



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



TRABAJO DE TITULACIÓN

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

INGENIERA AGRÓNOMA

TEMA:

Manejo agronómico del cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*)
roja, en Ecuador

AUTORA:

Jeniffer Gabriela Silva Veas

TUTOR:

Ing. Agr. Carlos Barros Veas, MSc

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2022

DEDICATORIA

Esta tesina va dedicada a mis padres por ser un pilar fundamental en cada etapa de mi vida y no dejar que decaiga en el camino. También va dedicada a cada docente que con sus conocimientos impartidos hacia mi he logrado ir formando este documento de la forma correcta poniendo en práctica lo explicado por cada uno de ellos. Este trabajo también va por cada compañero y amigo de clases que hoy en día no están en este mundo, que tal vez se nos adelantaron, pero están en algún lado viviendo con todos nosotros este momento importante como es la finalización de esta etapa universitaria (G.S). Y como último, pero no menos importante se la dedico a cada alumno, docente, profesional y lector que vaya a tomar como referencia e inspiración mi trabajo de titulación para desarrollar otro tipo de investigaciones que favorezcan al sector agrario.

AGRADECIMIENTO

En primero lugar lo priorizo a Dios en todo instante por haberme brindado salud, tranquilidad y haberme dado muchas fuerzas en toda mi etapa universitaria ya que no fue fácil pero tampoco imposible para culminarla, como no agradecerle a él si cada vez que sentía que no podía más; algo dentro de mí me decía que continúe y no me dé por vencida. También le agradezco a mi familia Joselito, Rosario y Valeria por haberme ayudado en lo que más han podido tanto en lo académico como en el ámbito personal. A mi novio Leiber Vera que me ha ayudado en los instantes que no he sabido que hacer aconsejándome de la mejor manera para que siga adelante y no priorice los problemas que se atraviesan en mi vida. A cada uno de los docentes que fueron un apoyo, un consejero, en los instantes que quería tirar la toalla y no seguir porque tal vez en mi mente atravesaba varios problemas. Agradezco a mis antiguos jefes de trabajo Gregorio Crespo y María Eugenia Jarrin por haberme permitido crecer en el ámbito laboral y dado la oportunidad de trabajar y estudiar al mismo tiempo, a la vez por considerarme no solo como una empleada si no como alguien más en su familia. Y por último agradezco a cada compañero y amigo del salón que me brindaron su ayuda cuando no entendía de los temas que hablaban dentro de clases.

RESUMEN

Este trabajo trata del manejo agronómico del cultivo de pitahaya roja (*Hylocereus undatus*) en el Ecuador.

Hoy en día existen varios productores y agricultores el cual se dedican al desarrollo del mismo, pero muchos de ellos no cuentan con la información y conocimiento suficiente para poder llevar dicho fruto a su mayor producción ocasionando una baja rentabilidad, sustentabilidad y a la vez un despilfarro de agroquímicos de forma empírica ocasionando de forma indirecta contaminación al medio ambiente alterando tanto la fauna de insectos beneficios como la micro fauna que se encuentra en el suelo a trabajar.

En el presente se detallará información de todo tipo el cual será recopilada de varias fuentes como enlaces investigativos, revistas, artículos científicos, foros, libros, entrevistas, entre otros el cual explicara cuales son las labores adecuadas durante todo el proceso del cultivo desde su germinación hasta el momento de la cosecha.

También se hablará de la importancia del mismo dentro del país ya que hoy en día este fruto se ha ubicado como un cultivo de exportación de suma importancia tanto económica como de su amplio uso benéfico para la salud debido a un sin número de cualidades que hacen de esta fruta una de las más importantes en la dieta diaria de toda persona.

Culminando de esta forma se sabrá cuan benefactor es el cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*) roja dentro del país.

Palabras claves: pitahaya roja, *Hylocereus undatus*, beneficios, manejo agronómico, exportación.

SUMMARY

This work deals with the agronomic management of the red pitahaya (*Hylocereus undatus*) crop in Ecuador.

Today there are several producers and farmers who are dedicated to its development, but many of them do not have sufficient information and knowledge to be able to bring said fruit to its highest production, causing low profitability, sustainability and at the same time a waste of resources. agrochemicals empirically causing indirect contamination to the environment altering both the fauna of beneficial insects and the microfauna found in the soil to work.

In the present, information of all kinds will be detailed, which will be compiled from various sources such as research links, magazines, scientific articles, forums, books, interviews, among others, which will explain what the appropriate tasks are during the entire cultivation process from its germination. until harvest time.

The importance of it within the country will also be discussed, since today this fruit has been placed as an export crop of great importance both economically and for its wide beneficial use for health due to a number of qualities that make it This fruit is one of the most important in the daily diet of every person.

Culminating in this way, it will be known how benefactor is the cultivation of red pitahaya (*Hylocereus undatus*) within the country.

Keywords: red pitahaya, *hylocereus undatus*, benefits, agronomic management, export.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
RESUMEN	IV
SUMARY	V
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	2
MARCO METODOLÓGICO	2
1.1. Definición del tema caso de estudio	2
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.3. Justificación	2
1.4. Objetivos.....	3
1.5. Fundamentación teórica.....	3
1.5.1. Taxonomía del cultivo de pitahaya roja	3
1.5.2. Generalidades del cultivo de pitahaya	3
1.5.3. Fisiología de la planta	4
1.5.4. Manejo del cultivo	5
1.6. Hipótesis	15
1.7. Metodología de la investigación	15
CAPÍTULO II	15
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
2.1. Desarrollo del Caso.....	16
2.2. Situaciones detectadas (hallazgo).....	16
2.3. Soluciones planteadas	17
2.4. Conclusiones	17
2.5. Recomendaciones	18

BIBLIOGRAFÍA	18
--------------------	----

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1 Manual del cultivo de pitahaya para la Amazonia ecuatoriana (INIAP 2020).....	9
Tabla 2 Manual del cultivo de pitahaya para la Amazonia ecuatoriana (INIAP 2020).....	10
Tabla 3 Calibre de los frutos de acuerdo con la masa unitaria NTE INEN 2005.	13

INTRODUCCIÓN

La pitahaya es la fruta exótica más exportada del mundo y la mejor la produce Ecuador, el producto ha ganado espacio mundial, no solo por su sabor insuperable hasta ahora, si no por su poder laxante y vitamínico (Lizarzaburo 2020).

La pitahaya roja de exportación es de cáscara roja y pulpa blanca. Tiene propiedades medicinales y curativas. Dentro de la familia de las cactáceas, se encuentra el cultivo de pitahaya (*Hylocereus* spp) conocido también como una de las frutas más exóticas del mundo. En el Ecuador cultivan 850 hectáreas de pitahaya en las provincias de Guayas, Morona Santiago, Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas. En El Oro están seis productores que tienen un total de 15 hectáreas, aproximadamente (MAGAP 2018).

A nivel mundial la familia de la Pitahaya está constituida por cerca de 2000 especies, las cuales están repartidas en el continente americano y asiático, en Asia la pitahaya se presenta en países como Vietnam, Malasia, Tailandia y Taiwán principalmente. Esta familia originaria de América Latina posee gran diversidad y endemismo, está presente en países como México, Guatemala, Honduras, Costa Rica, Brazil, Colombia y Ecuador (La Granja 2015: 51).

En todo el Ecuador, el 60% de la producción se recolecta entre febrero y marzo, el 5% se cosecha en el mes de junio, el 15% entre septiembre y primera semana de octubre y un 20% entre mediados de noviembre y primera semana de diciembre. En el caso de Palora, se han identificado como niveles altos de producción los meses de enero, marzo, abril, noviembre y diciembre. Sin embargo, este comportamiento en la producción depende del manejo agronómico y las condiciones ambientales que no mantienen un patrón definido (INIAP 2020).

Dado el valor de esta fruta, el Ecuador está intentando promocionarla por las propiedades nutricionales que presenta, considerando que es un producto con alto potencial comercial, obligando así a entidades gubernamentales a generar proyectos para viabilizar el comercio a otros países, por tener amplias aplicaciones industriales considerando su uso en helados, mermeladas, sorbetes, bebidas y otras (La Granja 2015: 55).

CAPÍTULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del tema caso de estudio

El siguiente documento trata sobre el "Manejo agronómico del cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*) roja, en Ecuador". Se hablará sobre las distintas labores que se realizan dentro del cultivo desde su germinación hasta el momento de la cosecha.

1.2. Planteamiento del problema

Hoy en día el cultivo de pitahaya es uno de los más importantes en el país debido a sus sin números de beneficios, pero así mismo es el que menos conocimiento tienen los pequeños e incluso grandes productores al no saber el manejo adecuado del mismo ocasionando cierta desestabilidad en los recursos naturales y a la vez gastando productos químicos de forma empírica sin algún tipo de asesoría; obteniendo de cierta forma un bajo rendimiento del cultivo.

1.3. Justificación

El cultivo de pitahaya es un producto de exportación, los créditos económicos son para los productores y para el país, ingresan divisas y se generan fuentes de trabajo para nuestra población.

Esta planta al ser un frutal necesita un buen manejo de todas las labores en la plantación tanto desde el vivero, establecimiento de la plantación, labores culturales, manejo fitosanitario y cosecha.

Las labores culturales son esenciales en el desarrollo de la plantación. Estos componentes del manejo agronómico se requieren aplicarlos de manera adecuada para de esta manera acrecentar los rendimientos en la plantación y obtener buena fuente de ingreso para el productor.

1.4. Objetivos

General

Sintetizar información sobre el manejo agronómico del cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*) roja, en Ecuador.

Específicos

- Establecer los procedimientos adecuados para el manejo agronómico del cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*) roja, en Ecuador.
- Definir la importancia del manejo agronómico del cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*) roja, en Ecuador.

1.5. Fundamentación teórica

1.5.1. Taxonomía del cultivo de pitahaya roja

REINO	PLANTAE
DIVISIÓN	MAGNOLIOPHYTA
CLASE	MAGNOLIOPSIDA
ORDEN	CARYOPHILLALE
FAMILIA	CACTACEAE
GÉNERO	HYLOCEREUS
ESPECIE	UNDATUS
NOMBRE CIENTÍFICO	Hylocereus undatus
NOMBRE COMÚN	PITAHAYA-PITAYA- FRUTA DEL DRAGON

1.5.2. Generalidades del cultivo de pitahaya

La pitahaya (*Selenicereus* spp.) es una fruta subtropical exótica, perteneciente a la familia de las Cactáceas y la sub familia *Hylocereus*, dentro de la cual encontramos los cactus trepadores del género *Hylocereus* nativos de las regiones tropicales de América del Norte, Central y América del Sur y se conocen en América Latina con el

nombre común de pitahaya o pitaya. Los frutos de pitahaya fueron descubiertos de forma silvestre por los conquistadores españoles, quienes le dieron el nombre de pitahaya que significa fruta escamosa. Actualmente, se encuentra distribuida en México, Bolivia, Perú, Colombia, Venezuela, Ecuador, Centroamérica y las Antillas (García 2021).

La pitahaya es una planta trepadora que posee un sistema radicular superficial que alcanza hasta 15 cm de profundidad en el suelo. El crecimiento de las raíces es paralelo a la superficie del suelo. Además, desarrolla raíces adventicias a partir de los tallos, las que le permiten adherirse, trepar y mantener la planta erecta (Alvarado 2014).

Son plantas perennes epifitas y suculentas. Sus tallos tienen forma trigonal, de los cuales nacen las raíces que ayudan a que trepe paredes, los enrejados, las rocas o los árboles; En cada nudo con una hendidura en forma de V tiene 1 – 3 espinas. La mata puede llegar a 10 metros de largo. Generalmente, en el verano, cuando hay mucho calor, florecen y rinde frutos redondos u ovalados. Lo que se come es la pulpa (Wu 2005:8).

Wu (2005:8) señala lo siguiente:

La pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*) que se caracteriza por tener una corteza de color amarillo con espinas y una pulpa blanca y aromática con pequeñas semillas negras. En tanto que la pitahaya roja (*Hylocereus* sp.) es de cascara roja, tiene escamas y su pulpa puede ser blanca o roja clara (dependiendo de la variedad), con pequeñas semillas negras.

1.5.3. Fisiología de la planta

La pitahaya después de ambientarse en su hábitat, pierde sus hojas, sus tallos son una combinación de hojas y el tejido de la corteza que forma

gruesas células parénquimas, las ramas originales y el xylem se convierte en medulas. Durante el tiempo necesitado para trasladar el nutriente ha pasado un periodo de desarrollo del bulbo de fibras a un organismo fuerte y grueso (Wu 2005:8).

1.5.4. Manejo del cultivo

Medina (2016) cita: La fase vegetativa del cultivo de pitahaya se desarrolla en once meses, desde su establecimiento hasta la aparición de los primeros botones florales. Con base en lo anterior, se presentan las actividades a considerar para el establecimiento de la planta de pitahaya, las cuales deben ser guiadas desde el inicio.

El Instituto Colombia Agropecuario (ICA, 2012) menciona que existen dos tipos de tutorado:

Vivos: se utilizan árboles como apoyo de la planta de pitahaya. Estos árboles deben ser como el Madero Negro (*Gliricidia sepium*), Helequeme (*Erithrina poepigiana*) y Chilamate (*Ficus alobata*). Pues estos son ejemplos de árboles de rápido crecimiento, corteza suave, resistentes a plagas y no ser hospederos de enfermedades o plagas que afectan a la pitahaya. La ventaja de este tipo de tutorado es que la pitahaya tendrá la sombra que necesita. Se requiere podar de manera periódica al árbol tutor para que no compita con la pitahaya por la luz del sol.

Inertes: son listones fuertes, por lo general de madera, que soportan el peso de la planta de pitahaya.

El mismo autor, menciona que los sistemas de tutorado más utilizados son:

1. Sistema tradicional: donde se coloca un tutor junto a la planta de pitahaya. Las medidas del tutor son: tres metros de largo con un diámetro superior a 10 centímetros.

2. Sistema de espaldera tradicional: aquí se colocan soportes de 2,5 metros de alto, separados a una distancia de 3 metros. Los postes quedan unidos por dos alambres con cubierta de caucho para no lastimar la planta. Un alambre se sitúa en la parte superior del poste y el otro a 5 centímetros desde el suelo. Se coloca un tutor de apoyo junto a cada planta para ayudar que ésta alcance la parte superior de la espaldera.

3. Sistema de espaldera el "T": consiste en colocar una serie de postes de unos 2 metros de alto con una separación de 3 metros, en forma de "T" sobre un eje central. En cada extremo se sujeta una hilera de alambre con cubierta de caucho. Este sistema permite que las ramas productivas cuelguen sobre las calles, facilitando así la cosecha del fruto.

Para finalizar (ICA 2012) cita que existen tres tipos de poda:

1. Poda de formación: realizada desde el inicio de la plantación, permite eliminar los brotes para dejar una o dos vainas seleccionadas para que alcancen el extremo del soporte. Al alcanzar la cima, se despunta la planta para permitir el desarrollo de vainas laterales desde el extremo.

2. Poda de limpieza: realizada para eliminar las vainas que han sido afectadas por plagas o enfermedades, o que están mal ubicadas. Los cortes del tallo se hacen en el entrenudo. El material descartado se quema o entierra fuera de la plantación.

3. Poda de producción: a partir del tercer año de plantación se eliminan las vainas improductivas ubicadas en la parte inferior del tallo principal. Permite mejorar la aireación, la exposición a la luz solar, la humedad y evitar el peso excesivo de la planta.

En función de lo planteada, considerar en el cultivo de pitahaya la polinización y fertilización. Se ha demostrado que la polinización cruzada de variedades de pitahaya de forma manual mejora tanto la producción, como la calidad del fruto. La aplicación del fertilizante se realiza en las zanjas circulares

alrededor de la planta preferiblemente en verano. Los fertilizantes recomendados son los de liberación lenta, con bajo contenido de nitrógeno que son especiales para cactus, solo cada dos meses. El uso inadecuado y excesivo de fertilizante podría matar a la planta (Suárez 2011).

Características edafológicas y climáticas

Según los requerimientos edafoclimáticos, la pitahaya prioriza temperaturas de climas cálidos subhúmedos. No obstante, también se desarrolla adecuadamente en climas secos. La temperatura ideal para un crecimiento ideal de la planta está entre 16-25°C, no tolerando las bajas temperaturas. El cultivo requiere de una heliofanía alta para el desarrollo de los distintos procesos fisiológicos. Una adecuada iluminación ayuda la brotación de las yemas florales. Esta planta debido a su rusticidad, se acopla a suelos secos, pobres y pedregosos, pero prefieren suelos franco-arenosos, húmedos, con buen drenaje por su sensibilidad al encharcamiento, ricos en materia orgánica y pH ligeramente ácido (5,5-6,5). No requiere abundante agua excepto los dos primeros años de la plantación con el fin de estimular el correcto crecimiento vegetativo. Los siguientes años se debe regar durante la etapa de floración ya que si se riega durante la época de sequía puede provocar una disminución de la floración (IICA 2018).

Propagación

La pitahaya se puede propagar a través de semillas o estructuras vegetales. Las semillas son importantes para obtener información genética debido a su capacidad de mutar; Se refiere a los rasgos deseables que se pueden utilizar para la selección de genotipos, como los relacionados con el rendimiento, la apariencia, el color de la pulpa y la adaptación a diferentes condiciones climáticas (Andrade *et al.* 2008; Silva *et al.* 2011).

También se puede realizar siembra con esqueje este método de siembra por esqueje se hace con los tallos cortados en forma de V, después de aproximadamente 1 semana se siembra para así obtener un alto porcentaje de vida, y la enraización también es más rápida. El método vegetativo por medio de esqueje es la manera más sencilla y económica; para la propagación vegetativa se selecciona los tallos de 20 – 50cm, sanos, sin enfermedades ni daños causados por insectos (Wu 2005:11).

Preparación del terreno

Se comienza con la preparación del suelo con anticipo de un mes de la plantación, se realiza el subsolado el mismo para la correcta oxigenación y drenaje, cabe recalcar que es bueno analizar el suelo, para saber el estado en que se encuentra y tomar decisiones necesarias, la plantación se realiza a principios de invierno, también se la puede realizar siembra de estacas, pudiéndose realizar a mitad de Otoño, una vez que está creciendo la planta, es imprescindible podarla, para un crecimiento rápido forma un cúmulo de tallos. Una vez realizado este proceso, por medio de un análisis de suelo y de acuerdo a la necesidad de la planta si se requiere se procede a fertilizar, pues la planta necesita niveles de potasio y nitrógeno (Alvarez 2018).

Siembra

La distancia recomendada entre líneas de tutores debe ser de 2 a 3 metros para lograr obtener un adecuado mantenimiento de las plantas y la cosecha de los frutos. En la siembra de pitahaya a veces se utiliza de 2 a 4 plantas por tutor envuelta con tela o similar a postes individuales. No obstante, utilizar 4 plantas por tutor puede dificultar el manejo fitosanitario de las plantas, que por lo consiguiente el rendimiento disminuiría por competencia de luz y nutrientes. El método de forma triangular permite una mayor densidad de siembra, utilizando una distancia de 3 x 3 metros y 2 plantas por tutor permitiría la siembra de 2566 plantas/ha. En el caso del uso de espalderas, en el país no se han

encontrado antecedentes con respecto al crecimiento de la densidad de siembra mediante la disminución de la distancia entre plantas, tal y como se realiza en otros países. Sería importante realizar algunas pruebas para determinar sistemas que manejen el espacio de forma eficaz (PROCOMER s.f.).

Tutorado

En este proceso usaran varios elementos que ayuden de sustento en la planta y así la misma pueda crecer de una correcta manera, entre ellos tenemos los siguientes tipos: Vivos: Árboles de rápido crecimiento pero que no sean muy grandes y plantas con troncos fuertes con hojas que a su vez le brinden una buena sombra a la plata. Inerte: palos de madera con un diámetro y una longitud de 30cm y 3m respectivamente y a la vez columnas de cemento (Correa *et al.* 2020).

Nutrición del cultivo

El manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de pitahaya integra métodos preventivos que inician desde el momento de la selección del material de propagación sano y viable para las condiciones edafoclimáticas de la zona donde se va a establecer el cultivo. Continúa con una adecuada preparación del suelo, para luego realizar las labores culturales a tiempo. Durante todo el ciclo del cultivo debe hacerse un monitoreo periódico y continuo que permitirá controlar de manera efectiva y a tiempo cualquier plaga o enfermedad que se presente, evitando llegar al umbral de daño económico y asegurando un bajo impacto ambiental al disminuir el uso de insumos químicos (Molina. *et al* 2009).

Tabla 1. Manual del cultivo de pitahaya para la Amazonia ecuatoriana (INIAP 2020)

Análisis de suelo	g/planta primer año			
	N	P2O5	K2O	S

BAJO	90 – 120	60 - 80	100 - 150	40
MEDIO	60 – 90	40 – 60	60 – 100	20
ALTO	30 - 60	20 – 40	30 – 60	0

Los requerimientos de cultivo a partir del año 2 incrementan, así que, la recomendación a considerarse a partir del segundo año se explica en la tabla.

Tabla 2. Manual del cultivo de pitahaya para la Amazonia ecuatoriana (INIAP 2020)

Análisis de suelo	g/planta primer año			
	N	P2O5	K2O	S
BAJO	200	70 - 100	150 – 200	160
MEDIO	140	40 – 70	100 – 150	30
ALTO	80	20 – 40	50 – 100	0

Poda

Existen algunos tipos de poda para el mantenimiento del cultivo tales como: la poda de formación que trata en eliminar los brotes de la penca principal, hasta una altura aproximada de 60 cm de la superficie del suelo. La poda de mantenimiento o entresaque trata en eliminar los tallos no productivos para que evite el peso excesivo de la planta sobre los tutores y así facilitar la circulación de aire. La poda sanitaria consiste en eliminar los tallos enfermos para prevenir la propagación de patógenos. En los diferentes tipos de podas es necesario desinfectar la herramienta al pasar de una planta a otra y aplicar una pasta cicatrizante en las heridas (ICA 2012).

Control de malezas

La pitahaya es muy diferente a otros cultivos perennes. El período crítico con respecto al complejo de malezas es permanente, ya que nunca cierra calle.

Además, tiene un crecimiento lento durante los dos primeros años por lo que el control de las malas hierbas es de suma importancia. Tenemos varios tipos de control como son: manual que se lo realiza con machetes pero no es recomendado ya que puede generar heridas en el cultivo exponiéndolo a enfermedades, contamos con el método cultural el cual consiste en utilizar material vegetativo sano desde el inicio de la siembra y a la vez haber realizado una buena preparación de suelo y por ultimo también tenemos el control químico el cual se elegirá el herbicida dependiendo las necesidades que se tenga (Lopez *et al.* 2014).

Plagas y enfermedades

El manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de pitahaya asocia métodos preventivos que comienzan desde el momento de la selección del material de propagación sano y viable para las condiciones edafoclimáticas del sector donde se establecerá el cultivo. Luego persiste con una adecuada preparación del suelo, para luego implementar las labores culturales a tiempo. Durante todo el periodo del cultivo se debe realizar un monitoreo periódico y continuo que nos permitirá controlar de manera efectiva y a tiempo cualquier plaga o enfermedad que se presente, evitando llegar al umbral de daño económico y asegurando un bajo impacto ambiental al disminuir el uso de insumos químicos (ICA 2012).

Enfermedades

Existen tres enfermedades las cuales pueden comprometer el cultivo de la pitahaya roja, las cuales son los siguientes: la pudrición del tallo, el ojo de pescado, y la antracnosis, cabe recalcar que no siempre es necesario el uso de químicos o fertilizantes para combatirlo, es más conveniente recurrir a las medidas preventivas, tales como: plantación de material vegetal en buenas condiciones, eliminar el material vegetal que tenga indicios de alguna de estas enfermedades, desinfectar el material

vegetal ya comprometido y sobre todo adecuar que los suelos tengan un buen sistema de drenaje (Alvarez 2018).

Cosecha

La pitaya comienza a producir frutos después de aproximadamente 14 meses de su siembra definitiva, desde su trasplante. Esta es una planta con alto rendimiento, porque mientras van produciendo frutos siguen floreciendo. Su periodo de producción es de mayo a septiembre, la maduración del fruto tarda 30 – 40 días después de la polinización de la flor. Generalmente cada fruto pesa de 300 – 800 gms (Wu 2005:26).

Los frutos se recogen cuando empiezan a cambiar de color su exocarpio y se dejan madurar a la sombra, en un lugar seguro libre de pájaros y ratas. Al momento de la cosecha, utilice tijeras afiladas para no dañar la base de la fruta. En el medio natural, la maduración de las frutas frescas dura 5-6 días y la cosecha de pinto dura 8 días. Una fruta fisiológicamente madura tiene una vida útil de nueve a once días. Los frutos se cortan con piel verde o pinto y se almacenan en un lugar fresco (10-12°C) y maduran más lentamente pero el color rojo de la piel no es muy intenso, pero el color de la pulpa no se ve afectado. Para cosechar, recolectar y manipular adecuadamente los frutos, es importante conocer algunas características relacionadas con las etapas de maduración y corte de la variedad, así como el manejo postcosecha, especialmente si se destina a la exportación (Lopez et al. 2014).

Recolección y desespinado

En el momento de la cosecha realizada en el campo se utilizarán gavetas de plástico el porte dependerá de la empresa o lugar donde la recojan

y en el fondo se colocarán hojas de papel blanco. Para el desespinado se usarán herramientas como tijera de corte y un cepillo para poder desespinar el fruto (Alvarez 2018).

Transporte

Alvarez 2018 cita lo siguiente:

“Se deberá algún tipo de transporte el cual permita que la fruta no sufra algún tipo de daño y a la vez que las mismas no se encuentren demasiado tiempo expuestas al sol por cuestiones de deshidratación”.

Selección y calificación

Una vez desinfectados los frutos, estos se dirigen hacia las mesas de selección; aquí los frutos son seleccionados con base a su forma homogénea (redonda, ovalada), tamaño uniforme, peso promedio, grado de maduración, la forma y distribución de las brácteas y el aspecto sanitario. La selección debe ser estricta, pues de ella depende la calidad de los frutos para su exportación (Lopez et al. 2014).

Tabla 3. Calibre de los frutos de acuerdo con la masa unitaria (INEN 2005)

Masa unitaria (g)	Calibre
----------------------	---------

$\geq 361^\circ$	8
261 – 360°	9
201 – 260°	12
151 – 200	14
111 – 150	16
≤ 110	20

Pre enfriamiento

Aquí se puede realizar por inmersión o aspersion el cual consiste en que la fruta será sumergida en agua limpia y a una temperatura de alrededor de 5°C durante 15 a 30 minutos y después están pasan por unas regaderas el cual rociarán agua bajo presión (Alvarez 2018).

Limpieza y desinfección

Este paso se lo realiza con el fin de asegurar la inocuidad y la calidad de la fruta; en este proceso se quitar la suciedad y se reduce la carga patógena que está en la superficie. Puede realizarse por el método seco como el tamizado y cepillado, como también por el método húmedo, sea por inmersión o aspersion (Giraldo, et al 2000).

Empaque

El fruto debe conservar sus características esenciales de calidad y no debe alterar el aspecto general del producto, ni su presentación en el empaque para cada fruto, se admiten los defectos que se indican a continuación:

- 1) Manchas superficiales y/o raspaduras cicatrizadas que no excedan a 2cm² con respecto al área total de fruto.

2) Perdida de la forma ovoidal del fruto.

Para todas las categorías se acepta hasta el 10% en número o en masa de los frutos que correspondan al calibre inmediatamente inferior o superior al señalado en el empaque (INEN 2005).

1.6. Hipótesis

Se estima que con la información acotada en el desarrollo del trabajo se logre capacitar a pequeños, medianos y grandes productores sobre el correcto manejo del cultivo de pitahaya roja (*Hylocereus undatus*) para así lograr una mayor producción dentro del país y generar menos contaminantes hacia el medio ambiente.

1.7. Metodología de la investigación

Para el desarrollo del presente documento se recopilará información bibliográfica de libros, revistas, periódicos, artículos científicos, páginas web, ponencia, congresos y manuales técnicos.

CAPÍTULO II RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del Caso

Manejo agronómico del cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*) roja, en Ecuador. Este tema se lo realizo ya que existen varios pequeños, medianos y grandes productores que han optado por arriesgarse a cultivar dicho fruto, pero muchos de ellos no tienen el conocimiento adecuado para realizar el manejo del mismo. Con el presente documento se podrá capacitar e informar todos los procesos adecuados que se deben realizar desde su siembra hasta la cosecha y de esta forma disminuimos el uso de productos químicos de forma empírica, se aprovecharan mejor los recursos y a la vez reducimos la contaminación y la afección de la fauna y microfauna benéfica.

2.2. Situaciones detectadas (hallazgo)

Dentro de las situaciones detectadas tenemos las siguientes:

El cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*) roja tiende a ser susceptible a grandes encharcamientos o excesos de riegos que por lo consiguiente ocasionan la presencia de enfermedades fungosas tales como pudrición, estrés en el cultivo y por último el deceso del mismo.

Existen dos tipos de siembra con esquejes y semillas, en el momento de la siembra si esta se realiza con semillas existe un porcentaje de que no germinen absolutamente todas o a la vez que, si germinen, pero este proceso tiende a demorar entre 4 a 5 años debido a eso por lo general este método solo lo usan en casos de mejoramientos genéticos.

En el momento de realizar el tutorado se pueden implementar tutores vivos como muertos, pero si utilizan tutores muertos existen el riesgo de que los mismos haya que cambiarlos constantemente debido al deterioro que tendrían por factores ambientales de esta forma incrementarían los costos de producción haciendo que esta labor no sea tan benefactora para la economía del agricultor.

2.3. Soluciones planteadas

Dentro de las soluciones tenemos las siguientes:

En el momento de realizar las mediciones correspondientes para ubicar el cultivo se debe asegurar que el terreno cuente con zonas bajas y altas con el fin de establecer un sistema de drenaje natural el cual ayude a que la plantación a no entrar en un proceso de deterioro o pudrición por exceso de agua, de ser el caso en que no exista la opción de un drenaje natural se tendría entonces que planificar un sistema de drenaje artificial el cual sea adecuado para las dimensiones del terreno.

En el momento de realizar la siembra se debe utilizar esquejes sanos que no hayan sufrido alguna enfermedad, ataque de insectos entre otros puntos ya que tiene un porcentaje de vida más alto y a la vez su enraizamiento es más rápido.

Al realizar el tutorio implementar tutores vivos los cuales se menciona con anterioridad en el capítulo I del documento ya que estos ahorrarían en la parte económica del agricultor disminuyendo sus costos de producción y siendo más rentables.

2.4. Conclusiones

Realizar siembra con esquejes sanos sin ningún tipo de daño para que así se pueda llegar al punto de cosecha más rápido.

Evitar totalmente establecer el cultivo en zonas bajas o en sectores el cual sea mayor la precipitación para evitar pérdidas.

Cuando se realice la poda fitosanitaria usar distintos equipos de corte para si en caso de que exista una planta enferma no propagar la enfermedad en otras.

2.5. Recomendaciones

Implementar el uso de tutores vivos y que en cada uno se coloquen 4 plantas alrededor para así obtener un mayor rendimiento en la cosecha.

En el momento de realizar la recolección de frutos hacerlo en la mañana y tarde a partir de las 15:00 en adelante y no en horas el cual la heliofania sea alta para evitar la deshidratación de la planta y del fruto.

BIBLIOGRAFÍA

AGROCALIDAD 2016. Procedimiento para verificación de Thrips. Recuperado el 02 de abril. En línea <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp->

content/uploads/2020/05/orn5.pdf

Alcívar, KM; Arreaga, VH. 2013. La pitahaya roja como medio económico en el desarrollo de la comunidad del Recinto Cerecita, Provincia del Guayas (en línea). s.l., UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL. Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/12453/1/La%20pitahaya%20roja%20como%20medio%20económico%20en%20el%20desarrollo%20de%20la%20comunidad%20del%20recinto%20Cerecita.pdf>

Alvarado. J 2014. Caracterización poscosecha de la calidad del fruto de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*) y roja (*Hylocereus undatus*). Universidad de Guayaquil. Recuperado el 31 de marzo. En línea
[http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/4747/1/ALVARADOJos%
%a9Apolonio.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/4747/1/ALVARADOJos%c3%a9Apolonio.pdf)

Alvarez. G 2018. Creación de una empresa para la exportación de pitahaya roja desde el recinto las golondrinas, provincia de Imbabura, a la ciudad francesa Saint Just Luzac. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra. Recuperado el 10 de abril. En línea
<http://dspace.pucesi.edu.ec/bitstream/11010/128/1/TESIS%20Geovanny%20Alvarez.pdf>

Correa D., Velasquez C. Diseño de un sistema de monitoreo de las principales variables y etapas en el desarrollo de los cultivos de pitahaya amarilla. Fundación universitaria lumen gentium facultad de ingeniería programa de ingeniería industrial Santiago de Cali. Recuperado el 10 de abril. En línea
https://repository.unicatolica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12237/2098/DISE%C3%91O_SISTEMA_MONITOREO_PRINCIPALES_VARIABLES_ETAPAS_DESARROLLO_CULTIVOS_PITAHAYA_AMARILLA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

García. J 2021. Aspectos de producción, comercialización, y desarrollo del cultivo de pitahaya (*Hylocereus* spp.) en el litoral ecuatoriano. Universidad Técnica de Babahoyo. Recuperado el 31 de marzo. En línea
<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/9343/E-UTB-FACIAG->

ING%20AGRON-000312.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Giraldo, R., David, O., Perez, F. 2020. Manejo postcosecha de frutas y hortalizas. Municipio de Granada. Recuperado el 10 de abril. En línea <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/6755/1/067.pdf>

ICA 2012. Manejo fitosanitario del cultivo de la pitahaya *Hylocereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Ralf Bauer. Recuperado el 10 de abril. En línea <https://www.ica.gov.co/getattachment/87a2482e-a36a-4380-80ae-11072d0c717c/-nbsp%3BManejo-fitosanitario-del-cultivo-de-pitahaya.aspx>

IICA 2018. La pitahaya o fruta del dragón se fomenta significativamente en la República Dominicana. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Recuperado el 10 de abril. En línea <https://www.iica.int/es/prensa/noticias/la-pitahaya-o-fruta-del-dragon-se-fomenta-significativamente-en-la-republica>

INIAP 2020. Manual del cultivo de pitahaya para la amazonia ecuatoriana. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – EECA. Recuperado el 14 de marzo de 2022. En línea <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5551/1/INIAPMANUAL117-2020.pdf>

Instituto Ecuatoriano de Normalización-Norma Técnica Ecuatoriana [NTE- INEN-025]. (2005). Frutas frescas. Pitajaya amarilla. Requisitos. Norma Técnica Ecuatoriana, Recuperado el 02 de abril.

La Granja 2015. Desarrollo de la pitahaya (*Cereus* sp.) en Ecuador. Universidad Técnica Salesiana Ecuador. Recuperado el 14 de marzo. En línea <https://www.redalyc.org/pdf/4760/476047267005.pdf>

Lizarzaburo. G 2020. El mundo de la pitahaya. Expreso. Recuperado el 17 de marzo. En línea expreso.ec/actualidad/economia/mundo-pitahaya-6948.html

Lopez, H., Guido, A. 2014. Guía Tecnológica 6 Cultivo de la Pitahaya. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria. Recuperado el 10 de abril. En línea <https://docplayer.es/23369799-Guia-tecnologica-6-cultivo-de-la>

pitahaya.html

- Luc, M., Sikora, R., Bridge, J. 2005. Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. Recuperado el 02 de abril. En línea https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/2021-09/34395.pdf
- Mansfield, J., Genin, S., Magori, S., Citovsky, V., Sriariyanum, M., Ronald, P., Dow, M., Verdier, V., Beer, S., Machado, M., Toth, I., Salmond, G., & Foster, G. (2012). Top 10 plant pathogenic bacteria in molecular plant pathology. NCBI National Center for Biotechnology Information. Recuperado el 08 de abril. En línea <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22672649/>
- MAGAP. 2018. Productores de Pitahaya de El Oro son capacitados en manejo del cultivo – Ministerio de Agricultura y Ganadería (en línea, sitio web). Consultado 11 abr. 2022. Disponible en <https://www.agricultura.gob.ec/productores-de-pitahaya-de-el-oro-son-capacitados-en-manejo-del-cultivo/>.
- Medina, JA. 2016. Documentar las relaciones hídricas y requerimientos nutricionales de la Pitaya amarilla, *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran, durante distintas etapas fenológicas del cultivo en tres localidades del Valle del Cauca (en línea). s.l., s.e. Consultado 11 abr. 2022. Disponible en <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/57117>.
- Molina, D., Vásquez, J., Veliz, C., Gonzalez, V. 2009. Producción y exportación de la fruta pitahaya hacia el mercado Europeo. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Recuperado el 10 de abril. En línea <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/6307/Produccion%20y%20Exportacion%20de%20la%20fruta%20Pitahaya%20hacia%20el%20mercado%20Europeo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Instituto Ecuatoriano De Normalización – Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 003:005. 2005. Frutas frescas. Pitajaya amarilla. Requisitos. Recuperado el 10 de abril. En línea <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2003.pdf>

- PROCOMER s.f. Manual Técnico Siembra de Pitahaya. Recuperado el 10 de abril. En línea <https://www.procomer.com/wp-content/uploads/Manual-de-siembra-pitahaya.pdf>
- Suárez, RS. 2011. Evaluación de métodos de propagación en pitahaya amarilla *Selenicereus megalanthus* (Haw.) Britt and Rose y pitahaya roja *Hylocereus polyrhizus* (Haw.) Britt and Rose (en línea). s.l., s.e. . Consultado 11 abr. 2022. Disponible en <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/7991>.
- Suarez, C., Pico, J., Caicedo, C., Delgado, A. (2019a). Prospección de enfermedades fúngicas sobre pencas de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*) en el cantón Palora. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Recuperado el 02 de abril. En línea https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5390/1/POSTER%20_ALTERNARIA_PITAHAYA%20san%20francisco.pdf
- Suarez, C., Pico, J., Caicedo, C., Delgado, A. (2019b). Identificación del agente causal de la pudrición del pie de pitahaya amarilla (*Hylocereus* sp.) en el cantón Palora. Memorias del II Simposio Internacional Producción Integrada de Frutas. Recuperado 02 de abril. En línea <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5413/1/Poster%20Identificac%3%adon%20del%20agente%20causal%20de%20la%20pudrici%20c%3%b3n%20del%20pie%20de%20pitahaya%20amarilla%20%28Hylocereus%20Megalanthus%29%20en%20el%20cant%3%b3n%20Palora.pdf>
- Wu, J 2005. Manual del cultivo de la pitaya. Recuperado el 01 de abril. En línea <https://www.icta.gob.gt/publicaciones/Pitaya/Manual%20del%20cultivo%20de%20la%20Pitaya.pdf>