



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



TRABAJO DE TITULACIÓN

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

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Estudio de las labores culturales del cultivo de pitahaya (*Selenicereus undatus*) en la zona del Guayas.

AUTOR:

Rafael Alexander Medina Villavicencio

TUTOR:

Ing. Agr. Xavier Gutiérrez Mora

BABAHOYO – LOS RÍOS – ECUADOR

2021

DEDICATORIA

Dedico esta tesina de grado principalmente a Dios que me ha prestado vida y salud para poder seguir adelante en cada paso de mi vida, y permitir poder llegar a este objetivo, a mi Madre y Abuela que son un pilar esencial en mi vida que, aunque no están conmigo sus enseñanzas, valores, virtudes inculcadas en mi a lo largo de tenerlas a mi lado son un eje fundamental de mi existencia, a mi Padre por enseñarme el valor de esforzarse en la vida y cumplir lo que uno se proponga, a cada uno de mis hermanos que con su ayuda a lo largo de mi vida han sido una ayuda incondicional, a toda mi familia por apoyarme siempre en cada paso, a mi pareja que ha sido mi hombro de apoyo siempre me ha brindado todo su aliento y fuerza para poder alcanzar este objetivo de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por darme la salud y vida, a toda mi familia que han sido a lo largo de mi vida el apoyo que he necesitado, gracias por cada enseñanza y valor inculcado a lo largo de mi existencia, gracias a mi tutor de tesina que sin su ayuda no hubiera podido realizar este trabajo de manera correcta gracias por sus enseñanzas.

RESUMEN

“Estudio de las labores culturales del cultivo de pitahaya (Selenicereus undatus) en la zona del Guayas”

Este trabajo trató de reseñar como los productores del cultivo de pitahaya efectúan el manejo de las labores culturales del mismo con el fin de generar una excelente producción del mismo.

Atravez del estudio de la información recopilada de las múltiples investigaciones examinadas se deduce que para este producto hay un mercado comercialmente extenso, debido a los diversos beneficios nutricionales para la salud que otorga.

En conclusión, podemos decir que en Ecuador se siembra este cultivo en diversas zonas y que los agricultores han adquirido experiencias en base a sus propios medios, pero tenemos falta de nuevos y mejores conocimientos sobre técnicas en el manejo agronómico, así como de apertura de nuevos mercados de exportación de esta fruta.

En base a estos antecedentes se sugiere a los productores solicitar crédito a los entes públicos y privados, a fin de que tengan otra opción de ingresos, recomendando también realizar investigaciones experimentales y científicas mediante la producción de este cultivo.

Palabras clave: pitahaya, labores culturales, manejo agronómico, mercado, productores

SUMMARY

"Study of the cultural labors of the pitahaya (*Selenicereus undatus*) cultivation in the Guayas area"

This work tried to review how the producers of the pitahaya cultivation carry out the management of the cultural tasks of the same in order to generate an excellent production of the same.

Through the study of the information collected from the multiple researches examined, it is deduced that for this product there is a commercially extensive market, due to the various nutritional benefits for health that it provides.

In conclusion, we can say that in Ecuador this crop is planted in various areas and that farmers have acquired experiences based on their own means, but we lack new and better knowledge about techniques in agronomic management, as well as the opening of new export markets for this fruit.

Based on these antecedents, it is suggested that producers request credit from public and private entities, in order to have another income option, also recommending experimental and scientific research through the production of this crop.

Keywords: pitahaya, cultural labors, agronomic management, market, producers.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Objetivo general.....	2
Objetivos específicos:.....	2
CAPITULO I.....	3
MARCO METODOLÓGICO	3
1.1. Definición del tema caso de estudio	3
1.2. Planteamiento del problema.....	3
1.3. Preguntas orientadas para el análisis del problema.....	3
1.4. Justificación	4
1.5. Fundamentación teórica	4
1.6. Generalidades del cultivo de pitahaya	4
1.7. Requerimientos edafoclimaticos	5
1.8. Importancia del cultivo de pitahaya.....	6
1.9. Manejo de material de propagación.....	7
1.10. Siembra del cultivo de pitahaya.....	10
1.11. Podas	14
1.12. Prácticas de control de malezas.....	15
1.13. Riego	16
1.14. Fertilización	17
1.15. Labores complementarias	19
1.16. Hipótesis.....	19
1.17. Metodología de la investigación.....	20
1.18. Método de estudio.....	20
1.19. Factores de estudio.....	20
CAPÍTULO II.....	21
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
2.1. Desarrollo del caso.....	21
2.2. Situaciones detectadas (hallazgo)	21
2.3. Solución planteada	21
2.4. Conclusión	22
2.5. Recomendaciones (propuestas para mejorar el caso).....	23
BIBLIOGRAFÍA	24
ANEXO	28

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, sino también por su acción laxante y vitamínico (Lizarzaburo 2020)

Los principales países productores a nivel mundial son Israel, México, Nicaragua Vietnam, y a nivel del continente americano los más importantes son Colombia, Guatemala y Ecuador.

En el Ecuador el Proyecto de Mosca de la fruta en el 2018 calcularon un total de 1.478 hectáreas de pitahaya a nivel nacional, con una producción de 4.748 toneladas (MAGAP s. f.)

En la actualidad se encuentran abiertos los siguientes mercados para la exportación de esta fruta: 28 países de la Unión Europea, Estados Unidos, Canadá, Colombia, Emiratos Árabes Unidos, Filipinas, Hong Kong, Hungría, Indonesia, Líbano, Malasia, Maldivas, Rusia, Singapur y Uruguay (Lizarzaburo 2020)

La Pitahaya es altamente nutritiva por cada 100 gramos de fruta encontramos: Calorías 54 ,Agua 84,40 % ,Hidratos de carbono 13,20 g, Proteínas 1,4 g, Grasas totales 0,40 g, Fibra 0,5 g, Vitamina C 8mg, Calcio 10 mg, Hierro 1,3 mg, Fósforo 26 mg; Su consumo regular tiene efectos en nuestro cuerpo como : retrasa el envejecimiento celular, refuerza el sistema inmunológico ,posee efecto antiinflamatorio, nos ayuda a regular el tránsito intestinal, , Al ser rica en agua y baja en carbohidratos su consumo es excelente para personas que realizan dietas de adelgazamiento (Penelo 2018)

Dado el valor de esta fruta tanto de sus beneficios económicos como de los nutricionales, viene la importancia del correcto manejo agronómico como son las labores culturales, prácticas que realizamos en la plantación las cuales

empleamos para brindarle a las plantas condiciones y requerimientos óptimos para su desarrollo.

El presente documento tiene como propósito dar a entender la importancia del manejo de labores culturales del cultivo de pitahaya.

Objetivo general.

Analizar el manejo de las labores culturales en el cultivo de pitahaya.

Objetivos específicos:

- Investigar los procedimientos adecuados para realizar las labores culturales en el cultivo de pitahaya.
- Determinar las mejores técnicas en el manejo de las labores culturales del cultivo de pitahaya.

CAPITULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del tema caso de estudio

El presente documento trata sobre la temática referente al manejo de las labores culturales del cultivo de pitahaya (*Selenicereus undatus*).

Las labores culturales es un componente importante del manejo agronómico del cultivo de pitahaya ya que labores adecuadas y oportunas se verán reflejadas al momento de la cosecha con una buena producción.

1.2. Planteamiento del problema

La pitahaya está incluida en los diversos de productos de exportación de Ecuador, se ha convertido en una importante fuente de ingresos para los productores de nuestro país gracias a la gran acogida que ha tenido en diversos mercados a lo largo del mundo.

Por ello es necesario conocer las problemáticas que inciden en la producción y beneficio económico, con el fin de mejorar los rendimientos por unidad de superficie, la mayoría de productores con el fin de economizar no aplican de forma adecuada las labores del cultivo que son componentes básicos del manejo agronómico de la plantación y que al no ser aplicadas de manera adecuada veremos reflejados en pérdidas en la producción del cultivo.

1.3. Preguntas orientadas para el análisis del problema.

¿Cómo realizan el manejo de las labores culturales del cultivo de pitahaya el sector agro productor en Ecuador?

¿Conocen los productores agrícolas sobre la correcta aplicación de las labores culturales que existen en el cultivo de pitahaya?

1.4. Justificación

El cultivo de pitahaya es un producto de exportación, los réditos 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.

1.5. Fundamentación teórica

1.6. Generalidades del cultivo de pitahaya

El cultivo de la Pitahaya (s. f.) nos describe la:

Taxonomía del cultivo de Pitahaya:

Familia	Cactaceae
Género	Hylocereus
Especie	H. undatus H. megalanthus
Nombre	Pitahaya, Pitaya, Fruta del

común	dragón
-------	--------

Morfología: Es una planta perenne de naturaleza epifítico o terrestre, rastrera y de muchas ramificaciones alcanzan de 0,5 a 2m de longitud.

- **Raíz:** Presenta raíces primarias que desarrollan un sistema con raíces superficiales y delgadas y también a su vez con raíces adventicias que ayudan a sostener la planta.

- **Tallo:** Posee un tallo con muchas ramificaciones, su color es verde, succulento, tienen tres aristas con caras articuladas por secciones rectas, las vainas en sus bordes presentan espinas de 2 a 4 mm, el tallo ayuda en la fotosíntesis y es un regulador hídrico de la planta

- **Flor:** Se componen de flores hermafroditas de 15 a 30 cm de longitud de forma tubular con tonalidades blancas, amarillentas y rosadas, en la noche las flores se abren en torno a la luz de la luna, poseen de 5 a 6 ciclos de floración donde en una planta pueden coincidir varios estados fenológicos.

- **Fruto:** Su fruto es en forma de baya ovalado de 6-12 cm de diámetro de tono rojo o amarillo , su epidermis es carnosa con brácteas triangulares de apariencia cerosa , la pulpa es de color traslucida con abundantes semillas negras y en algunas especies poseen espinas flexibles en la epidermis.

1.7. Requerimientos edafoclimaticos

- **Temperatura:** Se aclimata en zonas cálidas subhúmedas, aunque también en climas secos, la temperatura óptima para su desarrollo es en torno a 16-25 °C no tolera las bajas temperaturas.

- **Luz:** La planta necesita de una alta luminosidad para que se desarrollen de manera óptima los procesos fisiológicos , una buena iluminación incita a la

brotación de yemas florales, una exposición excesiva al sol también es perjudicial por lo que se recomienda una sombra en 30%.

- **Suelo:** Se adapta a suelos secos hasta pedregosos , pero es preferible suelos franco-arenosos, húmedos que tengan buen drenaje, ricos en materia orgánica y que tengan pH ligeramente ácido de 5,5 a 6,5.

- **Riego:** Es una planta que no requiere de mucha agua, se deben realizar riegos de apoyo para llegar a los 350-600 mm que necesita la planta en mayor parte en los dos primeros años de la plantación de allí en los siguientes años se debe regar solamente en la floración ya que si regamos en la época de sequía se provoca una baja en la floración.

1.8. Importancia del cultivo de pitahaya

INECOL (s. f.) señala que:

La pitahaya es uno de los frutos con mayor potencial económico, por lo que se estima un recurso alimentario y económico muy provechoso. Las dos especies de frutos comestibles pitahaya están denominadas por la FAO como desaprovechadas, con valor nutritivo e indicadoras de biodiversidad.

De La Cueva (2019) nos dice:

Los beneficios de la pitahaya y su sabor son algunos de los motivos que explican la aceptación de esta fruta en plazas internacionales. En 2017 fue la principal fruta exótica de exportación, con un porcentaje del 82,3 % y crecimiento de 71,3 %. Según cifras del Banco Central del Ecuador, ese mismo año, se exportaron 1.811 toneladas métricas de pitahaya; de estas, el 56% llegó a Hong Kong, el 12% a Estados Unidos, el 9% a Canadá, la misma cantidad a Singapur y el 5% a Francia, como lo detalla la Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones, en el 2017 se abrió el mercado de la pitahaya hacia los Estados Unidos.

IIAP (s. f.) indica que:

La Pitahaya es una fruta que posee elevadas propiedades nutritivas, es rica en vitamina C, Zinc y Potasio según un estudio realizado, por cada 100 gramos la pitahaya contiene: Calorías 36.00, Agua 89.40%, Materia seca 10.60%, Proteínas 0.50%, Grasa 0.10%, Carbohidratos 9.20%, Fibra 0.30%, Cenizas 0.50%, Calcio 6.00 mg, Fósforo 19.00 mg, Ácido Ascórbico 25.00 mg, Tiamina 0.01 mg, Riboflavina 0.03 mg y Niacina 0.02 mg.

INTAGRI (2019) nos reporta:

En contexto, el área de oportunidad para que el cultivo de pitahaya se siga aumentando es muy grande por las diversas propiedades con las que cuenta el fruto, sin dejar de lado su alto contenido de grados brix, que le proporciona un potencial comercial y agroindustrial para el procesamiento de la pulpa (congelamientos, deshidratación, fermentación, entre otros) o la elaboración de alimentos procesados (mermeladas, almíbar, dulces, jugos, helados, entre otros).

1.9. Manejo de material de propagación

PROCOMER (s. f.) nos informa que:

Para el establecimiento del cultivo de pitahaya, es aconsejable propagar y sembrar plantas a partir de esquejes. La pitahaya es una planta que sus tallos poseen la capacidad de formar raíces y brotes de forma muy fácil, gracias a sus características propias ya que pertenece a la familia de los cactus. Por lo que en algunos casos el establecimiento de plantaciones se lo efectúa, simplemente, por medio de la recolección del esqueje y su siembra directa en el campo, sin pasar por una fase de vivero, es aconsejable realizar el vivero de

la pitahaya para aumentar las posibilidades de enraizamiento de las plantas.

Verona-Ruiz et al. (2020) nos indican que:

La reproducción por semilla conlleva que ha existido una mezcla de polen de una especie que ha polinizado a otra especie de pitahaya. Esta composición genética implica que las plantas que se desarrollarán no serán parecidas a sus progenitores, sino que sus características serán intermedias entre ellas, Además, en todos los casos nos dicen que son necesarios hasta cuatro años para que se produzca la primera flor en el caso de plantas reproducidas por semillas. No se recomienda la reproducción por este método ya que a priori no se sabrán las características productivas, gustativas y fenológicas de las pitahayas que estemos sembrando y además transcurrirá un tiempo prolongado desde su siembra hasta el inicio de producción que elevará los costes de producción.

OIRSA (2000) nos dice que:

Elección del material de siembra para vivero:

Selección de vainas y tallos:

- Seleccionar los tallos de plantas vigorosas y con buena producción.
- Vainas libres de plagas y enfermedades.
- Estar seguro del material genético a sembrar.

Corte de vainas:

- Ya elegido el material vegetativo las vainas se cortan con tijeras de podar en el entrenudo que poseen.
- La tijera de podar u otro instrumento se debe desinfectar antes de realizar cada corte.

- Usar cloro al 5 %, preparando una solución de 50 ml de cloro diluido en 1000 ml de agua (1 litro).
- Recolectar muy cuidadosamente las vainas o tallos para evitar el daño por las espinas que presentan.
- Trasladar a un lugar seguro y aireado las vainas cortadas en el campo.

Desinfección de las vainas o tallos:

- Antes de realizar la siembra directa o en fundas de polietileno negro deben de desinfectarse las vainas cortadas.
- Se puede hacer una solución con 250 ml de Lorsban, más media libra de Dithane en 63 litros de agua.
- Con este preparado se podrá desinfectar unos 550 tallos o vainas.
- Se debe tomar la vaina y sumergirla en la solución durante 5 a 10 minutos y luego ponerla en un sitio sombreado y aireado.
- Se realiza un curado consiste en colocar las vainas cortadas por 2 a 4 días en un lugar bajo sombra y aireado para que la sección donde se efectuó el corte en las vainas logre cicatrizar y no entre en contacto directo con el suelo para evitar la pudrición de las mismas.

Siembra en bolsas:

- Cortar las vainas en segmentos, cada uno debe tener de 25 a 30 cm de largo.
- Se deja curar entre 2 a 4 días para cicatrizar el lugar del corte.
- Al momento de sembrar los trozos de vainas se deben poner manteniendo la dirección de crecimiento hacia arriba.
- Entre 25 a 30 días después de sembradas las vainas, éstas emitirán las primeras raíces; sin embargo, pueden hacerlo a partir de los 15 días.
- El tamaño de la funda recomendado para la siembra es de 27 cm de alto y 12 cm de diámetro.
- El sustrato que se recomienda es una mezcla de: gallinaza,

cascarilla de arroz y estiércol combinado con tierra o arena, esto favorece en cuanto al enraizamiento, crecimiento de brotes y sanidad del material.

Cuidado de las plantas en vivero:

- Controlar las malas hierbas que crezcan en la bolsa de polietileno negro.
- Aplicar riego, manteniendo la humedad en el sustrato; se lo puede aplicar 2 veces a la semana.
- Colocar unos 2 gramos de urea al 46 % por planta cada mes, mientras permanece en el vivero.
- Combatir el ataque de insectos aplicando insecticidas y de fungicidas para prevenir la aparición de enfermedades.
- Cuando los brotes han alcanzado unos 30 cm de longitud, se procederá a su trasplante a la plantación definitiva.

Selección del material para siembra directa

C.S.Wu (2005) nos dice que para realizar el procedimiento debemos de cortar los tallos en forma de V de aproximadamente 50 cm sanos libres de enfermedades y plagas , debemos esperar aproximadamente una semana para tener un buen porcentaje de vida y lograr un efectivo enraizamiento, se puede también recolectar tallos jóvenes pero no es recomendable porque son susceptible al ataque de insectos.

1.10. Siembra del cultivo de pitahaya

Rodríguez y Oliva (s. f.) recomiendan como opción para la producción sostenible de pitahaya el empleo de los SAF que ayudan a preservar el suelo contra la merma de la capacidad productiva, sostener el ciclo de los nutrientes y garantizar la provisión de agua y nutrientes para el cultivo, el sistema comprende el establecimiento y cuidado de cultivos y de otras vegetación asociada, el uso de los suelos, el control de plagas, y en dirección amplia, el

uso efectivo del sistema desde el punto de vista de los rendimientos para lograr sistemas apropiados, sean nuevos o modificados de otros ya existente.

Vargas T. et al. (2020) nos sugieren que una opción sostenible es el empleo de sistemas de producción alternativos como son los sistemas en callejones con leguminosas, especies que posibilitan enriquecer las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos mediante de la integración de su biomasa.

En estos sistemas de producción se halló superior cantidad de lombrices (117 y 103 lombrices/m²) en comparación con los monocultivos. Además, la cantidad y biomasa de lombrices se aumentó en un 56% en la época de mayor precipitación en comparación con la época de menor precipitación. Este comportamiento especialmente puede deberse al manejo agronómico del cultivo (fertilización, rotación y uso de agroquímicos), variables ambientales (temperatura), factores edáficos (nutrientes) y estacionales (lluvias y sequías)

Preparación del terreno

Para Vargas T. et al. (2020) la preparación del suelo se debe realizar una mecanización total del lote y la construcción de drenajes principales y secundarios; en el lugar donde va la penca colocar abono orgánico (compost o humus, al menos 1 Kg por planta) y/o fertilizantes químicos. El cálculo de los elementos para la fertilización no se fundamenta en un análisis de suelo.

Control de malezas o cultivos anteriores: es aconsejable ejecutar una deshierba manual o mecánica con la utilización de un machete o una desbrozadora, si tenemos existencia de gramíneas, residuos de alguna plantación o pasto, se podría aplicar un herbicida, éste debe usarse bajo la recomendación de un profesional en base al producto a utilizarse.

Excavación de drenajes: para drenar de manera eficiente las aguas

lluvias, se debe construir drenajes que estarán en función a la topografía y condiciones naturales del terreno, se debe realizar drenajes principales que midan al menos entre 0.60 y 0.8 m de ancho por 1 m de profundidad y drenajes secundarios de menor profundidad de ser necesario.

Tutores: FAO PESA Centroamérica (2005) nos informa que la pitahaya es una planta herbácea, trepadora, que para crecer de manera adecuada necesita el apoyo de estructuras (tutores) de soporte que lo mantengan alejado del contacto directo con el suelo y le permitan estar totalmente expuesta a la radiación solar. Los tutores no solo ayudan en el sostenimiento de la planta también, posibilitan el crecimiento y anclaje de las plantas y las labores culturales tales como fertilización, riego, podas, recolección de frutas, etc. Existen varios sistemas de tutores, varios muy costosos, por lo que se sugiere a los pequeños y medianos productores el uso de tutores vivos.

López y Miranda (2002) nos señalan que los tutores pueden ser de dos tipos: vivos o muertos.

Tutores vivos: Son estacas de árboles que juntan las características apropiadas, para ayudar de soporte y permitir el desarrollo y anclaje de la planta.

Las particularidades principales son:

- Eficacia de enraizamiento en poco tiempo.
- Desarrollarse con facilidad y en pocos años.
- Corteza suave y esponjosa, para que las raíces adventicias de la pitahaya se unan con cierta facilidad.
- Tolerancia al ataque de las plagas y enfermedades.
- No ser hospederos de plagas y enfermedades que ataquen a la pitahaya.

Los tutores vivos deben podarse regularmente, para evitar que los rebrotes compitan por la luz solar con la planta.

Los tipos de tutores que se recomiendan utilizar corresponden a las siguientes especies: porotillo (*Erythrina* sp.), hobo (*Spondias mombin* L.), o cualquier otra especie que soporte la poda.

Tutores muertos: Para los tutores muertos empleamos postes de concreto, troncos de árboles secos, cúmulos individuales de piedra, muros de piedra, etc. Al emplear un tutor muerto, se aconseja retutorear las veces que sea necesario, para evitar que la planta entre en contacto con el suelo.

A continuación, se enlistan algunas características que debe poseer un buen tutor muerto.

- Tiene que tener una vida útil igual o mayor a la vida productiva del cultivo.
- Poseer resistencia para sostener el peso de una planta adulta, durante su vida productiva.
- No impedir el desarrollo y crecimiento de la pitahaya.
- Favorecer que las raíces adventicias de la planta, se unan sin dificultad al tutor para que la planta se sostenga fuertemente.
- Que no se pudra, quiebre o resquebraje en poco tiempo.

Tamaño de los tutores

Longitud: El tutor debe tener 1.70 m, porque 50 cm van en el suelo, quedando 1.20 metros de fuera; es aconsejable curar con aceite negro quemado la parte del tutor que va en el suelo para darle más vida útil, en caso de usarcé tutores muertos.

Diámetro: Va a variar dependiendo de la especie que se utilice para tutor vivo, pero debe de oscilar entre 20 a 30 cm; en cambio, los postes de cemento pueden ser de 4 pulgadas.

Esquema de siembra

PROCOMER (s. f.) La distancia recomendada entre líneas de tutores debe ser de 2 a 3 metros para permitir un adecuado mantenimiento de las plantas y la cosecha de los frutos.

Mora Castro (2011) nos indica que entre las distancias de siembra más utilizado se encuentran de 3x3 metros (m) para un total de 1100 plantas o de 3x1.5 m para 2200 plantas por ha, las plantas de pitahaya necesitan, por su forma, un sistema de tutorado.

Vargas y López (2020) nos recalcan que los principales sistemas de siembra utilizados son: con poste central, con espaldera simple tradicional o espaldera en T, con tutor individual, en hileras, tipo parral, tipo V invertida, tipo pirca a base de piedras, entre otras. Cabe indicar que se emplea alambre galvanizado número 10, recubierto de plástico.

Díaz (2015) nos menciona que el sistema de siembra más utilizado es simple o tradicional el cual tiene las siguientes consideraciones: 3.0 m entre surcos y 1.5 m entre plantas, enterrando 2 a 4 esquejes por tutor, los cuales deberán unirse al tutor con hilo de nylon u otro material que sea resistente para ayudar a la planta a adherirse a éste y así facilitar el desarrollo óptimo de la planta, deben enterrarse los tallos o pencas a unos 15 cm de profundidad.

Resiembra. - Debe efectuarse un mes después de establecida la plantación, eliminar plantas o esquejes que presenten mal estado fitosanitario, las plantas afectadas deben de eliminarse por enterramiento o quema lejos de la plantación.

1.11. Podas

Dávila (2018) nos informa que la pitahaya es una planta que crece muy rápido, formando una masa densa de tallos por esa razón, la poda es una labor indispensable para mantener a las plantas en buenas condiciones existen

varios tipos de poda:

Poda de formación: Esta poda se efectúa desde el inicio de la plantación, se trata del corte de todos los brotes dejando una o dos vainas hasta que lleguen al extremo del soporte, los tallos laterales deben ser eliminados, cuando lleguen a la cima, se debe despuntar la planta, facilitando así el desarrollo de vainas laterales desde el extremo.

Poda de fitosanitaria: Esta poda se basa en la eliminación de las vainas que han sido dañadas por plagas o enfermedades y/o que se encuentren mal posicionadas, el corte de los tallos se debe realizar en el entrenudo y el material afectado y posteriormente quemarse o enterrarse fuera del cultivo.

Poda de producción: Esta poda se suele efectuar a partir del tercer año de la plantación se basa en el descarte de las vainas improductivas ubicadas en la parte inferior del tallo principal el propósito principal es aumentar la aireación, lograr una mayor exposición a la luz solar, impedir el peso excesivo de la planta y reducir el exceso de humedad.

Poda de los tutores vivos: Los tutores vivos desarrollarán ramificaciones las cuales le producirán sombra a la planta y tendrá una acción negativa en la formación de flores y frutos ya que la pitahaya necesita estar expuesta al sol, consiste en eliminar las ramificaciones vigorosas que causen sombra se realizan de 2 a 4 podas al año especialmente en época lluviosa debido a que producen ramas con más facilidad (Vargas y López 2020)

1.12. Prácticas de control de malezas

Coloma y Angel (2017) indican que durante el control de las malas hierbas hay que tener cuidado en no destruir las raíces que crecen en los primeros 15-25 cm del suelo.

INTA (s. f.) nos relata que :

- La etapa crítica del cultivo es continua ya que nunca cierra calle.
- En los primeros dos años, se pueden sembrar en las calles, cultivos como papaya, piña, tomate, pimiento, rábano, frejol y abonos verdes.
- Mecanizada en los primeros años del cultivo con guadaña mecanizada, cortando la maleza a ras.
- Manual con machete, tratando de no causar daños en las raíces superficiales.

El número de limpiezas se aplicará en relación al desarrollo y crecimiento de las malezas, tomando en cuenta el período lluvioso que es cuando hay más infestación.

Control químico

Se recomienda el uso de Glifosato en dosis comerciales de un 1.4 litro/ha en caso de que haya gramíneas persistentes, se puede aplicar un 1 litro de Fluazifop en 200 litros de agua, cuando la maleza tenga de dos a tres hojas el control químico se efectúa unas tres veces al año en el transcurso del período lluvioso.

1.13. Riego

Gaona et al. (2015) nos mencionan que la mayor parte de cultivos no establece un sistema de riego, un mínimo número de productores disponen de sistemas como aspersión, microaspersión y goteo, recalcan que todo proyecto de producción comercial de pitahaya debe irrigarse.

La instalación de sistemas de riego inicialmente no se tomó en cuenta como elemento tecnológico para la producción, porque se tiene la idea que la pitahaya es resistente a periodos largos de sequía, sin embargo, se ha hallado que los brotes vegetativos disminuyen, los tallos pierden turgencia, aparecen

brotos deformes, mueren algunas partes de la planta y no hay efecto en la inducción floral; por otra parte, el riego facilita la recuperación de las plantas y el reinicio de su desarrollo.

CULTESA (s. f.) recomienda el sistema de riego por goteo para lo cual se instalaran dos mangueras de goteo por cada línea de plantación, con goteros cada 0,5 m, el consumo de agua por planta y semana es de 16 lts en verano y 8 lts en invierno, se aconseja aplicar por cada riego al menos 1 litro/gotero (un riego semanal en invierno y tres riegos semanales en verano).

Vargas y López (2020) Nos informan que para el riego por aspersión, se deben instalar los aspersores a una altura máxima de 30 cm sobre el suelo, con el propósito de evitar humedecer la planta, ya que podría ocasionar daños y pudrición en tallos y frutos.

1.14. Fertilización

Estudios realizados nos indican que el nitrógeno y el fósforo nos dará buenos rendimientos en la plantación, el nitrógeno tiene efecto significativo en las cantidad de frutas por planta y rendimientos al igual que el fósforo pero en menor incidencia, la pitahaya responde bien a las aplicaciones de fertilizantes, sobretodo de nitrógeno, teniéndola sana, vigorosa y productiva por mucho tiempo, el nitrógeno beneficia el desarrollo de tallos y eleva el porcentaje de flores prendidas; el fósforo ayuda en la floración y fructificación, y el potasio potencia el grosor de la corteza de las vainas (López y Guido 1998).

En la actualidad la fertilización realizada en la mayoría de las plantaciones se determina en experiencias propias de los agricultores, sin tener un conocimiento técnico sobre la eficiencias y manejo de los fertilizantes, estos aplican de 100-200 kg de N/ha, 60-100 kg P205/ha y 30-60 kg K20/ha, dependiendo de la economía del productor y no de los requerimientos nutricionales del cultivo (López y Guido 1998).

Orrico (2013) nos manifiesta hay que elaborar un programa de nutrición vegetal con base en un análisis de suelos para incorporar necesariamente la cantidad de nutrientes que haga falta.

Las plantas responden favorablemente a la aplicación de gallinaza descompuesta y a la aplicación de abonos orgánicos y químicos, la fertilización debe realizarse en corona o en banda alrededor de cada planta a 30 o 50 cm del tallo y en suelos con pendiente en media luna en la parte superior de la planta y a unos 10 cm de profundidad y tapando el fertilizante, se debe fertilizar cada 2 a 3 meses.

Se recomienda la aplicación de abonos orgánicos y foliares para la floración y el cuajado de los frutos

Dado que la pitahaya reacciona a la intensidad lumínica por elevación de la fotosíntesis se cree que las aplicaciones de fertilizantes vía foliar pueden ser eficientes, las aplicaciones se efectúan cada 2 o 3 meses para procurar que la planta disponga de los nutrientes en forma permanente y dosificada.

Requerimientos de nutrientes del cultivo / Año.

Para una buena nutrición del cultivo se aconseja aplicar un plan de fertilización, iniciando con el muestreo del suelo para efectuar el análisis químico y tomando en cuenta los requerimientos nutricionales del cultivo, para de esta manera garantizar el buen desarrollo del cultivo (Vargas Gutiérrez y López Montañez 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
Nota: Tomado "Guía de recomendación de fertilización de varios cultivos" (Valverde et al. 2002)				

Análisis de suelo	g/planta (segundo año en adelante)			
	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
Nota: Tomado "Guía de recomendación de fertilización de varios cultivos" (Valverde et al. 2002).				

1.15. Labores complementarias

Retutoreo. - El retutoreo consiste en reponer o reforzar los tutores en mal estado con el propósito de impedir que la planta de pitahaya caiga al suelo, es una labor que necesita estar vigilada constantemente ya que al no percatarnos podríamos perder unidades de producción porque al caerse se van a dañar las plantas debido a su propio peso, el retutoreo nos ayuda a que la planta crezca con facilidad y nos evita que entren en contacto con el suelo (La Finca de Hoy 2019)

Tullado.- Es una práctica la cual se realiza a las pencas que están orientadas hacia arriba, a estas se las debe girar hacia abajo manualmente ya que si dejamos que suceda naturalmente es demorado y la acción del viento y clima las va a quebrar, esta práctica se la realiza con el fin de que estas pencas sean productoras (La Finca de Hoy 2019)

1.16. Hipótesis

Al juntar la información concerniente al manejo de las labores culturales del cultivo de pitahaya, obtendremos información tecnológica sobre este cultivo.

1.17. Metodología de la investigación.

Para la ejecución del presente documento se recopiló información bibliográfica de libros, revistas, periódicos, artículos científicos, páginas web, ponencia, congresos y manuales técnicos. etc. Dicha información fue sometida a la lectura, análisis y comprensión del autor para poder tomar la decisión sobre la información obtenida está acorde con el tema presentado en el presente trabajo, luego de tomar la decisión se procedió al parafraseo de la información recopilada acerca de los métodos utilizados en el “Estudio de las labores culturales del cultivo de pitahaya (*Selenicereus undatus*) en la zona del Guayas”.

1.18. Método de estudio.

Este trabajo se describió como un proyecto factible bajo el paradigma investigativo y descriptivo, debido a que este método nos permitió lograr describir las técnicas empleadas.

1.19. Factores de estudio.

En este trabajo se tuvo como factor de estudio el “Estudio de las labores culturales del cultivo de pitahaya (*Selenicereus undatus*) en la zona del Guayas”.

CAPÍTULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del caso

El trabajo trató sobre la modalidad de examen Complexivo previo a la obtención del título de ingeniero agrónomo, el mismo que se efectuó con la finalidad de saber cuáles son los procesos que el agricultor utiliza durante el manejo de las labores culturales del cultivo de pitahaya.

2.2. Situaciones detectadas (hallazgo)

Al realizar la recopilación de información de procedencia científica y técnica del cultivo de pitahaya, se pudo observar que existe escasa información focalizada en el manejo adecuado de las técnicas empleadas en cada labor.

Además, se encontró que hay un bajo interés de los agricultores por sembrar el cultivo de pitahaya debido a la escasa información que existe sobre el cultivo, en cuanto al manejo adecuado de las labores culturales y el desconocimiento de los réditos económicos que nos otorgara el cultivo, esto sumado a que se requiere una inversión importante para el establecimiento de una plantación.

2.3. Solución planteada

En razón de que la baja información sobre el manejo del cultivo es una constante entre los agricultores que no tienen el apoyo adecuado de los entes gubernamentales, para tener un conocimiento eficaz sobre la plantación que permita tener alta productividad es necesario realizar jornadas de capacitaciones técnicas, que puedan orientar a los productores sobre el manejo agronómico del cultivo que permitan el buen desarrollo de una plantación y una eficiente producción. Tenemos como solución planteada para transmitir información al cultivador agrícola; este debe estimar la producción de pitahaya como una excelente opción como una expectativa de crecimiento, teniendo en cuenta que es un cultivo perenne con alta resistencia al estrés hídrico el cual es ideal para sembrar en zonas que haya poca precipitación y también tomando en consideración que no es una planta exigente en cuanto a suelo pudiendo adaptarse muy bien en suelos francos arenosos.

2.4. Conclusiones

De acuerdo con lo explicado anteriormente se concluye lo siguiente:

- El cultivo de pitahaya en nuestro país, son pocos los productores que cumplen adecuadamente los procedimientos en lo que se refiere a la correcta ejecución de las prácticas culturales, debido al escaso conocimiento de este cultivo, esto es por la escasa información de esta plantación en nuestro medio.
- Aplicando las técnicas adecuadas en las labores culturales del cultivo de pitahaya, vamos a obtener primeramente plantas en excelentes condiciones para producir, y esto a la postre derivara en una buena cosecha y producción; además tendremos una plantación con una vida útil de muchos años debido a su correcto manejo agronómico.
- En Ecuador hay escaso apoyo del gobierno que incentive a la producción, dando asesoría técnica sobre el manejo de este cultivo

atravez de sus entes, así como financiamiento mediante créditos que permitan incentivar emprendimientos en la siembra de este producto.

2.5. Recomendaciones (propuestas para mejorar el caso)

Mediante la información recopilada en el presente trabajo se recomienda lo siguiente:

- Se recomienda tomar este documento como una guía en la aplicación de los procedimientos en lo que se refiere a las labores culturales del cultivo de pitahaya, debido a la recopilación y análisis que se obtuvo de la diferente información compilada.
- Hemos determinado las mejores técnicas a aplicarse en el cultivo de pitahaya, no obstante, recomendamos realizar tesinas, tesis de grado, proyectos, investigaciones por parte de las instituciones educativas, para acrecentar el conocimiento de este cultivo.

BIBLIOGRAFÍA

Coloma, G; Angel, M. 2017. Estudio de dos herbicidas ecológicos con tres diferentes dosis en el control de las malezas para el cultivo de pitahaya roja *hylocereus undatus haworth* (en línea) (En accepted: 2017-05-22t20:54:01z). . Consultado 5 abr. 2021. Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/17649>.

C.S.Wu, J. 2005. MANUAL DEL CULTIVO LA PITAYA (en línea). s.l., Litografía Zimtec. Disponible en <https://www.icta.gob.gt/publicaciones/Pitaya/Manual%20del%20cultivo%20de%20la%20Pitaya.pdf>.

CULTESA. s. f. RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL CULTIVO DE PITAYA ROJA (en línea). s.l., s.e. Consultado 6 abr. 2021. Disponible en <https://www.cultesa.com/Reco/es-recomendaciones-cultivo-pitaya.pdf>.

Cultivo de Pitahaya | INTA. 2021. (en línea, sitio web). Consultado 8 mar. 2021. Disponible en <https://inta.gob.ni/project/cultivo-de-pitahaya/>.

Davila, K. 2018. 1. MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE PITAHAYA. (en línea, sitio web). Consultado 8 mar. 2021. Disponible en <https://agriculturaecuatoriana.home.blog/2018/12/19/manejo-agronomico-del-cultivo-de-pitahaya/>.

De La Cueva, D. 2019. La pitahaya: un producto rentable y sostenible que llega a mercados internacionales (en línea, sitio web). Consultado 8 feb. 2021. Disponible en <https://www.numbersmagazine.com/articulo.php?tit=la-pitahaya-un-producto-rentable-y-sostenible-que-llega-a-mercados-internacionales->.

Díaz, R. 2015. Normas de Cultivo de Pitahaya y Manual de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). (en línea). s.l., s.e. Disponible en <http://www.competitividad.org.do/wp-content/uploads/2016/05/Manual-Cultivo-de-la-Pitahaya.pdf>.

El cultivo de la Pitahaya. 2021. (en línea, sitio web). Consultado 8 feb. 2021. Disponible en https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_pitahaya.asp.

FAO PESA Centroamérica. 2005. Método de tutores en el cultivo de la pitahaya (en línea). s.l., s.e. Disponible en <http://www.fao.org/3/CA3254ES/ca3254es.pdf>.

Gaona, Á; Castellanos, E; Fonseca, L. 2015. Sistema productivo del cultivo de Pitaya amarilla (*Selenicereus Megalanthus*) en Boyacá- Colombia. Revista Espacio I+D Innovación más Desarrollo 4:155-170. DOI: <https://doi.org/10.31644/IMASD.9.2015.a07>.

IIAP.PDF. s.f. s.l., s.e. Consultado 8 feb. 2021. Disponible en http://www.iiap.org.pe/Upload/Publicacion/CD_PEBIAM/documentos/BIO%202/BIO2.1%20Recursos%20Biologicos/BIO2.1-G.pdf.

INECOL. 2021. La pitaya: un fruto que puede cultivarse sin eliminar la vegetación (en línea, sitio web). Consultado 8 feb. 2021. Disponible en <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/2017-06-26-16-35-48/17-ciencia-hoy/743-la-pitaya-un-fruto-que-puede-cultivarse-sin-eliminar-la-vegetacion>.

INTAGRI. 2019. Usos e Importancia de la Pitahaya en México | Intagri S.C. (en línea, sitio web). Consultado 8 feb. 2021. Disponible en <https://www.intagri.com/articulos/frutales/usos-e-importancia-de-la-pitahaya-en-mexico>.

La Finca de Hoy. 2019. Siembra y principales labores que garantizan la productividad de la pitahaya (en línea). s.e. Consultado 6 abr. 2021. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=HQPsoupeluy>.

Lizarzaburo, G. 2020. La pitahaya: un producto rentable y sostenible que llega a mercados internacionales (en línea, sitio web). Consultado 8 feb. 2021.

Disponible en <https://www.numbersmagazine.com/articulo.php?tit=la-pitahaya-un-producto-rentable-y-sostenible-que-llega-a-mercados-internacionales->.

Lopez Diaz, H; Miranda Guido, A. 2002. Guía Tecnológica 6 Cultivo de la Pitahaya (en línea). s.l., INPASA. Consultado 11 feb. 2021. Disponible en https://www.academia.edu/28213746/Gu%C3%ADa_Tecnol%C3%B3gica_6_Cultivo_de_la_Pitahaya.

López-Turcios, O; Guido, A. 1998. EVALUACIÓN DE DOSIS DE NITRÓGENO Y FÓSFORO EN EL CULTIVO DE PITAHAYA (*Hylocereus undatus*). s.l., AGRONOMÍA MESOAMERICANA.

MAGAP. 2021. Ecuador realiza su primera exportación de pitahaya orgánica a Estados Unidos – Ministerio de Agricultura y Ganadería (en línea, sitio web). Consultado 8 feb. 2021. Disponible en <https://www.agricultura.gob.ec/ecuador-realiza-su-primera-exportacion-de-pitahaya-organica-a-estados-unidos/>.

Mora Castro, DP. 2011. El cultivo de Pitahaya *Selenicereus megalanthus* Haw en temporada invernal (en línea). s.l., PRODUMEDIOS. Disponible en <https://www.ica.gov.co/getattachment/bff8ee09-c032-404b-8fcb-8c5f7d72d532/El-cultivo-de-Pitahaya-en-temporada-invernal.aspx>.

OIRSA. 2000. MANUAL TECNICO BUENAS PRACTICAS DE CULTIVO EN PITAHAYA (en línea). s.l., Proyecto regional de fortalecimiento de la vigilancia fitosanitaria en cultivos de exportacion no tradicional - VIFINEX, con financiamiento de la Republica China. Disponible en <http://www.cultivopapaya.org/wp-content/uploads/manualpithaya.pdf>.

Orrico, G. 2013. RESPUESTA DE LA PITAHAYA AMARILLA (*Cereus triangularis* L.) A LA APLICACIÓN COMPLEMENTARIA DE DOS FERTILIZANTES EN TRES DOSIS. PUERTO QUITO, PICHINCHA. (en línea). s.l., s.e. Disponible en <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1041/1/T-UCE-0004-19.pdf>.

Penelo, L. 2018. Pitaya: propiedades, beneficios y valor nutricional (en línea, sitio web). Consultado 8 feb. 2021. Disponible en <https://www.lavanguardia.com/comer/materia->

prima/20180720/45956036053/pitaya-fruta-propiedades-beneficios-valor-nutricional.html.

PROCOMER. s. f. Manual tecnico Siembra de Pitahaya (en línea). s.l., s.e. Disponible en <https://www.procomer.com/wp-content/uploads/Manual-de-siembra-pitahaya.pdf>.

_____. s. f. Manual tecnico Siembra de Pitahaya (en línea). s.l., s.e. Disponible en <https://www.procomer.com/wp-content/uploads/Manual-de-siembra-pitahaya.pdf>.

Rodríguez, S; Oliva, M. s. f. Sistemas agroforestales y su clasificación (en línea) (En accepted: 2019-11-04t17:34:31z). . Consultado 9 feb. 2021. Disponible en <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/35616>.

Valverde; Cordova; Parra. 2002. Guía de recomendación de fertilización de varios cultivos. s.l., s.e.

Vargas Gutiérrez, KA; López Montañez, RN. 2020. Guía Técnica del cultivo de pitahaya (*Hylocereus megalanthus*) en la región Amazonas (en línea). s.l., Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA. Consultado 24 feb. 2021. Disponible en <http://repositorio.inia.gob.pe/handle/inia/1052>.

Vargas T., Y; Pico, JT; Díaz M., A; Sotomayor Akopyan, DA; Burbano, A; Caicedo V., C; Paredes Andrade, N; Congo, CD; Tinoco, LA; Bastidas, S; Chuquimarca, J; Macas, J; Viera, W. 2020. Manual del Cultivo de Pitahaya para la Amazonía Ecuatoriana (en línea). s.l., s.e. Consultado 9 feb. 2021. Disponible en <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5551>.

Verona-Ruiz, A; Urcia-Cerna, J; Paucar-Menacho, LM; Verona-Ruiz, A; Urcia-Cerna, J; Paucar-Menacho, LM. 2020. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): Cultivo, características fisicoquímicas, composición nutricional y compuestos bioactivos. *Scientia Agropecuaria* 11(3):439-453. DOI: <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.03.16>.

ANEXO 1.

Labores culturales del cultivo de pitahaya



Figura 1. Plantación de pitahaya



Figura 2. Tutorado de la pitahaya



Figura 3. Control de malezas



Figura 4. Poda fitosanitaria de la pitahaya



Figura 5. Fertilización del cultivo



Figura 6. Pitahaya en el mercado nacional