las condiciones óptimas para obtener buenos rendimientos productivos en el cultivo.

Recomendaciones

Las recomendaciones planteadas son las siguientes:

Brindar las condiciones idóneas para el desarrollo del cultivo en referencia a lo que son tipos de suelo, condiciones climáticas, precipitaciones tales como la temperatura óptima para el desarrollo de la planta oscila en torno a 16-25°C, no tolerando las bajas temperaturas. Por otro lado, temperaturas superiores a los 38°C pueden originar daños por quemaduras, suelos franco-arenosos, húmedos, con buen drenaje por su sensibilidad al encharcamiento, ricos en materia orgánica y pH ligeramente ácido (5,5-6,5) .para procurar que el cultivo se desarrollé de la mejor manera.

Se recomienda también conocer sobre la morfología del cultivo para poder hacer monitoreos efectivos y realizar diagnósticos precisos.

BIBLIOGRAFÍA

- Vargas, Y., Pico, J., Díaz, A., Sotomayor, D., Burbano, A., Caicedo, C., Paredes, N., Congo, C., Tinoco, L., Bastidas, S., Chuquimarca, J., Macas, J., Viera, W. (2020). Manual Técnico del cultivo de pitahaya. INIAP. Manual N° 117 x. Joya de los Sachas, Ecuador, 39p.
- Trujillo, D. (2014). Microorganismos asociados a la pudrición blanda del tallo y manchado del fruto en el cultivo de pitahaya amarilla en Ecuador.
- Rivadeneira, W., (2014). Escuela Revolución Agropecuaria- ERAs - MAGAP - Integrada de Frutas. Ecuador: INIAP, Estación Experimental Central de la Amazonía.
- LIM, T. 2012. *Hylocereus megalanthus*. Edible Medicinal and non-Medicinal Plants. Volume 1, Fruits. New York, US. Springer. p. 640-64
- Le, F.; Vaillant, F. 2011. Pitahaya (pitaya) (*Hylocereus spp.*). Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits 247-273e.
- Betancourt, B.; Toro, J.; Mosquera, H.; Castellanos, J.; Martínez, R.; Aguilera, A.; Perdomo, L. 2010. Agenda Prospectiva De Investigación Y Desarrollo Tecnológico Para La Cadena Productiva De La Pitaya Amarilla En Fresco En El Valle Del Cauca. Bogotá, Co.Giro Editores. P. 19-21
- Esquivel, P.; Araya, Q.Y. 2012. Características del fruto de la pitahaya (*Hylocereus sp.*) y su potencial de uso en la industria alimentaria. Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos 3: 113-129.
- Kondo, T., Martínez, M., Medina, J., Rebolledo, R., Cardozo, C., Toro, J., Durán, A., Labrador, N., Quintero, E., Imbachi, K., Delgado, A., Manrique M., Murcia, N., Rojas-Triviño, A., Orozco, M. y Muñoz, D. (2013b). Manual técnico: Tecnología para el manejo de pitaya amarilla *Selenicereus sp.* (K. Schum. ex Vaupel) Moran en Colombia. Valle del Cauca (Colombia): CORPOICA. 96 p

- Silva, A.; Martins, A.; Cavallari, L. 2011. Qualidade de frutos de pitaya em função da época de polinização, da fonte de pólen e da coloração da cobertura. *Revista Brasileira de Fruticultura* 33: 1162-1168.
- Valencia-Botín, A.; Kokubu, H.; Ortíz-Hernandez, Y. 2013. A brief overview on pitahaya (*Hylocereus* spp.) diseases. *Australasian Plant Pathology* 42: 437-440.
- Sotomayor Correa, A., Pitzaca, S., Sánchez, M., Burbano, A., Díaz, A., Nicolalde, J., Viera, W., Caicedo, C., & Vargas, Y. (2019). Physical chemical evaluation of pitahaya fruit (*Selenicereus* sp.) in different development stages. *Enfoque UTE*, 10(1), pp. 89 - 96. <https://doi.org/https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v10n1.386>
- Ramos, J. (2018). Producción y Exportación de Pitahaya y su incidencia en el desarrollo económico del Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago, período 2013 – 2017- Guayaquil-Ecuador-2018-<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/34427>
- Ruths, R.; Bonome, L.; Tomazi, Y.; *et al.* 2019. Influência da temperatura e luminosidade na germinação de sementes das espécies: *Selenicereus setaceus*, *Hylocereus undatus* e *Hylocereus polyrhizus*. *Revista de Ciências Agroveterinárias* 18: 194-201.
- Cardozo, C.; Medina, J.; Martinez, M.; Toro, J. 2013. Practicas agronómicas en la producción de pitaya amarilla. Tecnología para el manejo de pitaya amarilla *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran en Colombia. Palmira, Valle del Cauca. CO. CORPOICA. p. 40-49
- Pozo, E. 2011. Vamos a cultivar pitahaya. Ecuador. ACRES. Concepto, Recursos y Estrategias Agropecuarias. Quito, EC. ACRES. p. 7-20
- Santarrosa, V. 2013. Evaluación nutricional comparativa de pitahaya (*Hylocereus triangularis*) deshidratada en deshidratador de bandejas con la liofilizada. Tesis de grado, Escuela superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba. Ecuador. 166 pp.

Corzo-Rios, L.; Bautista-Ramírez; M., Gómez; *et al.* 2016. Frutas de cactáceas: Compuestos bioactivos y sus propiedades nutraceuticas. En: Ramírez, M. (Ed.). *Propiedades Funcionales de Hoy*. OmniaScience. España. Pp 35-66.

Guadalupe J. Márquez-Guzmán, R. C.-M.-M. (2005). Caracterización morfológica y compatibilidad sexual de cinco genotipos de pitahaya (*Hylocereus undatus*). Dialnet, 183.

Huachi, L. (2015). Desarrollo De La Pitahaya (*Cereus Sp.*) En Ecuador. La Granja

Mandujano. (2002). Lo que usted siempre quiso sabersobre las cactáceas y nuncase atrevió a preguntar. Conavio .

Verona, A. (2020). Pitahaya (*Hylocereus spp.*): Cultivo, características fisicoquímicas, composición nutricional y compuestos bioactivos. scielo.

Ministerio de Agricultura y Ganadería – MAG. (2018).<https://www.agricultura.gob.ec/enpalora-morona-santiago-se-realiza-el-primer-censo-de-pitahaya/>

Rodríguez, D.; Patiño, M.; Miranda, D.; *et al.* 2005. Efecto de dos índices de madurez y dos temperaturas de almacenamiento sobre el comportamiento en poscosecha de la Pitahaya Amarilla (*Selenicereus megalanthus* Haw). Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín 58: 2837-2857.