

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
UNIDAD XOCHIMILCO  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL  
LICENCIATURA EN AGRONOMÍA

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

Manual sobre el manejo en campo y transformación de la pitahaya (*Hylocereus* spp.)

Prestador de servicio social:  
Cristpher Guillen Torres  
Matrícula: 2172035177

Asesores Interno:  
Antonio Flores Macías.  
Núm. Económico: 13174

María Guadalupe Ramos Espinosa  
Núm. Económico: 12394

Lugar de Realización:  
Centro de Investigaciones Biológicas y Acuícolas de Cuemanco. Universidad Autónoma  
Metropolitana Xochimilco.

Fecha de Inicio y Término:  
Del 20 de julio de 2021 al 20 enero de 2022.

## Índice

Resumen.....	2
INTRODUCCIÓN .....	3
MARCO TEÓRICO.....	4
Antecedentes .....	4
Principales productores.....	4
Morfología.....	4
Semilla .....	5
Raíces .....	5
Tallo.....	5
Flores .....	5
Fruto.....	6
Fisiología .....	6
Especies .....	6
Requerimientos edafoclimáticos.....	7
Reproducción de la pitahaya.....	7
Sistemas de producción de la pitahaya.....	7
Siembra de pitahaya.....	8
Riego .....	8
Fertilización .....	8
Poda.....	8
Cuidados para la pitahaya .....	9
Cosecha .....	9
Manejo postcosecha.....	9
Composición nutritiva de la pitahaya.....	9
Mercado de la pitahaya .....	9
Usos y transformación de la pitahaya .....	10
OBJETIVO GENERAL.....	10
OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	10
METODOLOGÍA.....	10
Actividades realizadas.....	10
Objetivos y metas alcanzadas .....	11
Resultados .....	11
Discusión.....	11
Conclusión .....	12
RECOMENDACIONES .....	13

## Resumen

En este reporte de servicio social, se elaboró un manual sobre el manejo en campo y transformación de la pitahaya (Anexo). Se encontró que la especie más adecuada para México es *Hylocereus undatus*, en este cultivo es necesario reproducir esquejes en condiciones asépticas, además de realizar labores culturales antes de su establecimiento, se recomienda sembrar los esquejes en invierno debido a que en esta época se cuenta con las condiciones climáticas apropiadas para su desarrollo, en cuanto a la elección de plantas y tutores, se realiza con base en las necesidades del productor. La nutrición y el riego se deben realizar respetando las épocas establecidas en los programas agronómicos. Es ideal realizar el fertirriego, debido a que es más rentable por un uso eficiente de agua y fertilizante, aunque si no se cuenta con este, se puede emplear la fertilización y el riego de manera tradicional. La poda es necesaria para el mantenimiento y formación de la planta con la finalidad de obtener altos rendimientos de producción durante toda la vida de la planta; también, es necesario el control de malezas, plagas y enfermedades, ya que, esta cactácea es susceptible ante los factores bióticos y abióticos. Un buen manejo de cosecha y postcosecha se logra aplicando las Buenas Prácticas Agrícolas (BPAs) en las labores de recolección y almacenamiento, con ello se obtendrá un fruto con los estándares de calidad establecidos para su comercialización. En este sentido, cuando el fruto no cumpla con la calidad comercial puede ser aprovechado en la transformación de productos derivados. Por ejemplo, para que el fruto pueda ser transformado en yogurt, néctar y crema cosmética, se requiere de tecnología y planeación compleja en el proceso de elaboración, mientras que, para la elaboración de mermelada y fruta deshidrata, se puede realizar de manera artesanal, por ello, ambos procesos pueden ser realizados por los productores. Existe una brecha entre los pocos productores que realizan un buen manejo agronómico aplicando tecnologías en la transformación de la pitahaya, y la gran mayoría que tienen un deficiente manejo en campo y desconocen las tecnologías en el procesamiento de este fruto. Tanto el fruto en fresco como procesado son alternativas de comercio que benefician a los productores por el valor agregado. Resulta necesario brindar más apoyo al campo, además, hace falta la asesoría de más especialistas en el tema para generar estrategias en el desarrollo

sustentable del cultivo. El presente manual va dirigido a productores y emprendedores que requieran información sobre el manejo en campo y la transformación de tan valioso fruto, que puede ser comercializado en el mercado nacional o internacional.

## INTRODUCCIÓN

La pitahaya es considerada una planta perteneciente a la familia Cactaceae se cultiva en el sudeste asiático (Tailandia y Vietnam), Israel, España y las Islas Canarias. En América los principales productores de pitahaya son México, Colombia, Nicaragua y Ecuador (MIDAGRI, 2021). Esta fruta habita en su forma silvestre en varios estados de la República Mexicana: Campeche, Chiapas, Guanajuato, Hidalgo, Quintana Roo, Yucatán, Tabasco, Veracruz, Guerrero, Querétaro, Estado de México, Puebla, Oaxaca, Michoacán, Jalisco, San Luis Potosí, Colima y Sinaloa (Velásquez, 2020).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda ampliamente el consumo de la pitahaya (Asenjo *et al.*, 2019). La pitahaya o fruta del dragón se ha dado a conocer por sus propiedades nutraceuticas, ricas en vitaminas y minerales; tales como vitaminas C, B (B1, B2 y B3), potasio, hierro, calcio y fósforo, también por ser baja en calorías y rico en fibra (Martínez, 2022).

En conjunto con el gobierno federal, algunos productores estudian alternativas para mejorar el manejo agronómico y venta de la pitahaya a través de institutos de enseñanza e investigación (Ortega *et al.*, 2018). La industrialización de esta fruta es de suma importancia para aprovechar sus propiedades nutricionales, pues existe un mercado creciente de personas interesadas en cambiar sus hábitos de consumo alimenticio, y este fruto presenta los atributos deseados (Dífilo, 2017).

En este contexto, los emprendedores pudiesen interesarse por arrancar proyectos productivos de este cultivo. Dífilo (2017) indica que dicho interés se puede concretar a través de una microempresa legalmente estructurada y con ello podrían integrarse al mundo de los negocios, compitiendo en los mercados nacionales e internacionales.

## MARCO TEÓRICO

### Antecedentes

Izquierdo, (2019) menciona que *Hylocereus* spp. tiene registros principalmente en México, Colombia y Centroamérica, esto tras la conquista española. La especie amarilla se encuentra en las zonas tropicales y tropicales altas como Colombia, Bolivia, Ecuador, Perú, Venezuela, y la especie roja prevalece en todo Centro América. México y Nicaragua tienen el mayor número de especies de *Hylocereus*. En nuestro país esta planta es parte de la vegetación de los bosques tropicales caducifolios y perennifolios, el fruto es conocido desde la época prehispánica, sus flores y brotes fueron consumidos como alimento y medicina, esta especie, por tanto, tiene importancia frutícola, medicinal e industrial (Ortiz *et al.*, 2021).

### Principales productores

Los principales productores de pitahaya a nivel mundial de acuerdo con su superficie de producción son Vietnam (55,419 ha), China (40,000 ha), Indonesia (8,491 ha), Tailandia (3,482 ha), Taiwán (2,491 ha), Ecuador (1,528 ha), Colombia (1,514 ha), México (1,496 ha), Malasia (680 ha), Filipinas (485 ha), Camboya (440 ha), India (400 ha), Estados Unidos (324 ha), Australia (40 ha), Perú (34.2 ha) y Sudáfrica (12 ha) (MIDAGRI, 2021). Morales, (2017) indica que en México a mediados de los 90s se registró un incremento en el área destinada a producir pitahaya. Entre los estados más importantes por superficie de producción están Quintana Roo (1,267.23 ha), Yucatán (430.34 ha), Puebla (134.70 ha), Aguascalientes (23.21 ha), Tabasco (17.93 ha) y Guerrero (11.78 ha) (SIAP, 2022).

### Morfología

La pitahaya es una planta de porte herbáceo, es un cactus perenne de tipo trepador, esta tiende a enredarse con otros arbustos o árboles gracias a sus raíces aéreas (tienen de dos a cinco espinas curvadas y afiladas en cada areola) para poder mantenerse erecta durante su establecimiento, su fruto tiene una estructura oblonga ovalada, mide entre 4 y 5 cm de largo, por lo regular en su interior, se encuentran semillas oscuras adheridas en su pulpa comestible de color blanca, jugosa y dulce (MIDA, 2020).

## Semilla

Las semillas de la pitahaya son de origen sexual se encuentran dentro de su pulpa, son diminutas, delicadas, abundantes, recubiertas por una capa gelatinosa y con un alto índice germinativo, siempre y cuando se le den las condiciones óptimas de temperatura y humedad. Estos frutos en su interior pueden contener aproximadamente 650 semillas (Sánchez, 2017; Valencia, 2019; Alvarado, 2020).

## Raíces

Sánchez, (2017) indica que la pitahaya posee dos tipos de raíces: primarias y secundarias. Las primarias, penetran el suelo en busca de nutrientes y alimentan a la planta; las secundarias; son consideradas también como adventicias, las cuales tienden a nacer en las partes aéreas de la planta y sirven para sostenerse (sobre tutores, árboles vivos o muertos, piedras, muros y tejados). En las raíces primarias es común que, a la hora de formarse un sistema de raicillas, estas se desarrollan con poca profundidad (5 y 10 cm de la superficie del suelo), por lo cual esta característica debe de ser tomada en cuenta a la hora del manejo agronómico (fertilización, control de malezas, labores culturales, entre otras).

## Tallo

Se denominan tallos de la fruta del dragón, a porciones vegetativas que trepan, se arrastran y se ramifican profundamente, por lo general su estructura es de tres bordes y márgenes ondulados en forma de cuerno con areolas en donde emergen espinas de 2 a 4 mm, en la parte superior de las areolas nacen flores y ramificaciones. Estos tallos son suculentos con una tonalidad verde, llegando alcanzar hasta los 2 m de altura. Otra función del tallo es recibir y distribuir el agua, y también realizan la fotosíntesis (MIDAGRI, 2021).

## Flores

La planta de pitahaya posee flores de gran tamaño en forma de cono, por lo regular su florecimiento es nocturno, están formadas por un pericarpio con brácteas frondosas con vellosidades, también se encuentran conformadas por un perianto con segmentos superficiales, ya sean de color blancos y muy rara vez en tonalidad roja. Los estambres pueden ser largos como el estilo o viceversa (Hai *et al.*, 2021).

## Fruto

La fruta del dragón es una baya ovalada, redondeada y alargada. A comparación de otras cactáceas, su fruto no presenta espinas, en su cáscara tiene brácteas escamosas, aunque la morfología dependerá de la variedad; el color del fruto va del rosa mexicano a rojo púrpura, el amarillo con pulpa blanca y cáscara espinosa son comunes en Colombia. Este fruto tiene un sabor dulce, pesa en promedio 200 gr (pueden llegar a pesar arriba de 1 kg), con un diámetro de 10 cm y un largo 15 cm, y posee abundantes semillas pequeñas de 1 mm dentro de su pulpa (Figuroa y Mollinedo, 2017; Chup, 2020).

## Fisiología

La pitahaya es una planta epífita y hemiepífita, debido a que sus necesidades de agua y alimento las satisface por medio de sus raíces primarias y secundarias, además de trepadora puede considerarse como una planta parásita, debido a que puede trepar sobre árboles hospederos aprovechando fisuras de éstos, en donde penetran sus raíces para alimentarse (extrayendo agua y nutrientes) de la médula hasta matarlos. Esta cactácea tiene metabolismo ácido crassuláceo (CAM), un mecanismo para absorber CO<sub>2</sub> por la noche, en donde la temperatura del aire y el tallo son mínimas, y así reducir la pérdida de agua por la apertura de estomas, por ello, es eficiente en el gasto de agua. Cabe señalar que cuando hay un exceso de humedad y de lluvias, los tallos jóvenes pueden tener metabolismo C<sub>3</sub> y CAM, es decir, absorben CO<sub>2</sub> por la mañana y por la noche (Ortiz *et al.*, 2021).

## Especies

Pichuasamín (2021), indica que la pitahaya del género *Hylocereus* posee dos especies: *Hylocereus undatus* cuya cáscara es roja, su pulpa blanca y diminutas semillas negras, con un sabor dulce, e *Hylocereus polyrhizus*; cuyo fruto es rojo, con pulpa roja y muchas semillas oscuras, con un sabor dulce y aroma agradable. Otra especie de pitahaya *Selenicereus megalanthus*, presenta un fruto con cascara amarilla, espinosa y de gran tamaño (MIDAGRI, 2021).

## Requerimientos edafoclimáticos

Romainville (2021b), señala que antes de establecer la fruta del dragón, se debe realizar un análisis previo del suelo; la conductividad eléctrica (CE) o la concentración de sales ideal oscila entre 0.5 a 2.5 mS m<sup>-1</sup>. Delgado (2019), indica que se adapta a terrenos secos, pobres y pedregosos, aunque es mejor establecerla en suelos franco-arenosos, húmedos, ricos en materia orgánica y que no sean susceptibles a inundaciones. Hernández *et al.* (2020), mencionan, en México la fruta del dragón se adapta en áreas templadas, tropicales y semiáridas, ya sea en condiciones silvestres o cultivadas. Las condiciones óptimas para la fruta del dragón son una altitud de 1,400 a 1,700 m.s.n.m., una precipitación anual de 1650 a 1500 mm, una temperatura de 14 a 26 °C, un pH de 5.5 a 6.5 y una exposición a la sombra del 40 al 60 % (Chino, 2021).

Romainville (2021a), recomienda que la pitahaya se establezca a condiciones de 13 horas luz, esto para adelantar la cosecha hasta unos 45 días. En investigaciones recientes se están realizando pruebas con 10 horas y media de luz.

## Reproducción de la pitahaya

Medina (2021), señala que la pitahaya por poseer tallos con la capacidad de enraizar fácilmente, recomienda la propagación vegetativa, por medio de esquejes o siembra directa, aunque se recomienda someterlos a la fase de vivero para poder asegurar el enraizamiento. Por otro lado, para que la semilla pueda reproducirse, es necesario llevar a cabo una polinización cruzada entre dos variedades de pitahaya, cuyas características genéticas serán diferentes a los parentales, es decir, que haya una variabilidad genética. Sin embargo, para producir la pitahaya por medio de semilla se tarda hasta cuatro años en emerger su primera floración, además de mayores costos y cuidados, por lo que no es muy recomendable la reproducción por semilla.

## Sistemas de producción de la pitahaya

El manejo del tutor favorece el crecimiento, desarrollo y sostén de la pitahaya, estos pueden ser instalados en diferentes posiciones. Algunos tutores vivos que se pueden emplear son el madero negro (*Gliricydia sepium*), indio desnudo (*Bursera simaruoba*)



y helequeme (*Erythrina poeppigiana*), también se pueden utilizar tutores muertos (postes de concreto, troncos de árboles secos, muros de piedra) (INATEC, 2018).

Siembra de pitahaya.

Se deben seleccionar tallos (semilla agronómica) que presenten brotes maduros y vigorosos, con una tonalidad verde intenso, estar libre de fitopatologías y contar con un grosor de 15 cm. Después se deben aplicar enmiendas y materia orgánica en los huecos donde se colocarán las plantas (Zúñiga, 2021).

Riego

Por ser una planta que no requiere abundante agua, es importante brindarle riegos de apoyo durante los primeros dos años de establecerlo para darle un mayor crecimiento en su etapa vegetativa, y en los siguientes años debe regarse solo en la fase de floración, debido a que, si se riega en el ciclo de sequía la planta reducirá su florecimiento (Delgado, 2019).

Fertilización

Los nutrientes pueden variar respecto al tipo de sustrato; es esencial un análisis del suelo. Por ejemplo, una planta de pitahaya requiere el nitrógeno (N) para desarrollar tallos, el fósforo (P) para estimular la floración y el potasio (K) para engrosar los tallos (Morales, 2017).

La pitahaya requiere aplicaciones periódicas de materia orgánica, por ello, se recomienda que se adicionen de 25 a 50 t/ha; por ejemplo; la pitahaya American Beauty es la variedad que más necesita alto contenido de materia orgánica, mientras que el cultivar *Hylocereus undatus* es la que menos requiere (Romainville, 2021a).

Poda

Martínez, (2022) menciona que la poda es una actividad que se realiza constantemente para darle estructura a la planta que le permita mantener una producción óptima.

### Cuidados para la pitahaya

Orozco y Palacios, (2019) señalan que es indispensable el deshierbe para el control de las malezas, ya que éstas pueden competir con la planta quitándole nutrientes. Romainville (2021a), señala que la pitahaya es susceptible a plagas y enfermedades, tales como gallina ciega, *Erwinia carotovora*, *Fusarium oxysporum*, *Botryosphaeria dothidea* (ojo de pescado), entre otras.

### Cosecha

La pitahaya es un fruto no climatérico, este debe ser cosechado una vez alcanzada su madurez fisiológica que, ocurre dos meses después de la floración; en caso de que el fruto se encuentre en sobre maduración puede ser dañada por golpes, o ser afectada por pudriciones (INIA, 2020).

### Manejo postcosecha

Cuando la pitahaya es cosechada, esta se sumerge en agua fría con detergente para inhibir su maduración, después debe almacenarse en cajas de cartón separando un fruto del otro a una temperatura de 10 a 12 °C con una humedad relativa del 80% (Alvarado y Vizhco, 2019).

### Composición nutritiva de la pitahaya

La pitahaya se ha dado a conocer en la sociedad como un fruto reforzador de la sangre; este fruto es rico en potasio, magnesio, calcio, hierro y vitamina C; además de reducir la presión arterial, bajar los niveles de azúcar en la sangre, ser eficaz como antioxidante y un excelente aliado contra la anemia (MIDAGRI, 2021).

### Mercado de la pitahaya

Medina, (2021) señala que en la actualidad el mercado para la exportación de *Hylocereus* spp. se da principalmente en la Unión Europea, Estados Unidos, Canadá, Colombia, Emiratos Árabes Unidos, Filipinas, Hong Kong, Hungría, Indonesia, Líbano, Malasia, Maldivas, Rusia, Singapur y Uruguay. En el mercado internacional se paga la cantidad de 2.0 USD/kg y 0.80 centavos por pieza, en relación con el tamaño, un kilogramo cuesta entre 2.50 y 3.00 dólares, (Dífilo, 2017). Quiroz *et al.* (2017),

mencionan que la fruta del dragón es de gran importancia económica, debido a que llega cotizarse en 5 USD/kg.

#### Usos y transformación de la pitahaya

El uso de las semillas tiene valor en el mercado como probióticos gracias a su alto contenido de oligosacáridos. Además, los tallos maduros se usan como forraje, las flores se pueden consumir como legumbre y sus brotes tiernos a manera de hortaliza fresca. El fruto puede ser transformado en refresco, jaleas, dulces, yogures, tartas, jugos y helados, entre otros (MIDAGRI, 2021). La cascara de la pitahaya puede ser transformada en colorante vegetal ideal para la industria alimentaria (Cervantes *et al.*, 2017).

#### OBJETIVO GENERAL

Elaborar un manual sobre el manejo agronómico y transformación de la pitahaya (*Hylocereus spp*).

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS

Analizar teóricamente las prácticas agronómicas que se necesitan para un buen manejo del cultivo de la pitahaya.

Examinar teóricamente las metodologías para la transformación de la pitahaya en productos dirigidos al mercado.

#### METODOLOGÍA

Por medio de revisión y de la recopilación de información en medios digitales, libros, artículos científicos, tesis, revistas y documentos de páginas oficiales, se elaboró un documento sobre el manejo agronómico y procesamiento de dicho fruto.

#### Actividades realizadas

Se comenzó con la búsqueda de distintas fuentes respecto a los antecedentes, principales productores, morfología, fisiología y requerimientos edafoclimáticos de la pitahaya. Se realizó un análisis de las prácticas para la reproducción de esquejes, siembra, nutrición, riego, cosecha, postcosecha, usos y cuidados que se le deben brindar a la planta, así como la organización de dicha información de manera

sistemática. Con base en ello, se desarrollaron temas agronómicos e industriales, en los cuales se propusieron un plan de siembra, de nutrición, de riego, de cuidados y procesamiento de la pitahaya, para con ello, elaborar el manual y el reporte final del servicio social.

### Objetivos y metas alcanzadas

Se identificaron las prácticas agronómicas que se deben llevar a cabo en campo para el manejo de la pitahaya y mejorar sus condiciones productivas. Además, se describieron metodologías que deben emplearse para transformar la pitahaya y darle valor agregado; con ello, se fomenta el uso integral de los frutos. Se elaboro un manual del manejo en campo y transformación de la pitahaya.

### Resultados

La elaboración del manual (Anexo) contiene la información necesaria con la que se debe contar al establecer un cultivo de pitahaya. Esta información es de apoyo para los productores y emprendedores en el cultivo ya que, contiene información para orientarlos sobre las prácticas agronómicas y de transformación del fruto, así como material que servirá de apoyo para intensificar la siembra, nutrición, cuidados, cosecha, postcosecha y procesamiento de la pitahaya.

### Discusión

La investigación sobre el manejo en campo de la pitahaya es importante para lograr una producción óptima. La información contenida en el manual elaborado es un aporte valioso para el agro en México. Uno de los principales problemas en la producción de la pitahaya es la desorganización por parte de algunos productores. En la comunidad de Tac-Chivo, Quintana Roo, se evidencio que el 40 % de su producción total es desechada por no cumplir la calidad comercial, debido al deficiente manejo agronómico (Che y Kauil, 2019). En este contexto, en el estado de Yucatán, el principal problema es implementar un sistema de riego eficaz y reguladores de crecimiento para adelantar o retrasar los ciclos de floración (UACH, 2019). En la comunidad de Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, se vende una pitahaya hasta en \$5 pesos/pieza por no cumplir con la calidad comercial, debido a que se tiene problemas de plagas (hormigas) (Ortiz *et al.*, 2021).

En cuanto a la transformación de pitahaya, en este manual se recopiló información sobre como procesarla en productos derivados como yogurt, néctar, fruta deshidratada, mermelada y crema cosmética, ya que, en el país se cuenta con muy poca información del proceso de transformación. En este contexto, Trejo, (2017) menciona que en Tabasco se han organizado un grupo de 25 productores para establecer 150 ha, esto para incursionar en el mercado diversificado, en donde proponen ofrecer productos como fruta fresca, jaleas, mermeladas y jarabes, los cuales están destinados para el mercado de España. Por otro lado, en Yucatán, un grupo de mujeres con tan solo 4 ha, propusieron un plan de desarrollo sustentable, en el cual incursionaron en la producción de mermelada de pitahaya a nivel nacional, además de crear una asociación en municipio de Kinchil, en donde también se comercializa mermelada de pitahaya y otros frutos dándole un valor agregado a sus productos. En Puebla algunos productores de pitahaya se han acercado a instituciones y tecnológicos con el objetivo de capacitarse en la elaboración de productos (tartas, yogurt, mermelada, licores, entre otros). Cervantes *et al.*, (2017) señalan que, en el estado de Campeche, se produce pitahaya en fresco, este fruto es aprovechado para transformarlo en agua embotellada artesanalmente, pero se está trabajando desde el 2017 en el aprovechamiento de la cáscara, la cual es desechada, por lo que se han realizado experimentos transformándola en colorante en polvo, con ello, se podrá incursionar en la industria alimentaria, cosmética, farmacéutica y textil.

## Conclusión

Hace falta una mayor organización por parte de algunos productores de pitahaya, debido a que hay una brecha entre los pocos productores que producen con altos rendimientos y aplican tecnologías en el aprovechamiento del fruto, y, por otro lado, los muchos productores que no llevan a cabo un buen manejo en campo y el poco conocimiento del proceso de transformación del fruto en productos derivados. Es tarea del gobierno y la sociedad implementar más apoyo al campo, además, hace falta tener más especialistas para generar estrategias en el desarrollo sustentable de dicho fruto. Este manual va dirigido a productores y emprendedores con la intención de brindarles información para el manejo en campo y transformación del fruto.

## RECOMENDACIONES

Revisar más información en cuanto a las especies de pitahaya que mejor se adapten a la zona donde se comenzara a establecer la siembra.

Es recomendable realizar análisis del suelo y del agua que se utilizaran en parcela antes y durante el establecimiento del cultivo.

Antes de establecer el cultivo, se recomienda revisar fuentes de todo tipo (artículos, revistas, libros, tesis, entre otros) sobre los temas de siembra, cosecha y manejo postcosecha de un cultivo de pitahaya.

Los interesados en establecer este cultivo deben ser meticulosos en cuanto al manejo en campo siguiendo como pauta las Buenas Prácticas Agrícolas (BPAs), además de revisar todos los cuidados que se le deben brindar al cultivo.

Es indispensable revisar cuales son todos los usos que se le pueden dar a la pitahaya, además hacer una revisión exhaustiva de los implementos industriales que se requieren para transformar dicho fruto en productos derivados (jabones, helados, mermeladas, snacks, fruta seca, fruta congelada, crema cosmética, néctar, yogurt, licor, entre otros).

Los productores pueden encontrar información técnica acercándose a instituciones gubernamentales (INIFAP, SADER, SENASICA, entre otras) para recibir apoyo, asesoría técnica y transferencia de innovaciones.

Se sugiere revisar las normas establecidas para cumplir los estándares de calidad, además de investigar cuales son los requisitos para poder tener una participación en el mercado.

Se aconseja a los productores estar atentos a los programas de apoyo al productor por parte del gobierno federal o estatal.

También se recomienda realizar un anteproyecto de inversión antes de establecer un cultivo de pitahaya.

## REFERENCIAS

Alvarado, H. y Vizhco, M. 2019. Aplicación de técnicas culinarias en condimentos y conservas con base en pitahaya, arazá y achotillo para la elaboración de platos de sal y dulce. Universidad de Cuenca. Ecuador. 192. [en línea]. [fecha de consulta: 22 noviembre 2021], Disponible en: [https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiY4MnwoOP0AhVPnGoFHTeOCwc4PBAWegQIAxAB&url=https%3A%2F%2Fdspace.ucuenca.edu.ec%2Fbitstream%2F123456789%2F32217%](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiY4MnwoOP0AhVPnGoFHTeOCwc4PBAWegQIAxAB&url=https%3A%2F%2Fdspace.ucuenca.edu.ec%2Fbitstream%2F123456789%2F32217%2F)

[2F1%2FTrabajo%2520de%2520titulaci%25C3%25B3n.pdf&usg=AOvVaw2Ro-irbWMW0ER34S3-A5cd](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj24p2O9-fvAhUJEqwKHxN2D4sQFjAAegQIBRAD&url=http%3A%2F%2Fdspace.utb.edu.ec%2Fbitstream%2Fhandle%2F49000%2F8381%2FE-UTB-FACIAG-ING%2520AGRON-000262.pdf%3Fsequence%3D1&usg=AOvVaw02qjpsdkyj_5rfYjb_aVUa)

Alvarado, J. 2020. Métodos de control para el chinche patón *Leptoglossus zonatus* en el cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*). Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador. 41. [en línea]. [fecha de consulta: 20 julio 2021], Disponible en:

[https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj24p2O9-fvAhUJEqwKHxN2D4sQFjAAegQIBRAD&url=http%3A%2F%2Fdspace.utb.edu.ec%2Fbitstream%2Fhandle%2F49000%2F8381%2FE-UTB-FACIAG-ING%2520AGRON-000262.pdf%3Fsequence%3D1&usg=AOvVaw02qjpsdkyj\\_5rfYjb\\_aVUa](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj24p2O9-fvAhUJEqwKHxN2D4sQFjAAegQIBRAD&url=http%3A%2F%2Fdspace.utb.edu.ec%2Fbitstream%2Fhandle%2F49000%2F8381%2FE-UTB-FACIAG-ING%2520AGRON-000262.pdf%3Fsequence%3D1&usg=AOvVaw02qjpsdkyj_5rfYjb_aVUa)

Asenjo, V., Isminio, J., Rebollar, R. y Vergara, F. 2019. Fabricación y comercialización de mermelada de pitahaya "Dolce Pitta". Universidad San Ignacio de Loyola. Perú. 265. [en línea]. [fecha de consulta: 22 julio 2021], Disponible en:

[https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjt8qP8yu71AhXKIkQIHf1BD4cQFnoECAIQAQ&url=https%3A%2F%2F repositorio.usil.edu.pe%2Fbitstream%2FUSIL%2F9408%2F1%2F2019\\_Asenjo-Llanos.pdf&usg=AOvVaw37G5IJ5fULqDj705h0dEuP](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjt8qP8yu71AhXKIkQIHf1BD4cQFnoECAIQAQ&url=https%3A%2F%2F repositorio.usil.edu.pe%2Fbitstream%2FUSIL%2F9408%2F1%2F2019_Asenjo-Llanos.pdf&usg=AOvVaw37G5IJ5fULqDj705h0dEuP)

Cervantes, M., Huicab, J., García, J. y Vanoye, M. 2017. Obtención de un colorante natural a partir de la pitahaya (*Hylocereus undatus* Haworth, Britton y Rose) de la región sur del estado de Campeche. Instituto Tecnológico Superior de Escárcega. Ingeniería en Industrias Alimentarias. México. 2 (2): 65 – 73. [en línea]. [fecha de consulta: 15 enero 2022], Disponible en:

<https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjt8qP8yu71AhXKIkQIHf1BD4cQFnoECAIQAQ&url=https%3A%2F%2Fbiblat.unam.mx%2Fes%2Frevista%2Fmexican-journal-of-biotechnology%2Farticulo%2Fobtencion-de-un-colorante-natural-a-partir-de-la-pitahaya-hylocereus-undatus-haworth-britton-y-rose-de-la-region-sur-del-estado-de-campeche&usg=AOvVaw2pyz4IWceJeSjgVZC8hsDP>

Che, S. Y Kauil, G. 2019. Comercialización estratégica de la pitahaya en la comunidad de Tac-Chivo. Tecnológico Nacional de México. México. 252- 264. [en línea]. [fecha de consulta: 12 enero 2022], Disponible en:

<https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjt8qP8yu71AhXKIkQIHf1BD4cQFnoECAIQAQ&url=http%3A%2F%2Fredibai-myid.org%2Fportal%2Fwp-content%2Fuploads%2F2020%2F01%2F8617-49-4.pdf&usg=AOvVaw1YrA-3Pg1Ph87NSdibn56x>

Chino, Y. 2021. "Composición química y efecto terapéutico de pitahaya (*Hylocereus undatus*) Arequipa-2020". Universidad Privada Autónoma del Sur. Perú. 38. [en línea]. [fecha de consulta: 17 agosto 2021], Disponible en:

[https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiel\\_Sq2IHyaAhUN2qwKHdWUCZUQFjASeqQIDRAD&url=http%3A%2F%2F repositorio.upads.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2FUPADS%2F149%2FCHINO%2520HULLCA%2520YANET%2520-](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiel_Sq2IHyaAhUN2qwKHdWUCZUQFjASeqQIDRAD&url=http%3A%2F%2F repositorio.upads.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2FUPADS%2F149%2FCHINO%2520HULLCA%2520YANET%2520-)

[%2520bach..pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&usg=AOvVaw0Px6TevEVqZhKgPDmERYSj](#)

Chup, S. 2020. Comparación de la actividad antioxidante y contenido de compuestos fenólicos de los frutos de *Hylocereus undatus* y *Prunus serotina*. Universidad Cesar Vallejo. Perú. 50. [en línea]. [fecha de consulta: 18 agosto 2021], Disponible en: [https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi4v5S1mv\\_xAhVEF6wKHWNNBaEQFjAEegQIDxAD&url=https%3A%2F%2Frepositorio.ucv.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2F20.500.12692%2F51322%2FChup\\_ZSL-SD.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&usg=AOvVaw0lfUn-vF59p2CG1rGplcs-](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi4v5S1mv_xAhVEF6wKHWNNBaEQFjAEegQIDxAD&url=https%3A%2F%2Frepositorio.ucv.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2F20.500.12692%2F51322%2FChup_ZSL-SD.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&usg=AOvVaw0lfUn-vF59p2CG1rGplcs-)

Delgado, D. 2019. Aceptabilidad de néctar de pitahaya (*Hylocereus undatus*) y guayaba (*Psidium guajava* L.) variando la concentración de pulpa y estabilizante. Universidad Nacional de Cajamarca. Perú. 73. [en línea]. [fecha de consulta: 30 noviembre 2021], Disponible en: [https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjq8oDLvuD1AhVfH0QIHXdYD6AQFnoECAgQAQ&url=https%3A%2F%2Frepositorio.unc.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2Ffunc%2F2939%2F%25E2%2580%259CAceptabilidad%2520de%2520n%25C3%25A9ctar%2520de%2520pitahaya%2520\(Hylocereus%2520undatus\)%2520y%2520guayaba%2520\(Psidium%2520guajava%2520L.\)%2520variando.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&usg=AOvVaw3aueRtoNvT08\\_KgZCIZp8o](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjq8oDLvuD1AhVfH0QIHXdYD6AQFnoECAgQAQ&url=https%3A%2F%2Frepositorio.unc.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2Ffunc%2F2939%2F%25E2%2580%259CAceptabilidad%2520de%2520n%25C3%25A9ctar%2520de%2520pitahaya%2520(Hylocereus%2520undatus)%2520y%2520guayaba%2520(Psidium%2520guajava%2520L.)%2520variando.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&usg=AOvVaw3aueRtoNvT08_KgZCIZp8o)

Dífilo, A. 2017. Fortalecimiento asociativo de los actores de la economía popular y solidaria para el aprovechamiento de oportunidades de negocios en mercados internacionales. Caso: Asociación de productores y comercializadores de pitahaya y otros productos. Palora, Provincia de Morona Santiago - Ecuador, 2015 - 2016. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Ecuador. 174. [en línea]. [fecha de consulta: 12 agosto 2021], Disponible en: [https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwil5fuJz-ivAhVEM6wKHe\\_vAtw4FBAWMAB6BAgFEAM&url=https%3A%2F%2Fcore.ac.uk%2Fdownload%2Fpdf%2F157802616.pdf&usg=AOvVaw1kjEvGchuZSjylfx4duHHI](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwil5fuJz-ivAhVEM6wKHe_vAtw4FBAWMAB6BAgFEAM&url=https%3A%2F%2Fcore.ac.uk%2Fdownload%2Fpdf%2F157802616.pdf&usg=AOvVaw1kjEvGchuZSjylfx4duHHI)

Figuroa, S. y Mollinedo, O. 2017. Actividad antioxidante del extracto etanólico del mesocarpio del fruto de *Hylocereus undatus* "pitahaya" e identificación de los fitoconstituyentes. Universidad Norbert Wiener, Lima. Perú. 64. [en línea]. [fecha de consulta: 1 agosto 2021], Disponible en: [https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi4v5S1mv\\_xAhVEF6wKHWNNBaEQFjAAegQIBBAD&url=https%3A%2F%2Frepositorio.uwiener.edu.pe%2Fhandle%2F123456789%2F925&usg=AOvVaw2cRGeA72mBgNK3ZxlxVQtK](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi4v5S1mv_xAhVEF6wKHWNNBaEQFjAAegQIBBAD&url=https%3A%2F%2Frepositorio.uwiener.edu.pe%2Fhandle%2F123456789%2F925&usg=AOvVaw2cRGeA72mBgNK3ZxlxVQtK)

Hai Luu, T., Linh Le, T., Huynh, N. and Quíntela, P. 2021. Dragon fruit: A review of health benefits and nutrients and its sustainable development under climate changes in Vietnam. Czech Journal of Food Sciences. Vietnam. 39 (2): 71–94. [en línea]. [fecha de consulta: 18 agosto 2021], Disponible en: <https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&>



[uact=8&ved=2ahUKEwikm8\\_yif\\_xAhUJbawKHWxBCglQFjAJegQIDhAD&url=https%3A%2F%2Fwww.agriculturejournals.cz%2FpublicFiles%2F139\\_2020-CJFS.pdf&usq=AOvVaw1f01ezSZMx2dM\\_7Li6mqXb](https://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/139_2020-CJFS.pdf)

Hernández, L., García, M., Castillo, N., Ybarra C. and Nieto, R. 2020. Fruits of the pitahaya *Hylocereus undatus* and *H. ocamponis*: nutritional components and antioxidants. Journal of Applied Botany and Food Quality. México. 93: 197 – 203. [en línea]. [fecha de consulta: 4 agosto 2021], Disponible en: [https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjzWYCnYHyAhUJY6wKHemHByAQFjACegQIBRAD&url=https%3A%2F%2Frevistas.uptc.edu.co%2Findex.php%2Fciencias\\_hortícolas%2Fartículo%2Fview%2F8422&usq=AOvVaw3e59gWiD3VsN5VfSz1cWux](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjzWYCnYHyAhUJY6wKHemHByAQFjACegQIBRAD&url=https%3A%2F%2Frevistas.uptc.edu.co%2Findex.php%2Fciencias_hortícolas%2Fartículo%2Fview%2F8422&usq=AOvVaw3e59gWiD3VsN5VfSz1cWux)

INIA. 2020. Guía técnica del cultivo de la pitahaya (*Hylocereus megalanthus*) en la región Amazonas. Ministerio de Agricultura y Riego; (Instituto Nacional de Innovación Agraria). Perú. 22. [en línea]. [fecha de consulta: 16 agosto 2021], Disponible en <https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjDhsXQ85fyAhUC26wKHbAnBJI4WhAWegQIBxAD&url=https%3A%2F%2Fcdn.www.gob.pe%2Fuploads%2Fdocument%2Ffile%2F1127376%2FRD-0001-2020-DDTA20200731-107894-1ae7lgl.pdf&usq=AOvVaw2JYO7ViEJySr1RP9Ta3LGO>

INATEC. 2018. Manual del protagonista "cultivos frutales". Instituto Nacional Tecnológico Nicaragua. 87-95. [en línea]. [fecha de consulta: 25 diciembre 2021], Disponible en: [https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj11KLewuD1AhXbl0QIHZb3DI8QFnoECAYQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.tecnacional.edu.ni%2Fmedia%2FCultivos\\_de\\_frutales.compressed.pdf&usq=AOvVaw1cC4j5xs756TVplwKbapUq](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj11KLewuD1AhXbl0QIHZb3DI8QFnoECAYQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.tecnacional.edu.ni%2Fmedia%2FCultivos_de_frutales.compressed.pdf&usq=AOvVaw1cC4j5xs756TVplwKbapUq)

Izquierdo, J. 2019. "Plan de Negocios para la Exportación de Pitahaya hacia Mercados Europeos". Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Ecuador. 112. [en línea]. [fecha de consulta: 1 agosto 2021], Disponible en: [https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjC\\_5zonYvwAhVRQ6wKHZ9oAeUQFjABegQIBRAD&url=https%3A%2F%2Frepositorio.ucsg.edu.ec%2Fbitstream%2F3317%2F14031%2F1%2FT-UCSG-POS-MFEE-173.pdf&usq=AOvVaw3DwA8Jl2Ohw9J-Ksb4uFKG](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjC_5zonYvwAhVRQ6wKHZ9oAeUQFjABegQIBRAD&url=https%3A%2F%2Frepositorio.ucsg.edu.ec%2Fbitstream%2F3317%2F14031%2F1%2FT-UCSG-POS-MFEE-173.pdf&usq=AOvVaw3DwA8Jl2Ohw9J-Ksb4uFKG)

Martínez, M. 2022. Manejo nutrimental del cultivo de pitahaya de pulpa roja (*Hylocereus ocamponis*) en la mixteca poblana. Universidad Autónoma Chapingo. México. 90. [en línea]. [fecha de consulta: 25 febrero 2022], Disponible en: [https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjy54Tm3r33AhVIDkQIHsNdDuwQFnoECAkQAQ&url=https%3A%2F%2Frepositorio.chapingo.edu.mx%2Fbitstream%2Fhandle%2F20.500.12098%2F1084%2Fmcds\\_mcm-21.pdf%3Fsequence%3D3%26isAllowed%3Dy&usq=AOvVaw05jqvEgE\\_prO1kc-orONol](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjy54Tm3r33AhVIDkQIHsNdDuwQFnoECAkQAQ&url=https%3A%2F%2Frepositorio.chapingo.edu.mx%2Fbitstream%2Fhandle%2F20.500.12098%2F1084%2Fmcds_mcm-21.pdf%3Fsequence%3D3%26isAllowed%3Dy&usq=AOvVaw05jqvEgE_prO1kc-orONol)

Medina, R. 2021. Estudio de las labores culturales del cultivo de pitahaya (*Selenicereus undatus*) en la zona del Guayas. Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador. 34. [en línea]. [fecha de consulta: 26 julio 2021], Disponible en:

<https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiliNijl4LyAhVKcq0KHx6DDdYQFjAMegQIGBAD&url=http%3A%2F%2Fdspace.utb.edu.ec%2Fbitstream%2Fhandle%2F49000%2F9225%2FE-UTB-FACIAG-ING%2520AGRON-000301.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&usq=AOvVaw1y4Ly8FOfmc2jLb8eU-ksv>

MIDAGRI. 2021. Análisis de mercado 2015- 2020 pitahaya. Unidad de Inteligencia Comercial: (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego). Perú. 50. [en línea]. [fecha de consulta: 12 diciembre 2021], Disponible en:

[https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjCjoKAquD1AhV5IEQIHVR\\_BMkQFnoECAoQAQ&url=https%3A%2F%2Fcdn.www.gob.pe%2Fuploads%2Fdocument%2Ffile%2F2055424%2FPerfil%2520de%2520Mercado%2520de%2520la%2520Pitahaya.pdf.pdf&usq=AOvVaw07\\_irErMK3qFvwm3fKKnZb](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjCjoKAquD1AhV5IEQIHVR_BMkQFnoECAoQAQ&url=https%3A%2F%2Fcdn.www.gob.pe%2Fuploads%2Fdocument%2Ffile%2F2055424%2FPerfil%2520de%2520Mercado%2520de%2520la%2520Pitahaya.pdf.pdf&usq=AOvVaw07_irErMK3qFvwm3fKKnZb)

MIDA. 2020. (Ministerio de Desarrollo Agropecuario): unidad de agronegocios, proyección de la oferta exportable para el año 2020 - 2024. Gobierno Nacional. Panamá. 70. [en línea]. [fecha de consulta: 1 agosto 2021], Disponible en:

[https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjC\\_5zonYvwAhVRQ6wKHZ9oAeUQFjAHegQIBxAD&url=http%3A%2F%2Fintelcom.gob.pa%2Fdoc%2Fotros%2Finforme%2Foferta%2Fexportable%2Fmida.pdf&usq=AOvVaw3A\\_SnoBhI4-IEGoRbw4vga](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjC_5zonYvwAhVRQ6wKHZ9oAeUQFjAHegQIBxAD&url=http%3A%2F%2Fintelcom.gob.pa%2Fdoc%2Fotros%2Finforme%2Foferta%2Fexportable%2Fmida.pdf&usq=AOvVaw3A_SnoBhI4-IEGoRbw4vga)

Morales, Y. 2017. Desarrollo vegetativo de Pitahaya (*Hylocereus* spp.) en respuesta a la aplicación de vermicompost y fertirriego. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR): Instituto Politécnico Nacional (IPN). México. 71. [en línea]. [fecha de consulta: 7 agosto 2021], Disponible en:

<https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiMr6ro0ObvAhULCawKHZVvD2IQFjADegQIBRAD&url=https%3A%2F%2Ftesis.ipn.mx%2Fbitstream%2Fhandle%2F123456789%2F25213%2FTESIS%2520-%2520Yiruba%2520Morales%2520Ayala.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&usq=AOvVaw3qWCG9VrmA-SR8q5zctERR>

Orozco, E. y Palacios, M. 2019. “Proyecto para la reproducción de pitahaya ecuatoriana para desarrollo agrícola con fines de exportación- análisis de valoración y viabilidad económica”. Facultad de Ciencias Sociales y humanísticas. Ecuador. 109. [en línea]. [fecha de consulta: 27 julio 2021], Disponible en:

<https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjvWinoryAhVCZc0KHcnzCIY4ChAWMAR6BAgLEAM&url=https%3A%2F%2Fwww.dspace.espol.edu.ec%2Fretrieve%2F132990%2FD-CD478.pdf&usq=AOvVaw24Wmyf4ZIVG9mjH99N-dUc>

Ortega, A., León, M. y Rosas, R. 2018. Producción de pitahaya para promover el desarrollo regional y sustentable. Universidad de Guanajuato. México. 79 – 92. [en línea]. [fecha de consulta: 17 octubre 2021], Disponible en:

[https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiz8dPjquD1AhUXJEQIHbxhBmUQFnoECAgQAQ&url=http%3A%2F%2Fru.iiec.unam.mx%2F4299%2F1%2F2-Vol3\\_Parte1\\_Eje5\\_Cap2-123-Ortega-Leon-Rosas.pdf&usg=AOvVaw1ttF6x00FAgn8qcd84nlk6](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiz8dPjquD1AhUXJEQIHbxhBmUQFnoECAgQAQ&url=http%3A%2F%2Fru.iiec.unam.mx%2F4299%2F1%2F2-Vol3_Parte1_Eje5_Cap2-123-Ortega-Leon-Rosas.pdf&usg=AOvVaw1ttF6x00FAgn8qcd84nlk6)

Ortiz, Y., Acevedo, M. y Lugo, G. 2021. Las chichatanas y pitahayas en la diversificación productiva. ¿Alimentos alternativos complementarios, o defoliadores y trepadoras fuera de control? Instituto Politécnico Nacional. México. 18. [en línea]. [fecha de consulta: 24 diciembre 2021], Disponible en:

<https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi45YiGuD1AhUWJkQIHSA1C24QFnoECAYQAQ&url=http%3A%2F%2Fru.iiec.unam.mx%2F5473%2F1%2F074OrtizAcevedoLugo.pdf&usg=AOvVaw0iR0RTgFXUtrZF-XjzVkg>

Pichuasamín, E. 2021. Evaluación del efecto de la congelación rápida individual (IQF) en las características fisicoquímicas y sensoriales de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*) en rodajas. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. 80. [en línea]. [fecha de consulta: 23 julio 2021], Disponible en:

[https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjB4Yr99oHyAhUOLa0KHTwQBL8QFjALegQIGxAD&url=https%3A%2F%2Frepositorio.uta.edu.ec%2Fbitstream%2F123456789%2F32123%2F1%2FAL%2520773.pdf&usg=AOvVaw2i4JltVPz02RRMKany\\_C25](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjB4Yr99oHyAhUOLa0KHTwQBL8QFjALegQIGxAD&url=https%3A%2F%2Frepositorio.uta.edu.ec%2Fbitstream%2F123456789%2F32123%2F1%2FAL%2520773.pdf&usg=AOvVaw2i4JltVPz02RRMKany_C25)

Quiroz, B., Corrales, J., Colinas, M. y Ybarra, M. 2017. Identificación de variables correlacionadas con el daño por frío en Pitahaya (*Hylocereus undatus* Haworth). Revista Agrociencia. México. 51: 153-172. [en línea]. [fecha de consulta: 28 julio 2021], Disponible en:

[https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwil56SnufDxAhXhYd8KHbSwCesQFjAAegQIBhAD&url=http%3A%2F%2Fwww.scielo.org.mx%2Fscielo.php%3Fscript%3Dsci\\_abstract%26pid%3DS1405-31952017000200153%26lng%3Des%26nrm%3Diso&usg=AOvVaw1IVRIF6VI7OZwfP1IXHVy7](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwil56SnufDxAhXhYd8KHbSwCesQFjAAegQIBhAD&url=http%3A%2F%2Fwww.scielo.org.mx%2Fscielo.php%3Fscript%3Dsci_abstract%26pid%3DS1405-31952017000200153%26lng%3Des%26nrm%3Diso&usg=AOvVaw1IVRIF6VI7OZwfP1IXHVy7)

Romainville, M. 2021a. Cultivo espera expandirse pitahaya, un dragón asoma entre los campos del Perú. Revista Redagráfica. Perú. (75): 70- 71, pp. [en línea]. [fecha de consulta: 2 agosto 2021], Disponible en:

<https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjb1-K5i5PyAhUOVa0KHdOdCgMQFjABegQIBBAD&url=https%3A%2F%2Fwww.redagricola.com%2Fpe%2Fassets%2Fuploads%2F2021%2F06%2Fraperu75.pdf&usg=AOvVaw3XAZQx1qX3VE3iK8JkvvXU>

Romainville, M. 2021b. Se perfila como una nueva alternativa productiva pitahaya: fruta exótica sienta raíces en el norte del Perú con miras a integrarse a la oferta exportable. Revista Redagráfica. Perú. (74): 72- 74, pp. [en línea]. [fecha de consulta: 5 agosto 2021], Disponible en:

<https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjb1-K5i5PyAhUOVa0KHdOdCgMQFjAAegQIBRAD&url=https%3A%2F%2Fwww.redagri>

[cola.com%2Fpe%2Fassets%2Fuploads%2F2021%2F05%2Fredagricola-peru-74.pdf&usg=AOvVaw34NEPF6-WRa8NMbYqeMJPe](https://cola.com%2Fpe%2Fassets%2Fuploads%2F2021%2F05%2Fredagricola-peru-74.pdf&usg=AOvVaw34NEPF6-WRa8NMbYqeMJPe)

Sánchez, J. 2017. "Efecto de la fertilización y aplicación de fitohormonas de inducción floral en el rendimiento del cultivo de pitahaya (*Selenicereus megalanthus*), en el Distrito Churuja, Amazonas - 2017". Universidad Nacional "Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas". Perú. 95. [en línea]. [fecha de consulta: 15 agosto 2021], Disponible en:

[https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi28s6Gu\\_DxAhUrc98KHSOABMcQFjAAegQIBhAD&url=http%3A%2F%2Frepositorio.untrm.edu.pe%2Fhandle%2FUNTRM%2F1377&usg=AOvVaw3luJi0PLEQ1JUUm-COVVqwY](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi28s6Gu_DxAhUrc98KHSOABMcQFjAAegQIBhAD&url=http%3A%2F%2Frepositorio.untrm.edu.pe%2Fhandle%2FUNTRM%2F1377&usg=AOvVaw3luJi0PLEQ1JUUm-COVVqwY)

SIAP. 2022. (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). México. [en línea]. [fecha de consulta: 1 febrero 2022], Disponible en: <https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwip186Y0b33AhVXK0QIHVTNBwsQFnoECAQQAQ&url=http%3A%2F%2Finfosiap.siap.gob.mx%2Fgobmx%2FdatosAbiertos.php&usg=AOvVaw2cZ0X37O4yNvX0CvncOE2M>

Trejo, M. 2017. Análisis del mercado de la pitahaya (*Hylocereus undatus* e *Hylocereus ocamponis*) como productor funcional: una aplicación de teoría de juegos. Colegio de Postgraduados (COLPOS). México. 138. [en línea]. [fecha de consulta: 28 diciembre 2021], Disponible en:

[https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjziaa0jsr3AhVLIWoFHZtFC7MQFnoECCYQAQ&url=http%3A%2F%2Fcolposdigital.colpos.mx%3A8080%2Fjspui%2Fbitstream%2F10521%2F4056%2F1%2FTrejo\\_Lopez\\_MP\\_DC\\_Economia\\_2017.pdf&usg=AOvVaw0lvOngv2YqJlcwGLV71urA](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjziaa0jsr3AhVLIWoFHZtFC7MQFnoECCYQAQ&url=http%3A%2F%2Fcolposdigital.colpos.mx%3A8080%2Fjspui%2Fbitstream%2F10521%2F4056%2F1%2FTrejo_Lopez_MP_DC_Economia_2017.pdf&usg=AOvVaw0lvOngv2YqJlcwGLV71urA)

UACH. 2019. Proponen explotar cultivo de pitahaya en Yucatán. (Universidad Autónoma Chapingo). Excelsior. México. 2-3. [en línea]. [fecha de consulta: 14 noviembre 2021], Disponible en:

[https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjMy9iiqOP1AhUuH0QIHd-OBvgQFnoEAcQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.chapingo.mx%2Fwp-content%2Fuploads%2F2019%2F07%2Fsintesis\\_18\\_de\\_julio\\_2019.pdf&usg=AOvVaw176qQB0vNkE0\\_QhIR-rLqi](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjMy9iiqOP1AhUuH0QIHd-OBvgQFnoEAcQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.chapingo.mx%2Fwp-content%2Fuploads%2F2019%2F07%2Fsintesis_18_de_julio_2019.pdf&usg=AOvVaw176qQB0vNkE0_QhIR-rLqi)

Valencia, M. 2019. Manejo agronómico de Pitahaya (*Hylocereus peruvianus* Backeb) en Chocope, La Libertad. Universidad Nacional de Trujillo. Perú. 1 - 5. [en línea]. [fecha de consulta: 20 julio 2021], Disponible en:

<https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj-7aqPvPDxAhUymeAKHa4uDF4QFjAAegQIAhAD&url=https%3A%2F%2Fdspace.uni-tru.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2FUNITRU%2F14863%2FValencia%2520Gamboa%2520C%2520Manuel%2520Francisco.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&usg=AOvVaw15rlxwnzPLK5PZuQQNweeH>

Velásquez, 2020. Establecimiento y propagación *in vitro* de variedades comerciales de pitahaya (*Hylocereus* spp.). Centro de Ciencias Básicas; Universidad de Aguascalientes. México. 71. [en línea]. [fecha de consulta: 2 diciembre 2021], Disponible en:

<https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiMjK2d1b33AhWMK0QIHagHA5cQFnoECAkQAQ&url=http%3A%2F%2Fbdigital.dgse.uaa.mx%3A8080%2Fxmlui%2Fbitstream%2Fhandle%2F11317%2F2046%2F449929.pdf%3Fsequence%3D1&usg=AOvVaw0u6ZU8O5qVgmXyS-h3bOtg>

Zúñiga, J. 2021. Evaluación financiera, durante el primer año de establecimiento, de una hectárea de Pitahaya (*Hylocereus undatus*) en la vereda Galilea Alto en el Municipio de Palestina (Huila). Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Colombia. 74. [en línea]. [fecha de consulta: 6 agosto 2021], Disponible en:

<https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj59JO2w4fyAhVNPk0KHbq9C704FBAWMAd6BAgREAM&url=https%3A%2F%2Frepository.unad.edu.co%2Fbitstream%2Fhandle%2F10596%2F41395%2FJazunigab.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&usg=AOvVaw2O7uOBesmZ33kHI-nNgwZr&cshid=1627535953954437>

## ANEXO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
UNIDAD XOCHIMILCO  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL  
LICENCIATURA EN AGRONOMÍA

Manual sobre el manejo en campo y transformación de la pitahaya (*Hylocereus* spp.)



Elaborado por: Guillen Torres Cristpher

Bajo el asesoramiento:

Dr. Antonio Flores Macías

M. en C. María Guadalupe Ramos Espinosa

M. en C. Beatriz González Hidalgo

## Índice

ANEXO.....	21
Especie apta para México.....	23
Producción de esquejes.....	23
Siembra.....	24
Fertilización.....	25
Riego por goteo.....	27
Fertirriego.....	28
Podas.....	28
Floración y polinización.....	30
Plagas y enfermedades.....	31
Malezas.....	37
Cosecha.....	38
Manejo postcosecha.....	39
Transformación de la pitahaya en yogurt.....	40
Transformación de la pitahaya en néctar.....	41
Transformación de la pitahaya en fruta deshidratada.....	42
Transformación de la pitahaya en mermelada.....	42
Transformación de la pitahaya en crema cosmética.....	44
REFERENCIAS.....	46

### Especie apta para México

Se debe de tomar en cuenta la especie que se adapte mejor al clima, en el caso de México, se establece más comúnmente *Hylocereus undatus* (figura 1), la cual se puede identificar como un fruto rojizo (Zúñiga, 2021).



Figura 1. Pitahaya de la especie *Hylocereus undatus* (Hernández, 2020).

### Producción de esquejes

Se cortan tallos (con al menos dos años provenientes de una planta madre) de 25 a 30 cm de longitud usando tijeras de podar desinfectadas con una solución de 50 ml de cloro en un 1 litro de agua, mientras que el material vegetativo se desinfecta con sulfato de cobre pentahidratado 2.5 ml/L de agua (esto dependerá de la cantidad). Una vez desinfectados los tallos, se dejan cicatrizar bajo sombra de tres a siete días, luego se meten en bolsas de polietileno de 20 x 30 (figura 2) con tierra – picón – estiércol vacuno o turba en proporción 3:3:1, después de 20 o 30 días de reposo, es recomendable aplicar fósforo (P) para el desarrollo del sistema radicular (figura 3) (Méndez y Coello, 2016; INATEC, 2018; Zúñiga, 2021).



Figura 2. Esquejes en bolsas de polietileno (Méndez y Coello, 2016).





Figura 3. Esqueje enraizado (Méndez y Coello, 2016).

## Siembra

La siembra se realiza en invierno, debido a que si se lleva a cabo en épocas de sequía se tendrá que regar y abonar, además de evitar que suba la temperatura y baje la humedad en el terreno (Alvarado y Vizhco, 2019).

1. Realizar arado subsolado en el suelo 30 días antes de sembrar, además de idear un sistema de riego para evitar inundaciones, y hacer un estudio del suelo para planear la fertilización (Zúñiga, 2021).
2. Establecer una distribución de las plantas, esta separación puede ser a una distancia de 3 x 3 m (1,100 plantas/ha), 3 x 2 m o 3 x 1.5 m (2,200 plantas/ha; 2 a 4 esquejes por tutor). Entre surcos y entre plantas, se deben de cavar los huecos y suministrar enmiendas en donde se colocarán los esquejes (INATEC, 2018; Medina, 2021; Zúñiga, 2021; Martínez, 2022).
3. Sembrar esquejes con una tonalidad verde intenso, maduros y vigorosos, con un tamaño de 40 cm y un grosor de 15 cm enterrándolos de 5 a 6 cm (Valencia, 2019; Zúñiga, 2021). Cuando se dispone a sembrar los tallos, se recomienda a los diez días aplicar sobre el cuello de la planta enraizador y sulfato de cobre o Baitan al 1%. En el caso de haber manejado el enraizado del esqueje en vivero, se sugiere quitar la bolsa que lo protege cuidando que el cuello de la planta quedé al ras del terreno, si el esqueje queda demasiado expuesto a la superficie, se corre el riesgo de exponer la raíz al medio aéreo (Valencia, 2019).
4. Establecer sistema de tutores, se pueden colocar a una distancia de 3 x 3 m, 3 x 2 m o 3 x 1.5m entre sí y entre filas enterrándolos a 50 cm de profundidad, el tutor más sencillo es en forma de T utilizando un poste de madera (1.5 m)

en posición vertical y una cruceta de madera (70 cm) orientada horizontalmente en el extremo donde va alineado un sistema de alambrado (figura 4) (INATEC, 2018; Medina, 2021).



Figura 4. Establecimiento de la pitahaya en campo (Martínez, 2022).

### Fertilización

Para la fruta del dragón es importante aplicar los nutrientes de forma circular en un área de 30 a 40 cm de la base del tallo y bajo tierra (figura 5) para evitar que se pierdan por volatilización o arrastre superficial (INATEC, 2018).

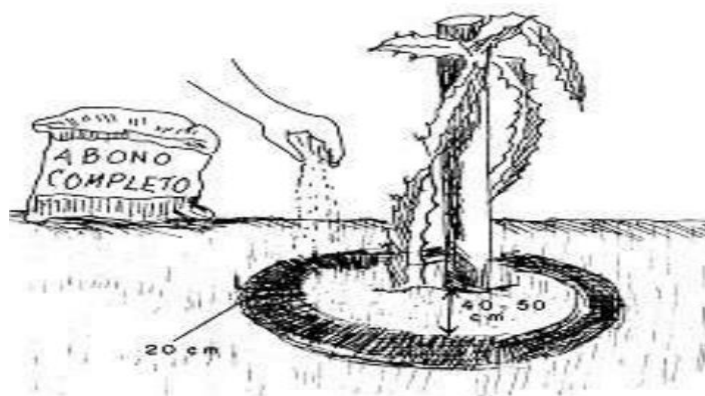


Figura 5. Fertilización de pitahaya (Valencia, 2019).

Los requerimientos de nutrientes nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (k), se pueden suministrar con fertilizantes orgánicos en combinación con inorgánicos (tabla 1) (INATEC, 2018).

Tabla 1. Fertilización orgánica combinada con inorgánica.

Edad	Etapa fenológica	Dosis/planta
1er año	Siembra	2.2 a 3.6 Kg de composta
1er año	Tres meses después de la siembra	56.6 gr de N-P-K; 15-15-15
1er año	Cinco meses después de la siembra y antes de finalizar la época de lluvia	113.3 gr de Urea al 46%
2do año	A partir de la época de lluvia	226.7 gr de N-P-K; 15-15-15
2do año	Tres meses después de la primera aplicación	226.7 gr de N-P-K; 12-30-10
2do año	Dos meses después de la segunda aplicación	226.7 gr de N-P-K; 15-15-15
3er año	A partir de junio	453 gr de N-P-K ;12-30-10
3er año	Dos meses después de la primera aplicación	453 gr de N-P-K; 15-15-15
3er año	Dos meses después de la segunda aplicación	453 gr de N-P-K; 12-30-10

Fuente:(INATEC, 2018).

Además, se recomienda la fertilización foliar, la cual se debe aplicar en épocas secas en un horario de 5:00 o 6:00 hrs o después de las 18:00 hrs, es ideal agregar 1.8 kg de urea al 46% en un contenedor de 200 litros, se deben aplicar dos o tres fertilizaciones foliares de boro, calcio y zinc, esto se debe realizar un mes antes del invierno (INATEC, 2018).

Se puede realizar una fertilización adecuada con abono orgánico, en donde se combinan cuatro toneladas de estiércol caprino y ½ tonelada de gallinaza/ha para aplicar de dos a tres kg/planta, aunque se puede sustituir por una mezcla de abono vacuno con ovino, este se recomienda aplicarlo cada tres meses (tabla 2) (Morales, 2017; Romainville, 2021a).

Tabla 2. Fertilización orgánica.

Etapa	Mes	Dosis/planta
1er año	Diciembre (siembra)	2 a 3 kg de mezcla de abono caprino con gallinaza (4: ½)
1er año	Marzo	2 a 3 kg de mezcla de abono caprino con gallinaza (4: ½)
1er año	Junio	2 a 3 kg de mezcla de abono caprino con gallinaza (4: ½)
1er año	Septiembre	2 a 3 kg de mezcla de abono caprino con gallinaza (4: ½)
2do año	Junio	2 a 3 kg de mezcla de abono caprino con gallinaza (4: ½)

2do año	Septiembre	2 a 3 kg de mezcla de abono caprino con gallinaza (4: ½)
3er año	Junio	2 a 3 kg de mezcla de abono caprino con gallinaza (4: ½)
3er año	Septiembre	2 a 3 kg de mezcla de abono caprino con gallinaza (4: ½)

Fuente: (Morales, 2017; Romainville, 2021a).

Elaboración: propia.

### Riego por goteo

El sistema de riego se puede realizar mediante manguera o cinta. Se recomienda comenzar a regar desde mayo dos veces por semana durante 30 min, de julio hasta octubre se debe regar tres veces por semana, y a partir de diciembre se debe de regar una vez por semana. Se pueden establecer 2 goteros con un caudal de 4 L/h por planta, dando un aporte hídrico de 234 L/planta al año (figura 6) (Sánchez, 2020).



Figura 6. Plantas de pitahaya con dos goteros (Sánchez, 2020).

En la tabla 3, se muestra otra técnica de riego para la pitahaya.

Tabla 3. Técnica de riego por época del año.

Época del año	Volumen	Frecuencia
Temporada de calor (mayo – octubre)	2.5 litros/planta	2 veces/semana
Temporada húmeda y fría (noviembre – abril)	2 litros/planta	1 vez/semana

Fuente: (Morales, 2017).

Elaboración: propia.

En los primeros dos años se deben brindar riegos de apoyo (en épocas sin lluvias) y en los siguientes años solo en la etapa de floración (Delgado, 2019).

## Fertirriego

Otra opción para la pitahaya es emplear fertirriego con la solución nutritiva (N-P-K; 18-18-18) con una dosis de 200 mg·L<sup>-1</sup> acompañado de 50 t ha<sup>-1</sup> de vermicompost de gallinaza (5 kg por planta) (tabla 4). Con esta fórmula se pueden obtener brotes florales 13 meses después de la siembra (Morales *et al.*, 2020). Se recomienda regar 5 litros/planta en la época de calor y 2 litros en época de frío, y en la época de lluvias se recomienda no regar (Morales, 2017). Además, se sugiere aplicar abono cada tres meses (Romainville, 2021a). A partir del segundo año de la siembra, se recomienda aplicar composta dos veces durante la época de lluvias (Morales, 2017). A partir del tercer año solo se riega en la etapa de floración (Delgado, 2019).

Tabla 4. Fertirriego con vermicompost.

Etapa	Época	Fertirriego con N-P-K; 18-18-18	Vermicompost de gallinaza
1er año	Diciembre - febrero	Dos litros/planta a la semana	5 kg/planta (diciembre)
	Marzo - mayo	Cinco litros/planta a la semana	5 kg/planta (marzo)
	Junio – octubre	Sin riego por época de lluvia	5 kg/planta (junio y septiembre)
	Noviembre	Dos litros/planta a la semana	Sin abonar
2do año	Diciembre – febrero	Dos litros/planta a la semana	5 kg/planta (diciembre)
	Marzo - mayo	Cinco litros/planta a la semana	5 kg/planta (marzo)
	Junio - octubre	Sin riego por época de lluvia	5 kg/planta (junio y septiembre)
	Noviembre	Dos litros/planta a la semana	Sin abonar
3er año	Diciembre - mayo	Sin riego	5 kg/planta (diciembre y marzo)
	Junio - octubre	Dos litros/planta a la semana	5 kg/planta (junio y septiembre)
	Noviembre	Sin riego	Sin abonar

Fuente: (Morales, 2017; Delgado, 2019; Morales *et al.*, 2020; Romainville, 2021a).

Elaboración: propia.

## Podas

### Poda de formación

Esta se realiza al inicio de la plantación eliminando brotes entre el nivel del suelo y un metro de altura (figura 7) para dejar crecer los cladodios hasta cierta altura, una vez que alcance la cima del tutor, se debe despuntar el ápice para propagar cladodios laterales en el extremo (figura 8), y así poder obtener una excelente fructificación, además de favorecer labores culturales (manejo fitosanitario, control de arvenses, cosecha, entre otras) (Vargas *et al.*, 2020; Martínez, 2022).

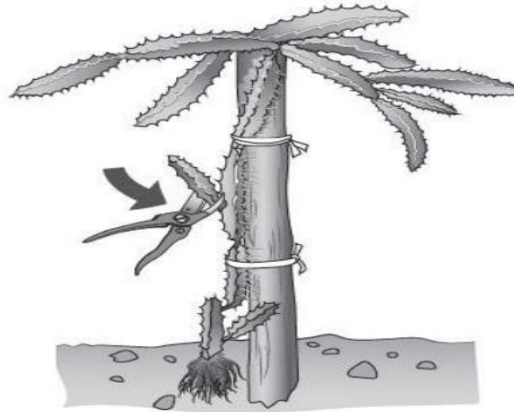


Figura 7. Poda de formación (INATEC, 2018).



Figura 8. Tallos propagados desde el ápice de la planta (Sánchez, 2020).

#### Poda de mantenimiento

Se cortan brotes que no sean productivos para facilitar la circulación de aire, para disminuir el contenido de humedad entre ramas, la carga de peso en el tutor y la incidencia de enfermedades (figura 9) (Vargas *et al.*, 2020; Martínez, 2022).



Figura 9. Poda de mantenimiento (Villa, 2021).

#### Poda sanitaria

Se realiza después de cada cosecha, eliminando todo el material enfermo evitando su diseminación cortando los entrenudos de los tallos (Vargas *et al.*, 2020; Martínez, 2022).

#### Poda de producción

Se realiza al tercer año de la plantación, se deben cortar cladodios improductivos que se encuentran en la parte inferior del tallo principal, esto sirve para estimular el brote de yemas florales (figura 10) incluso en temporadas secas o de lluvias (Vargas *et al.*, 2020; Martínez, 2022).



Figura 10. Poda de producción antes y después (Mendez y Coello, 2016).

#### Floración y polinización

El periodo de floración coincide con las épocas de lluvia de mayo hasta septiembre (figura 11). Esta planta puede tener de cuatro a seis floraciones por año (Osuna *et al.*, 2016). Las flores tienden abrirse desde las 20:00 h y cerrar entre las 10:00 – 11.00 h. Las especies bajo crecimiento asexual son incompatibles, por lo que se debe realizar

una polinización cruzada, lo cual se realiza manualmente (figura 12), ya que la planta tiende a abrir en la noche, y los insectos polinizadores lo realizan con muy baja eficiencia. Los frutos tardan en madurar de 30 a 45 días después de la polinización (Magraner, 2020).



Figura 11. Floración de la pitahaya (Ortiz *et al.*, 2021).



Figura 12. Aplicación manual del polen (Martínez, 2022).

### Plagas y enfermedades

Barrenador (*Alberada bidentella* Dyar): le favorecen temperaturas y precipitaciones altas, y aparece entre julio y septiembre, en su estadio como larva ataca tallos, flores y frutos (figura 13), suele alimentarse de los tallos dándole una apariencia amarilla, se esconde dentro de estos con una capa blanquecina, en su estadio adulto emerge como una palomilla. Se recomienda desechar todas las partes afectadas para interrumpir su ciclo de vida. Cuando el fruto comienza a formarse, se debe proteger con bolsas de polietileno para evitar la ovoposición del barrenador. Se puede controlar



con aceite de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) o con la avispa (*Trichogramma* sp.) (Martínez *et al.*, 2020; Martínez, 2022).



Figura 13. Flores y frutos dañados por *Alberada bidentella* Dyar (Castillo *et al.*, 2016).

Chinche pata de hoja (*Leptoglossus zonatus* (Dallas)): en su estadio de ninfa y adulto, succiona la savia de los tallos (figura 14). Suele atacar en los meses más secos causando clorosis y deformaciones, también afecta a los botones florales. Se puede controlar con aceite de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) o *Bacillus thuringiensis*, *Metarhizium anisopliae* o con insecticidas organofosforados. Otra forma de controlarlo es eliminando las malas hierbas, los brotes infestados y cubriendo las plantas con bolsas de polietileno (Vargas *et al.*, 2020; Martínez, 2022).



Figura 14. Chinche pata de hoja sobre tallo de pitahaya (Vargas *et al.*, 2020).

Picudo del nopal (*Cactophagus spinolae*): ataca tallos y botones florales. En su etapa de larva ocasiona heridas en el tejido interno formando galerías en los cladodios. Tiende a formar su pupa con las fibras de la planta, permanece dentro de esta por mucho tiempo y emerge en los meses de mayo a octubre durante las épocas de lluvia, ya que aumenta la humedad ablandando el pupario, en donde emerge como adulto. Se puede controlar con *Beauveria bassiana* (figura 15) (Orduño y Vanegas, 2018; Martínez, 2022).



Figura 15. Picudo del nopal infectado por hongo entomopatógono (Orduño y Vanegas, 2018).

Pulgones: suelen encontrarse en las flores de pitahaya, cuando los frutos terminan de cuajarse, este insecto se desplaza a las nuevas flores (figura 16). En los frutos dejan picaduras y restos de mudas. Se pueden controlar limpiando los frutos recolectados con agua o brocha, además de brindarle a la plantación tratamientos de agua con jabón potásico durante el inicio y termino de la floración (Méndez y Coello, 2016).



Figura 16. Botón floral, flor abierta y fruto con ataque de pulgón (Méndez y Coello, 2016).

Gallina ciega (*Phyllophaga* sp.): puede aparecer al comienzo de la etapa de floración (figura 17), se introduce perforando el tubo polínico. Debido a que la flor tiende a abrir de noche y a cerrarse en el día, al cerrarse la flor el insecto puede quedar atrapado por lo que se puede apreciar el fruto con una tonalidad oscura y textura blanda lo que ocasiona la pérdida del fruto. Se puede controlar aplicando *Heterorhabditis bacteriophora*, y *Beauveria bassiana* (Romainville, 2021a).



Figura 17. Adulto de gallina ciega (Cruz *et al.*, 2021).

Hormiga arriera (*Atta cephalotes*) y Hormiga chicatana (*Atta mexicana*): ambas especies son defoliadoras de cladodios tiernos, botones, flores y frutos. Las arrieras suelen aparecer en los meses más productivos de la pitahaya que son de mayo a agosto (figura 18), tienden a formar un tapete por encima de sus nidos, con el material vegetativo que cae por la defoliación. Las chicatanas (figura 19) suelen salir de sus nidos en la época más lluviosa (junio). *A. cephalotes* y *A. mexicana*, se pueden controlar con tortillas combinándolas con extractos acuosos al 10% de higuera (*Ricinus communis*) y caoba (*Swietenia humilis*). Otra forma de control es usar Spinosad en combinación con hongos provenientes de la tortilla y *Aspergillus flavus* más *Penicillium* sp., con aplicaciones a una concentración de 1.6 g/litro. También se pueden controlar con *Beauveria bassiana* (Ortiz *et al.*, 2021).



Figura 18. Hormigas arrieras saliendo de su nido (Ortiz *et al.*, 2021).



Figura 19. Hormigas chicatanas (Ortiz *et al.*, 2021).

Putridión acuosa del tallo (*Erwinia carotovora*): aparece en las épocas lluviosas cuando la humedad y la temperatura son altas, cuando el tallo tiene heridas puede ocasionar manchas amarillas y mal olor (figura 20). Se puede controlar con poda fitosanitaria, se deben desinfectar las tijeras de podar con hipoclorito sódico (lejía sin diluir), después se corta 5 cm por debajo del nudo del tallo infectado. Otra forma de control es brindarle a la planta una nutrición equilibrada, evitando la deficiencia de nitrógeno. También se puede controlar con caldo bordelés o sulfato de cobre pentahidratado (Castillo *et al.*, 2016; Méndez y Coello, 2016; Romainville, 2021a; Martínez, 2022).



Figura 20. Tallos con presencia de *Erwinia carotovora* (Méndez y Coello, 2016).

Fusariosis (*Fusarium oxysporum*): ocasiona lesiones rojizas y pudrición del sistema radicular (figura 21). También ocasiona pudrición basal del fruto. Se puede controlar con caldo bordelés o sulfato de cobre pentahidratado (Vargas *et al.*, 2020; Romainville, 2021a).



Figura 21. Raíces afectadas por *Fusarium* spp. (Vargas *et al.*, 2020).

Ojo de pescado (*Botryosphaeria dothiorela*): su principal característica es la aparición manchas circulares color rojizo en los tallos (figura 22), suele aparecer en época de sequía, ya que la planta está expuesta a la falta de agua y al exceso de sol. Esta fitopatología se puede derivar de la presencia de *Botrytis* spp. Se puede controlar con podas fitosanitarias de los tallos enfermos. Otra forma de control es con caldo bordelés o sulfato de cobre pentahidratado (Castillo *et al.*, 2016; Romainville, 2021a).



Figura 22. Tallo con presencia de ojo de pescado (Méndez y Coello, 2016).

Pudrición del tallo (*Phytlum* spp.): se presenta por heridas en los tallos que están en contacto con el suelo y el agua, se puede propagar al inicio de la siembra (directa), debido a que el esqueje se entierra a más de 10 cm y se riega excesivamente (figura 23). Se puede controlar podando con tijeras desinfectadas con hipoclorito sódico (lejía sin diluir) 2 cm por encima de la parte infectada (Méndez y Coello, 2016).



Figura 23. Tallo con presencia de *Phyitium* spp. (Méndez y Coello, 2016).

Pudrición del fruto (*Botrytis* spp.): puede aparecer a mediados de la primavera cuando coincide con las épocas de lluvia, y suele afectar al primer ciclo de fructificación (figura 24). Se puede controlar retirando los frutos y evitando mojar la planta (Méndez y Coello, 2016).



Figura 24. Fruto con daño por *Botrytis* spp. (Sánchez, 2020).

### Malezas

La eliminación de malezas en la pitahaya, es preciso hacerlo cada 3 o 4 meses dependiendo de las condiciones climáticas; se realiza de manera manual, mecánica o aplicando herbicidas (figura 25) cuidando que no alcancen la planta (INATEC, 2018). Orozco y Palacios (2019), recomiendan deshierbar con una rastra y/o aplicar herbicidas las veces que sea necesario cuidando de no lastimar las raíces de la planta, o de lo contrario se verá afectada la calidad y producción.



Figura 25. Control de malezas (Granda, 2017).

Granda, (2017) indica que las arvenses de mayor importancia económica son *Commelina erecta*, *Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica*. Estas se pueden erradicar aplicando 100 mL/L de jugo de limón (*Citrus limon* L.) (figura 26) o 200 mL/L de vinagre blanco.



Figura 26. Preparación del jugo de limón (Granda, 2017).

## Cosecha

La primera cosecha de pitahaya se ve reflejada al segundo año después de haber sido sembrada (figura 27), está tiende a cosecharse a principios de junio y terminar hasta octubre durante las épocas de lluvia, lo que significa que puede tener hasta 6 cosechas por año. Es importante usar tijeras para podar la planta evitando lesionar los frutos, una vez cortados pueden durar entre cinco y seis días. Cuando se cosecha un fruto en estado de desarrollo (pinto) se conservan hasta ocho días, una vez cortados y expuestos a temperatura de 10 °C a 12 °C adquieren poco a poco su madurez. Cuando se usa un sistema tradicional con 1200 plantas se pueden obtener

rendimientos de hasta 12 t/ha, y se pueden producir 40 frutos/planta con un peso promedio de 250 g (Osuna *et al.*, 2016; González, 2020; Martínez, 2022).



Figura 27. Fruto listo para ser cosechado (Loaiza, 2018).

#### Manejo postcosecha

Una vez cosechada la pitahaya, esta debe estar libre de daños, se recomienda sumergirlos en agua fría para retardar su maduración, además se deben meter en un contenedor con fungicida o bactericida o bien con 28 gramos de detergente por cada 250 ml de agua, se tienen que limpiar suavemente con una esponja, después se clasifican de acuerdo con su forma, madurez, tamaño, peso y apariencia. Por último, se almacenan en cajas de cartón separando los frutos entre sí (figura 28) y colocándolos a una temperatura de 10 a 12 °C y una humedad relativa del 80% (Aguilar *et al.*, 2017; Alvarado y Vizhco, 2019).



Figura 28. Almacenamiento del fruto (Hernández, 2020).



## Transformación de la pitahaya en yogurt

De acuerdo con Ayesta *et al.* (2019), mencionan que, para la transformación de la pitahaya en yogurt, se puede establecer en un espacio de 2500 m<sup>2</sup> con la elaboración de planos, y distribución técnica de equipo y maquinaria de producción necesaria (figura 29). Se requiere de un tanque donde se almacenara la leche a utilizar, para mantenerla fría, y no afectar su calidad, seguido de un tanque de acopio adonde se acumulará el producto enfriado, a fin de realizar análisis físico-químicos y microbiológicos, una vez detectadas las cargas extrañas en el lácteo, se procede a estandarizar el producto, es decir, descremar la leche hasta llegar a un 50 % de grasa; el tanque empleado debe tener capacidad para 1000 litros dejándolo actuar por una hora, una vez descremada, se pasteuriza calentando a 85 °C por 30 minutos (o 90 °C por 9 minutos). Después de eliminar las bacterias, se reduce la temperatura a 45 °C, y se añade fermento dejándolo actuar por cuatro horas, enseguida, se debe incubar a 43 °C por seis horas para obtener un pH menor o igual a 4.6, en esta etapa se revuelve la mezcla uniformizando la textura del producto añadiendo la pulpa de la pitahaya sin productos químicos (saborizantes, aromas y colorantes); cuando se logra llegar al pH requerido, se inhibe la fermentación láctica del yogurt enfriándolo a 15 °C evitando que se acidifique, por último, se envasa el yogurt siguiendo ciertos parámetros de calidad y sanidad, además debe sellarse y almacenarse a una temperatura de entre 4 °C a 8 °C, lo cual le dará una vida útil de hasta 20 días.



Figura 29. Instalación para la elaboración de yogurt (Ayesta *et al.*, 2019).

### Transformación de la pitahaya en néctar

La transformación de la pitahaya consta en seleccionar frutos que no tengan daños de ningún tipo (fisiológicos, mecánicos, microbiológicos, entre otros), para posteriormente ser pesados determinando el volumen y peso. Una vez obtenido el peso, se procede a eliminar impurezas y microorganismos presentes en los frutos lavándolos en una solución con 20 litros de agua y 20 ml de hipoclorito de sodio al 5.25 %. Después de lavarlos y desinfectados, se quita la cáscara de los frutos separando la pulpa para pre cocerla inactivando sus enzimas; enseguida, con ayuda de una licuadora industrial, se realiza el pulpeado reduciendo y separando residuos presentes en la pulpa con apoyo de una maya delgada para obtener. Posteriormente se realiza una estandarización a fin de obtener el néctar; la cual consta de una dilución de la pulpa, regulación de la acidez y el dulzor, y adición del conservante y estabilizante. Posteriormente se realiza una homogenización, en donde se le brinda uniformidad a la mezcla removiéndola para disolver todos los ingredientes por completo e inmediatamente se realiza la pasteurización a una temperatura de 90 °C por cinco minutos (figura 30), después se baja la temperatura a 82 °C - 85 °C y se llenan los envases estandarizados. Por último, se envasa el néctar caliente a una temperatura de 75 °C previniendo que no se formen burbujas y dejando un espacio en la parte superior dentro de la botella, enseguida se coloca el taparrosca. Una vez selladas, se enfrían en una tina con agua limpia a temperatura ambiente de tres a cinco minutos. Finalmente, los envases se ponen sobre una mesa para que enfríen en un lugar fresco, limpio y seco (figura 31); estos deben ser almacenados a una temperatura de 8 °C (Delgado, 2019).



Figura 30. Homogenización de todos los ingredientes (Delgado, 2019).



Figura 31. Presentación del néctar de pitahaya (Delgado, 2019).

### Transformación de la pitahaya en fruta deshidratada

Una forma sencilla de transformar la pitahaya es en presentación deshidratada, para lo cual primero se examina que la fruta no tenga ningún tipo de daño, asegurando la calidad del producto, se deben seleccionar los frutos que tengan un grado de madurez adecuado (3/4 de maduración) descartando aquellos que presenten defectos (mallugados y golpeados), seguido de un lavado de agua con cloro (2 ppm). Una vez desinfectada la fruta, con ayuda de un cuchillo se descortezza sin dañar la pulpa; esta debe ser cortada en forma transversal en láminas de 0.5 cm, para posteriormente deshidratarlas a una temperatura de 63 °C por cuatro horas. Por último, se empaquetan en celofán de polietileno con sellado al vacío (figura 32), para después almacenarlos (López *et al.*, 2017).



Figura 32. Presentación de pitahaya deshidratada (López *et al.*, 2017).

### Transformación de la pitahaya en mermelada

Una forma artesanal de transformar la pitahaya es en mermelada, los ingredientes que se utilizan son 12 kg de pitahaya, 7 kg de azúcar, 0.750 kg de zumo de limón y 2

litros de agua, seleccionando los frutos de mejor calidad. Primero se lava la pitahaya, con ayuda de un cuchillo esterilizado, se pela y se corta en pequeños trozos para extraer la pulpa, enseguida se exprimen limones obteniendo su jugo que, se utiliza en la mermelada para darle consistencia, además de aumentar la pectina y regular la acidez, también evita la formación de cristales de azúcar en la mezcla. Por cada kg de pitahaya se utiliza aproximadamente 0.70 kg de azúcar (siempre y cuando la pitahaya sea muy dulce) y 0.15 litros de agua, luego de forma ordenada, se añade la pulpa de pitahaya y el jugo de limón dentro de una cacerola metálica a fuego alto disminuyendo el tiempo de cocción y la pérdida de nutrientes. Una vez teniendo todos los ingredientes, se debe de remover por 15 minutos evitando que se quemen hasta que el agua comienza a evaporarse a fin de obtener una mezcla consistente; con un refractómetro se mide la concentración de azúcar, esta deberá tener una concentración de 18 grados Brix para poder añadir la mitad de azúcar (0.35 gr), y de manera lenta y suave se deben revolver los ingredientes por 15 minutos. Para una mejor concentración, se controla la temperatura y la cantidad de azúcar, cuando se llega a los 45 grados Brix, se añade la otra mitad del azúcar (0.35 gr), a fin de saber cuándo estará lista la mermelada, se puede agregar una gota de mermelada dentro de un vaso de agua, en donde la mezcla no deberá perder su forma, otra método de constatarlo, es con ayuda del refractómetro cuando indique una concentración de 67 grados Brix se encuentra en su punto, y se debe apagar el fuego retirando la mermelada y poniéndola a enfriar en un recipiente plástico. Finalmente, la mermelada se debe introducir en frascos estandarizados que deben de ser llenados al ras e inmediatamente después se cierran; los envases se deben poner de cabeza dejándolos reposar por cinco minutos para que con la ayuda del calor de la mermelada desaparezcan dichos agentes extraños. Después se voltean con cuidado y se colocan en refrigeración por cinco horas a fin de lograr una mejor consistencia; estos deben ser almacenados en un lugar fresco para su venta (figura 33) (Basantes, 2017).



Figura 33. Presentación de la mermelada de pitahaya (Trejo, 2017).

### Transformación de la pitahaya en crema cosmética

Otra de las formas en que la pitahaya puede ser transformada es en crema cosmética antiarrugas. Lo primero es limpiar el fruto y obtener la pulpa (56 % del volumen total de la crema cosmética), se puede mantener en refrigeración a  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Después se produce el extracto, posteriormente en condiciones asépticas se mezcla con glicerina vegetal, en donde se adicionan aditivos naturales (vitaminas A y E) libre de aromas y colorantes, esta combinación promete dar humectación. Enseguida la mezcla se debe de agitar hasta alcanzar uniformidad, para ser filtrada y obtener una crema lisa y sin grumos. El producto obtenido se introduce a una autoclave a temperaturas elevadas durante pocos minutos a fin de esterilizarlo. Una vez lista la crema cosmética, debe ser verificada en un laboratorio; para la medición de su pH, prueba de conductividad, de aspecto y de calidad de dichos ingredientes. Después se deben esterilizar los dosificadores y envases, a fin de verter la crema cosmética sobre estos (figura 34). Por último, se tapan los envases y se etiquetan con la fecha de caducidad, para almacenarlos en anaqueles (figura 35). En algunos casos para intensificar su producción, se requiere de tecnología compleja para poder hacer más eficiente la producción (Loaiza, 2018).



Figura 34. Dosificador de 12 a 20 envases (10 a 110 gr) por minuto (Loaiza, 2018).



Figura 35. Presentación de crema cosmética de pitahaya (Loaiza, 2018).

## REFERENCIAS

Aguilar, J., Mosqueda, C., Ortega, A. y León, A. 2017. Estudios y aplicaciones para el desarrollo: Producción, comercialización y oportunidad de exportación de pitahaya en el municipio de Yuriria, Guanajuato. Universidad de Guanajuato. México. (6): 121 – 139. [en línea]. [fecha de consulta: 28 noviembre 2021], Disponible en:

[https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi2yOnggNf4AhXOEEQIHTcZDBkQFnoECCIQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fprofile%2FAlejandro\\_Ortega\\_Hernandez%2Fpublication%2F331556246\\_Estudios\\_y\\_Aplicaciones\\_para\\_el\\_Desarrollo%2Flinks%2F5c800d23458515831f8b0a30%2FEstudios-y-Aplicaciones-para-el-Desarrollo.pdf&usq=AOvVaw0BgjdkzdVwrXZbWKIHK80y](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi2yOnggNf4AhXOEEQIHTcZDBkQFnoECCIQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fprofile%2FAlejandro_Ortega_Hernandez%2Fpublication%2F331556246_Estudios_y_Aplicaciones_para_el_Desarrollo%2Flinks%2F5c800d23458515831f8b0a30%2FEstudios-y-Aplicaciones-para-el-Desarrollo.pdf&usq=AOvVaw0BgjdkzdVwrXZbWKIHK80y)

Alvarado, H. y Vizhco, M. 2019. Aplicación de técnicas culinarias en condimentos y conservas con base en pitahaya, arazá y achotillo para la elaboración de platos de sal y dulce. Universidad de Cuenca. Ecuador. 192. [en línea]. [fecha de consulta: 22 noviembre 2021], Disponible en:

<https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiY4MnwoOP0AhVPnGoFHTeOCwc4PBAWegQIAxAB&url=https%3A%2F%2Fdspace.ucuenca.edu.ec%2Fbitstream%2F123456789%2F32217%2F1%2FTrabajo%2520de%2520titulaci%25C3%25B3n.pdf&usq=AOvVaw2Ro-irbWMW0ER34S3-A5cd>

Alvarado, J. 2020. Métodos de control para el chinche patón *Leptoglossus zonatus* en el cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*). Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador. 41. [en línea]. [fecha de consulta: 20 julio 2021], Disponible en:

[https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjezq7DuPDxAhVhhuAKHVKhAfQQFjABegQIBxAD&url=http%3A%2F%2Fdspace.utb.edu.ec%2Fbitstream%2Fhandle%2F49000%2F8381%2FE-UTB-FACIAG-ING%2520AGRON-000262.pdf%3Fsequence%3D1&usq=AOvVaw02qjpsdkyj\\_5rfYjb\\_aVUa](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjezq7DuPDxAhVhhuAKHVKhAfQQFjABegQIBxAD&url=http%3A%2F%2Fdspace.utb.edu.ec%2Fbitstream%2Fhandle%2F49000%2F8381%2FE-UTB-FACIAG-ING%2520AGRON-000262.pdf%3Fsequence%3D1&usq=AOvVaw02qjpsdkyj_5rfYjb_aVUa)

Ayesta, S., Soto, F., Mendoza, A. y Rosas, C. 2019. Yogurt de pitahaya. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Perú. 100. [en línea]. [fecha de consulta: 2 enero 2022], Disponible en:

[https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwji3LGwtuD1AhVpD0QIHU7AoQQFnoECEQQAQ&url=https%3A%2F%2Frepositorioacademico.upc.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2F10757%2F625526%2FAyesta\\_rs.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&usq=AOvVaw2STfXt-r\\_DNU1jNqi36YW9](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwji3LGwtuD1AhVpD0QIHU7AoQQFnoECEQQAQ&url=https%3A%2F%2Frepositorioacademico.upc.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2F10757%2F625526%2FAyesta_rs.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&usq=AOvVaw2STfXt-r_DNU1jNqi36YW9)

Basantés, L. 2017. Creación de una empresa artesanal de producción y comercialización de helados y mermeladas a base de la fruta Dragón (Pitahaya) en la ciudad de Puyo provincia de Pastaza. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. 175. [en línea]. [fecha de consulta: 13 enero 2022], Disponible en:

<https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiFmrHLm9v1AhVIUQIHRnqC0YQFnoECAMQAQ&url=https%3A%2F%2Frepositorio.uta.edu.ec%2Fhandle%2F123456789%2F26258&usq=AOvVaw2a2Q53QLJPR-yYldBs9Vi1>

Castillo, R., Ebel, R., Cáliz de Dios, H., Ferral, J. y Nava, R. (2016). Guía para la producción sostenible de pitahaya en la península de Yucatán, México. México. 7 – 42. [en línea]. [fecha de consulta: 6 enero 2022], Disponible en: [https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjtrKGV3NT4AhUOD0QIHZCoAFQQFnoECA4QAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fpublication%2F311426001\\_Handbook\\_for\\_the\\_Sustainable\\_Production\\_of\\_Pitahaya\\_in\\_the\\_Yucatan\\_Peninsula\\_Mexico&usg=AOvVaw3TXg0AtC3Wr3xvot\\_rwZJz](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjtrKGV3NT4AhUOD0QIHZCoAFQQFnoECA4QAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fpublication%2F311426001_Handbook_for_the_Sustainable_Production_of_Pitahaya_in_the_Yucatan_Peninsula_Mexico&usg=AOvVaw3TXg0AtC3Wr3xvot_rwZJz)

Cruz, S., Garay, E. y Rojas, J. 2021. Una gallina ciega, pero voraz. Revista Elementos BUAP. México. 42 – 44. [en línea]. [fecha de consulta: 12 enero 2022], Disponible en: <https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjHh-iQvNT4AhXAKkQIHbf8D8YQFnoECAYQAQ&url=https%3A%2F%2Felementos.buap.mx%2Fdirectus%2Fstorage%2Fuploads%2F00000006069.pdf&usg=AOvVaw2kHy-F-OTMXHDhLWLvKBHQ>

Delgado, D. 2019. Aceptabilidad de néctar de pitahaya (*Hylocereus undatus*) y guayaba (*Psidium guajava* L.) variando la concentración de pulpa y estabilizante. Universidad Nacional de Cajamarca. Perú. 73. [en línea]. [fecha de consulta: 30 noviembre 2021], Disponible en: [https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj8oDLvuD1AhVfH0QIHXdYD6AQFnoECAgQAQ&url=https%3A%2F%2Frepositorio.unc.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2Ffunc%2F2939%2F%25E2%2580%259CAceptabilidad%2520de%2520n%25C3%25A9ctar%2520de%2520pitahaya%2520\(Hylocereus%2520undatus\)%2520y%2520guayaba%2520\(Psidium%2520guajava%2520L.\)%2520variando.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&usg=AOvVaw3aueRtoNvT08\\_KqZCIZp8o](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj8oDLvuD1AhVfH0QIHXdYD6AQFnoECAgQAQ&url=https%3A%2F%2Frepositorio.unc.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2Ffunc%2F2939%2F%25E2%2580%259CAceptabilidad%2520de%2520n%25C3%25A9ctar%2520de%2520pitahaya%2520(Hylocereus%2520undatus)%2520y%2520guayaba%2520(Psidium%2520guajava%2520L.)%2520variando.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&usg=AOvVaw3aueRtoNvT08_KqZCIZp8o)

González, G. 2020. Micropropagación in vitro de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus* Haw.) a partir de tallos seleccionados de siembras comerciales, Limoncito – Santa Elena. Universidad Agraria del Ecuador. Ecuador. 65. [en línea]. [fecha de consulta: 5 enero 2022], Disponible en: [https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjQrfamIMH5AhWdK0QIHW49ALAQFnoECCMQAQ&url=https%3A%2F%2Fcia.uagraria.edu.ec%2FArchivos%2FGONZALEZ%2520BURGAS%2520GUSTAVO%2520ANDRES\\_compressed.pdf&usg=AOvVaw3lxbfP4UiyQmTYqZGREuz2](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjQrfamIMH5AhWdK0QIHW49ALAQFnoECCMQAQ&url=https%3A%2F%2Fcia.uagraria.edu.ec%2FArchivos%2FGONZALEZ%2520BURGAS%2520GUSTAVO%2520ANDRES_compressed.pdf&usg=AOvVaw3lxbfP4UiyQmTYqZGREuz2)

Granda, 2017. Estudio de dos herbicidas ecológicos con tres diferentes dosis, en el control de malezas, para el cultivo de pitahaya roja (*Hylocereus undatus* Haworth). Universidad de Guayaquil. Ecuador. 76. [en línea]. [fecha de consulta: 19 enero 2022], Disponible en: <https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwisjNzW5sb3AhWADkQIHZ0nA24QFnoECAQQAQ&url=http%3A%2F%2Frepositorio.ug.edu.ec%2Fhandle%2Fredug%2F17649&usg=AOvVaw0vO A5VXT12u2SShwTai3Q2>



Hernández, M. 2020. Producción de Pitahaya en Nicaragua: Análisis de rentabilidad de la pitahaya ciclo 2017 – 2018 en las comunidades de San Ignacio, Palo Solo y Temua del Municipio de la Concepción. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Nicaragua. 74. [en línea]. [fecha de consulta: 18 enero 2022], Disponible en:

<https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjkoWouNT4AhWrKkQIHUW6ArUQFnoECBMQAQ&url=http%3A%2F%2Fdocplayer.es%2F205074243-Seminario-de-graduacion-para-optar-al-titulo-de-licenciatura-en-economia-agricola-produccion-de-pitahaya-en-nicaragua.html&usq=AOvVaw3xst46TCvmuhR0-Kf4muKG>

INATEC. 2018. Manual del protagonista "cultivos frutales". Instituto Nacional Tecnológico Nicaragua. 87-95. [en línea]. [fecha de consulta: 25 diciembre 2021], Disponible en:

[https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj11KLewuD1AhXbl0QIHZb3DI8QFnoECAYQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.tecnacional.edu.ni%2Fmedia%2FCultivos\\_de\\_frutales.compressed.pdf&usq=AOvVaw1cC4j5xs756TVplwKbapUg](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj11KLewuD1AhXbl0QIHZb3DI8QFnoECAYQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.tecnacional.edu.ni%2Fmedia%2FCultivos_de_frutales.compressed.pdf&usq=AOvVaw1cC4j5xs756TVplwKbapUg)

Loaiza, A. 2018. Plan de exportación de cremas faciales antiarrugas a base de pitahaya al mercado turco. Universidad de Lima. Perú. 304. [en línea]. [fecha de consulta: 24 julio 2021], Disponible en:

[https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi597mi\\_K\\_yAhWPnGoFHXXyDDI4ChAWegQIBBAb&url=http%3A%2F%2Frepositorio.ulima.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2F20.500.12724%2F6070%2FLoaiza\\_Arrascue\\_Almenra\\_Paola.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&usq=AOvVaw3FtxRITvOQHouZI-yjp0fn](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi597mi_K_yAhWPnGoFHXXyDDI4ChAWegQIBBAb&url=http%3A%2F%2Frepositorio.ulima.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2F20.500.12724%2F6070%2FLoaiza_Arrascue_Almenra_Paola.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&usq=AOvVaw3FtxRITvOQHouZI-yjp0fn)

López, K., Blandón, E., Garzón, J. y Castro, H. 2017. Plan de negocios para la creación de una empresa exportadora de pitahaya deshidratada a Alemania. Universidad Politécnica de Nicaragua. Nicaragua. 89. [en línea]. [fecha de consulta: 19 octubre 2021], Disponible en:

<https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjI8cmnyOD1AhXYI0QIHXCmCtAQFnoECAIQAQ&url=https%3A%2F%2Frepositorio.upoli.edu.ni%2F331%2F1%2FPitahaya%2520Deshidaratada.pdf&usq=AOvVaw17gNXesOcojUodUwAAAtLxP>

Magraner, S. 2020. Estudio del comportamiento agronómico del cultivo de la pitahaya en condiciones de clima mediterráneo. Universidad Politécnica de Valencia. España. 61. [en línea]. [fecha de consulta: 18 diciembre 2021], Disponible en:

<https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjE3cX058r3AhU4DkQIHxtPB0wQFnoECA0QAQ&url=https%3A%2F%2Friunet.upv.es%2Fbitstream%2Fhandle%2F10251%2F158201%2FMagraner%2520-%2520Estudio%2520del%2520comportamiento%2520agron%25C3%25B3mico%2520del%2520cultivo%2520de%2520la%2520pitaya%2520%2528Hylocereus%2520hybridum%252C%2520H....pdf%3Fsequence%3D3%26isAllowed%3Dy&usq=AOvVaw1MfYQ1IDsqMKTGvqR0077z>

Martínez, A., Emelyn, V. y Santos, N. 2020. "Diseño de estrategias para el fomento de las exportaciones de Pitahaya hacia el mercado internacional. Año 2020. Caso de estudio: Clúster de Productores de Pitahaya de la República Dominicana". Universidad de Acción Pro Educación y Cultura. República Dominicana. 213. [en línea]. [fecha de consulta: 25 febrero 2022], Disponible en: [https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj14L7xydT4AhWrD0QIHawxB-MQFnoECAQQAQ&url=https%3A%2F%2Fbibliotecaunapec.blob.core.windows.net%2Ftesis%2FTESIS\\_CI\\_NEG\\_29\\_2020\\_ET210256.pdf&usg=AOvVaw085qOSdK3p6mgVg\\_7nD5x](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj14L7xydT4AhWrD0QIHawxB-MQFnoECAQQAQ&url=https%3A%2F%2Fbibliotecaunapec.blob.core.windows.net%2Ftesis%2FTESIS_CI_NEG_29_2020_ET210256.pdf&usg=AOvVaw085qOSdK3p6mgVg_7nD5x)

Martínez, M. 2022. Manejo nutrimental del cultivo de pitahaya de pulpa roja (*Hylocereus ocamponis*) en la mixteca poblana. Universidad Autónoma Chapingo. México. 90. [en línea]. [fecha de consulta: 25 febrero 2022], Disponible en: [https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjy54Tm3r33AhVIDkQIHSndDuwQFnoECAkQAQ&url=https%3A%2F%2Frepositorio.chapingo.edu.mx%2Fbitstream%2Fhandle%2F20.500.12098%2F1084%2Fmcds\\_mcm-21.pdf%3Fsequence%3D3%26isAllowed%3Dy&usg=AOvVaw05jqvEgE\\_prO1kc-orONol](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjy54Tm3r33AhVIDkQIHSndDuwQFnoECAkQAQ&url=https%3A%2F%2Frepositorio.chapingo.edu.mx%2Fbitstream%2Fhandle%2F20.500.12098%2F1084%2Fmcds_mcm-21.pdf%3Fsequence%3D3%26isAllowed%3Dy&usg=AOvVaw05jqvEgE_prO1kc-orONol)

Medina, R. 2021. Estudio de las labores culturales del cultivo de pitahaya (*Selenicereus undatus*) en la zona del Guayas. Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador. 34. [en línea]. [fecha de consulta: 26 julio 2021], Disponible en: <https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiliNijl4LyAhVKcq0KHx6DDdYQFjAMegQIGBAD&url=http%3A%2F%2Fdspace.utb.edu.ec%2Fbitstream%2Fhandle%2F49000%2F9225%2FE-UTB-FACIAG-ING%2520AGRON-000301.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&usg=AOvVaw1y4Ly8FOfmc2jLb8eU-ksv>

Méndez, C. y Coello, Á. 2016. El cultivo de pitaya. Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural. España. 90. [en línea]. [fecha de consulta: 5 enero 2022], Disponible en: [https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi84qOOr8n3AhX1IUQIHLuCu4QFnoECAcQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.agrocabildo.org%2Fpublica%2FPublicaciones%2Fsubt\\_624\\_pitaya.pdf&usg=AOvVaw1CkFSTNS-j9WtKZ9YvO76C](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi84qOOr8n3AhX1IUQIHLuCu4QFnoECAcQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.agrocabildo.org%2Fpublica%2FPublicaciones%2Fsubt_624_pitaya.pdf&usg=AOvVaw1CkFSTNS-j9WtKZ9YvO76C)

Morales, Y. 2017. Desarrollo vegetativo de Pitahaya (*Hylocereus* spp.) en respuesta a la aplicación de vermicompost y fertirriego. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR): Instituto Politécnico Nacional (IPN). México. 71. [en línea]. [fecha de consulta: 7 agosto 2021], Disponible en: <https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiMr6ro0ObvAhULCawKHZVvD2lQFjADegQIBRAD&url=https%3A%2F%2Ftesis.ipn.mx%2Fbitstream%2Fhandle%2F123456789%2F25213%2FTESIS%2520->

<https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiDspKd3r33AhVnK0QIHZtQDXUQFnoECAIQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.revista.ccba.uady.mx%2Foj%2Findex.php%2FTSA%2Farticle%2Fdownload%2F2923%2F1486&usg=AOvVaw34AbJlB4OseWt25pMzDKQ>

Morales, Y., Ceja, L., Méndez, C., Silva, T., Venegas, J. y Pineda, J. 2020. Respuesta vegetativa de pitahaya (*Hylocereus* spp.) a la aplicación de vermicompost y fertirriego. *Journal Tropical and Subtropical Agroecosystems*. México. 23 (90): 9. [en línea]. [fecha de consulta: 1 enero 2022], Disponible en:

<https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiDspKd3r33AhVnK0QIHZtQDXUQFnoECAIQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.revista.ccba.uady.mx%2Foj%2Findex.php%2FTSA%2Farticle%2Fdownload%2F2923%2F1486&usg=AOvVaw34AbJlB4OseWt25pMzDKQ>

Orduño, N. y Vanegas, J. (2018). Arthropoda mexicana: *Cactophagus spinolae* (Gyllenhal) "Picudo del nopal". *Boletín de la Sociedad Mexicana de Entomología (nueva serie)*. México. 4 (1): 13 -17. [en línea]. [fecha de consulta: 6 enero 2022], Disponible en:

[https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj314i1utT4AhVCEEQIHUBcBEYQFnoECAgQAw&url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fpublication%2F325110646\\_Arthropoda\\_Mexicana\\_Cactophagus\\_spinolae\\_Gyllenhal\\_Picudo\\_del\\_nopal&usg=AOvVaw1chIWNvCSWnXHTWu-uQ7xj](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj314i1utT4AhVCEEQIHUBcBEYQFnoECAgQAw&url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fpublication%2F325110646_Arthropoda_Mexicana_Cactophagus_spinolae_Gyllenhal_Picudo_del_nopal&usg=AOvVaw1chIWNvCSWnXHTWu-uQ7xj)

Orozco, E. y Palacios, M. 2019. "Proyecto para la reproducción de pitahaya ecuatoriana para desarrollo agrícola con fines de exportación- análisis de valoración y viabilidad económica". Facultad de Ciencias Sociales y humanísticas. Ecuador. 109. [en línea]. [fecha de consulta: 27 julio 2021], Disponible en:

<https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjyivWinoryAhVCZc0KHcnzCIY4ChAWMAR6BAgLEAM&url=https%3A%2F%2Fwww.dspace.espol.edu.ec%2Fretrieve%2F132990%2FD-CD478.pdf&usg=AOvVaw24Wmyf4ZIVG9mjH99N-dUc>

Ortiz, Y., Acevedo, M. y Lugo, G. 2021. Las chicanas y pitahayas en la diversificación productiva. ¿Alimentos alternativos complementarios, o defoliadores y trepadoras fuera de control? Instituto Politécnico Nacional. México. 18. [en línea]. [fecha de consulta: 24 diciembre 2021], Disponible en:

<https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi45YiGuD1AhUWJkQIHSA1C24QFnoECAYQAQ&url=http%3A%2F%2Fru.iiec.unam.mx%2F5473%2F1%2F074OrtizAcevedoLugo.pdf&usg=AOvVaw0iR0RTgFXyutrZF-XjzVkg>

Osuna, T., Valdez, V., Sañudo, J., Muy, M., Hernández, S., Villarreal, M. y Osuna, J. (2016). Fenología reproductiva, rendimiento y calidad del fruto de pitahaya (*Hylocereus undatus* (How.) Britton and Rose) en el valle de Culiacán, Sinaloa, México. *Revista Agrociencia*. México. 50 (1): 61-78. [en línea]. [fecha de consulta: 21 julio 2021], Disponible en:

<https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjbwsS0ioLyAhVBQq0KHduODnsQFjAHegQIDRAD&url=http>

[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=DS1405-31952016000100061&usq=AOvVaw27ctncqDG1Pcl-KO61g2-q](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=DS1405-31952016000100061&usq=AOvVaw27ctncqDG1Pcl-KO61g2-q)

Romainville, M. 2021a. Cultivo espera expandirse pitahaya, un dragón asoma entre los campos del Perú. Revista Redagícola. Perú. (75): 70- 71, pp. [en línea]. [fecha de consulta: 2 agosto 2021], Disponible en:

<https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj1-K5i5PyAhUOVa0KHdOdCgMQFjABegQIBBAD&url=https%3A%2F%2Fwww.redagricola.com%2Fpe%2Fassets%2Fuploads%2F2021%2F06%2Fraperu75.pdf&usq=AOvVaw3XAZQx1qX3VE3iK8JkvvXU>

Sánchez, F. 2020. Evaluación de un cultivo de pitaya en la pedanía de La Atalaya en Mazarrón. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica; Universidad Politécnica de Cartagena. España. 35. [en línea]. [fecha de consulta: 18 enero 2022], Disponible en:

<https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiK1ZfZgdj3AhXag2oFHSrjCtsQFnoECAIQAQ&url=https%3A%2F%2Frepositorio.upct.es%2Fbitstream%2Fhandle%2F10317%2F8525%2Ftfg-san-eva.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&usq=AOvVaw2JaVMg3UYfzGUydcWH1rJP>

Trejo, M. 2017. Análisis del mercado de la pitahaya (*Hylocereus undatus* e *Hylocereus ocamponis*) como productor funcional: una aplicación de teoría de juegos. Colegio de Postgraduados (COLPOS). México. 138. [en línea]. [fecha de consulta: 28 diciembre 2021], Disponible en:

[https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjziaa0jsr3AhVLIWoFHZtFC7MQFnoECCYQAQ&url=http%3A%2F%2Fcolposdigital.colpos.mx%3A8080%2Fjspui%2Fbitstream%2F10521%2F4056%2F1%2FTrejo\\_Lopez\\_MP\\_DC\\_Economia\\_2017.pdf&usq=AOvVaw0lvOngv2YqJlcwGLV71urA](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjziaa0jsr3AhVLIWoFHZtFC7MQFnoECCYQAQ&url=http%3A%2F%2Fcolposdigital.colpos.mx%3A8080%2Fjspui%2Fbitstream%2F10521%2F4056%2F1%2FTrejo_Lopez_MP_DC_Economia_2017.pdf&usq=AOvVaw0lvOngv2YqJlcwGLV71urA)

Valencia, M. 2019. Manejo agronómico de Pitahaya (*Hylocereus peruvianus* Backeb) en Chocope, La Libertad. Universidad Nacional de Trujillo. Perú. 1 - 5. [en línea]. [fecha de consulta: 20 julio 2021], Disponible en:

<https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj-7aqPvPDxAhUymeAKHa4uDF4QFjAAegQIAhAD&url=https%3A%2F%2Fdspace.uni-tru.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2FUNITRU%2F14863%2FValencia%2520Gamboa%2520C%2520Manuel%2520Francisco.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&usq=AOvVaw15rlxwzPLK5PZuQQNweeH>

Vargas, Y., Pico, J., Díaz, A., Sotomayor, D., Burbano, A., Caicedo, C., Paredes, N., Congo, C., Tinoco, L., Bastidas, S., Chuquimarca, J., Macas, J. y Viera, W. 2020. Manual Técnico del cultivo de pitahaya. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Ecuador, 117: 39. Ecuador. [en línea]. [fecha de consulta: 3 agosto 2021], Disponible en:

[https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi9yZigjZPyAhUJeawKHx6SDug4ChAWMAR6BAgNEAM&url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fpublication%2F303616864\\_PAQUET\\_E\\_TECNICO\\_PARA\\_LA\\_PRODUCCION\\_ORGANICA\\_DE\\_PITAHAYA\\_technical\\_package\\_to\\_organic\\_producers\\_of\\_Pitahaya\\_Hylocereus&usq=AOvVaw3I9fdeKf4w2bGWCgCGH\\_EQ](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi9yZigjZPyAhUJeawKHx6SDug4ChAWMAR6BAgNEAM&url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fpublication%2F303616864_PAQUET_E_TECNICO_PARA_LA_PRODUCCION_ORGANICA_DE_PITAHAYA_technical_package_to_organic_producers_of_Pitahaya_Hylocereus&usq=AOvVaw3I9fdeKf4w2bGWCgCGH_EQ)

Villa, K. 2021. Comportamiento productivo de la pitahaya (*Hylocereus undatus*) a diferentes porcentajes de podas recinto cerecita – provincia de guayas. Facultad de Ciencias Agrarias; Universidad Agraria del Ecuador. Ecuador. 71. [en línea]. [fecha de consulta: 6 enero 2022], Disponible en: [https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi429Tvqdj3AhUKrmoFHYD4BmgQFnoECAgQAQ&url=https%3A%2F%2Fcia.uagraria.edu.ec%2FArchivos%2FVILLA%2520CARRERA%2520KERLY%2520PATRICIA.pdf&usq=AOvVaw1\\_UikFCaGGw4\\_Zjz3vtIBW](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi429Tvqdj3AhUKrmoFHYD4BmgQFnoECAgQAQ&url=https%3A%2F%2Fcia.uagraria.edu.ec%2FArchivos%2FVILLA%2520CARRERA%2520KERLY%2520PATRICIA.pdf&usq=AOvVaw1_UikFCaGGw4_Zjz3vtIBW)

Zúñiga, J. 2021. Evaluación financiera, durante el primer año de establecimiento, de una hectárea de Pitahaya (*Hylocereus undatus*) en la vereda Galilea Alto en el Municipio de Palestina (Huila). Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Colombia. 74. [en línea]. [fecha de consulta: 6 agosto 2021], Disponible en: <https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj59JO2w4fyAhVNPk0KHbq9C704FBAWMAAd6BAgREAM&url=https%3A%2F%2Frepository.unad.edu.co%2Fbitstream%2Fhandle%2F10596%2F41395%2FJazunigab.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&usq=AOvVaw2O7uOBesmZ33kHI-nNgwZr&cshid=1627535953954437>