



UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA,
PESCA Y VETERINARIA
CARRERA DE AGRONOMIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo a la
obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Plan de gestión estratégico para el manejo agronómico del cultivo de pitahaya
(*Hylocereus undatus*) en Ecuador”

AUTOR:

Monserrate Ortega Julio Nathael

TUTOR:

Ing. Agr. Orlando Díaz Romero, Ms.I.A.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2022

RESUMEN

Las pitahayas *Hylocereus undatus* son más difíciles de cultivar, por tal motivo son menos frecuentes. Este es un fruto muy rico en vitaminas y que posee propiedades desinflamatorias, muchos especialistas lo recomiendan con la finalidad aumentar las defensas del cuerpo mejorando el sistema inmunológico, otros de sus múltiples beneficios se centra en su ayuda a la formación de los tejidos, los glóbulos rojos, los huesos y la producción de colágeno. La pitahaya es un fruto que posee larga durabilidad, puede conservarse fresca durante semanas y a una temperatura ambiente, esta es la razón principal que motiva su cultivo y por ende ha venido aumentando con el paso de los años, se ha convertido en una potencial fuente de ingresos económicos formando parte no solo del mercado nacional sino también del internacional. En base a todo esto es necesario contar con un plan de gestión estratégico para el manejo agronómico del cultivo de pitahaya y así asegurar la calidad y la inocuidad de la fruta.

Palabras claves: Pitahaya, plan estratégico, cultivo, manejo agronómico.

SUMMARY

Dragon fruit *Hylocereus undatus* are more difficult to grow, for this reason they are less frequent. This is a fruit very rich in vitamins and that has anti-inflammatory properties, many specialists recommend it in order to increase the body's defenses by improving the immune system, other of its many benefits are focused on its help in the formation of tissues, blood cells red, bones and collagen production. The pitahaya is a fruit that has long durability, it can be kept fresh for weeks and at room temperature, this is the main reason that motivates its cultivation and therefore it has been increasing over the years, it has become a potential source of economic income forming part not only of the national market but also of the international one. Based on all this, it is necessary to have a strategic management plan for the agronomic management of the pitahaya crop and thus ensure the quality and safety of the fruit.

Keywords: *Pitahaya, strategic plan, cultivation, agronomic management.*

Índice

RESUMEN	ii
SUMMARY	iii
INTRODUCCIÓN	1
1.2. Justificación.....	4
1.3. OBJETIVOS.....	5
1.3.1. Objetivo general.....	5
1.3.2. Objetivos específicos	5
2. Fundamentación teórica	6
2.1. Marco conceptual	6
Plan de gestión estratégico.....	6
Cultivo de pitahaya	6
Técnicas para incrementar la producción de la pitahaya	9
Plagas y enfermedades.....	10
Manejo de enfermedades	12
Protocolos de bioseguridad.....	12
2.2. Marco metodológico	14
2.2.1. Método.....	14
2.2.2. Modalidad y tipo de investigación.....	14
2.3. Resultados	15
2.4. Discusión de resultados.....	15
3. Conclusiones y recomendaciones	16
3.1. Conclusiones	16
3.2. Recomendaciones	16
4. Referencias bibliográficas.....	17
ANEXOS	20

INTRODUCCIÓN

Ortiz (2014) expresa que, en las últimas décadas, dentro del sector agropecuario se ha ubicado como una de las actividades, dentro de los productos no tradicionales, más importantes. Todo esto ha resultado favorable para el Ecuador, pues ha sido considerado como uno de los países más importante dentro de la producción, industrialización y comercialización de frutas, mismo que permite justificar la realización del presente trabajo con miras a la elaboración y comercialización de pitahaya en el mercado internacional, por medio de la cual, se busca aportar con diferentes ideas que ayuden a que el cultivo sea dirigido de la mejor manera, evitando posibles pérdidas por diferentes factores más relevantes como fitosanitario y de bioseguridad. Actualmente la pitahaya es altamente valorada tanto en los mercados nacionales como en los internacionales, llega a alcanzar precios muy atractivos gracias a la gran demanda en el mercado internacional, al ser considerada una fruta exótica con un característico sabor dulce que posee altos contenidos de agua, es por este motivo se dice que es una importante fuente de ingresos económicos y empleos, lo que constituye una alternativa de producción viable.

De acuerdo a Vargas et al. (2020) La pitahaya es considerada como una fruta tropical con una gran aceptación dentro del mercado, tanto nacional como internacional, esto se debe a su excelente sabor, propiedades nutracéticas, su calidad y su apariencia. Ecuador, aproximadamente dispone de 1528 hectáreas de pitahaya, este dato es otorgado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, con un rendimiento promedio de 7.6 t/ha. En territorio Amazónico de las tierras ecuatorianas, específicamente en la provincia de Morona Santiago la transformación rápida de la pitahaya de planta silvestre a cultivo comercial ha generado una serie de problemas en relación con el manejo agronómico, por lo que se recurre a los sistemas agroforestales como una alternativa sustentable y sostenible.

Huachi et al, (2015) nos dice que en el Ecuador se han cultivado, originalmente, varias especies de pitahayas, pero hace pocos años se logró identificar la especie *Cereus*, sp (Cactácea) misma que ha sido registrada por el Banco Central del Ecuador, siendo

nativa, perteneciente al sector del cantón Palora de la provincia de Morona Santiago, y conforme a la recolección botánica, fueron identificadas y posteriormente certificadas por Herbario ateniense de la Universidad Católica del Ecuador (PUCE) puntualizando que la especie pertenece a *Stenocereus, queretaroensis* (F.A.C Weber) Buxb, la misma que es seudónimo de la especie *Cereus, queretaroensis*, en la actualidad se lleva a cabo su cultivo en un área de aproximadamente 1528 ha, dentro de la Amazonia (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias).

1.1.Planteamiento del problema

Actualmente, en Ecuador, uno de los cultivos que va cogiendo rentabilidad y mercado a nivel mundial es el cultivo de la pitahaya, esta fruta es muy apetecible ya que contiene muchos nutrientes que ayudan a la salud de las personas. Con el pasar del tiempo, se han evidenciado diversos problemas en otros países ya que se han realizado varias encuestas durante el tiempo en que se lleva a cabo este cultivo, dejando como resultado, principales problemáticas como son las enfermedades que atacan a la plantación, lo que permitió llegar a la conclusión de que esto se debe a la mala labor agrícola desempeñada por parte de los trabajadores de campo.

Según investigaciones realizadas, se demostró que las personas encargadas del trabajo en campo no cumplen con las normas designadas por los productores, por lo que se debe innovar de manera urgente estos protocolos para que, de esta forma, se logre facilitar a los trabajadores su cumplimiento de manera responsable y así evitar daños a corto y largo plazo. La pitahaya no se encuentra exenta de sufrir de situaciones adversas, como lo son la presencia de plagas y enfermedades, que generen inconvenientes tanto en la producción como en calidad del producto dando, como resultado una baja rentabilidad a los productores. Según lo manifestado por Valencia-Botín et al. (2013) lo relacionado con el rendimiento del fruto de pitahaya se ha visto disminuido, esto gracias a diversos microorganismos como virus, bacterias y hongos, así mismo, una cierta cantidad de infestación de insectos presente durante el período posterior a la cosecha. Lo anteriormente mencionado puede causar una pérdida económica hasta del 44%.

Es por este motivo, que se resalta la importancia y necesidad de implementar técnicas agronómicas que beneficien el cultivo de la pitahaya, logrando que tenga un mejor manejo en todas las labores, y que el personal de campo cumplan con todas las normas estipuladas por el agricultor, con la finalidad de obtener mayores resultados en producción y un cultivo menos infectado por plagas y enfermedades.

1.2. Justificación

En la actualidad las técnicas agronómicas convencionales que se están empleando no están dando un buen resultado, provocando que los productores de este cultivo no consigan la producción estimada debido a los altos índices de afectación por las plagas y enfermedades. El presente trabajo investigativo que tiene con tema “Plan de gestión estratégico para el manejo agronómico del cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*) en Ecuador” fue seleccionado por el auge que está teniendo el cultivo de dicha fruta en el mercado internacional, mediante el cual se pretende evitar posibles pérdidas de productividad y calidad de la pitahaya como actualmente se presenta en otros países.

Con la mejora de las técnicas agronómicas, buscamos mayor productividad y calidad de la pitahaya y con ello competir en el mercado internacional, además de ser una fruta muy agradable para el consumidor, posee nutrientes y contiene muchos beneficios tales como los carbohidratos, fibra, vitamina C, y agua hasta un 80%, permitiendo la mejora de la salud de las personas. Ruiz et al, (2020) considera que es percibida como un alimento nutracéutico y funcional, siendo uno de los beneficios más conocidos, su capacidad antioxidante, esto se debe a que sus semillas gozan de un alto contenido de ácidos grasos naturales, en particular el ácido linoléico, además de eso, el aceite de sus semillas posee un efecto laxante. Otro de los beneficios más destacados es el alivio que de los problemas estomacales, su mejora en cuanto al funcionamiento del tracto digestivo, y a su vez la disminución considerable del colesterol en la sangre. (pp. 2) En base a lo expuesto por el autor, la pitahaya aporta con diversos beneficios para la salud y es esencial para enfermedades como la osteoporosis, la anemia, la diabetes, favorecen a la pérdida de peso, combatiendo enfermedades gastrointestinales y cardíacas, todo esto gracias a los nutrientes, minerales, polifenoles y nutrientes que posee ayudando a proteger el organismo.

El trabajo que vamos a realizar, servirá principalmente para los productores, estudiantes, profesores, profesionales del agro y así mismo será de inspiración para que más personas se involucren en el cultivo de la pitahaya, debido a que se va indicar cada una de las pautas que ayudaran a la mejora constante de los cultivos. Otro factor que será muy útil en este estudio es el área de la calidad, que nos permite llamar la atención del mercado internacional, provocando una gran rentabilidad y acogida en diferentes países, lo

cual ayudará en el comercio y la economía del país, sin contar las muchas plazas de empleos que se abrirán con esta plantación.

1.3.OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

- ✓ Implementar estrategias para el manejo agronómico del cultivo de pitahaya en Ecuador

1.3.2. Objetivos específicos

- ✓ Conocer protocolos de bioseguridad al personal de campo
- ✓ Determinar técnicas que aporten al desarrollo del cultivo de pitahaya para incrementar producción.

2. Fundamentación teórica

2.1.Marco conceptual

Plan de gestión estratégico

Según Torres (2020) “el plan de gestión estratégico se encuentra basado en las proyecciones tanto cuantitativas como las cualitativas, mismas que permiten determinar cuáles son los paradigmas que se deben seguir para lograr los objetivos y aumentar su rentabilidad”. En base a lo expuesto por el autor, el plan estratégico es una herramienta de mejora donde se expresan los objetivos deseados ya sea a mediano o largo plazo, al mismo tiempo que se detalla la manera en que se busca alcanzarlos, la finalidad del plan estratégico es diseñar una ruta estableciendo las acciones que permitan aumentar la rentabilidad y calidad de un producto.

El plan de gestión estratégico es un proceso complejo en cuanto a la toma de decisiones que se debe desarrollar de una manera dinámica y al mismo tiempo flexible, misma que considera la racionalidad económica como un componente principal en relación con el diseño de los objetivos y los planes operativos, otorgando la respectiva atención a situaciones que se presentan de manera inmediata más que aquellas de largo plazo (Peña et al. 2010)

Mediante la creación e implementación de un plan de gestión estratégico en caminado al manejo agronómico del cultivo de la pitahaya (*Hylocereus undatus*) se pueden dejar claras las responsabilidades y los roles de cada uno de los trabajadores, logrando de esta manera, dividir el trabajo de una manera equitativa asegurando la realización de las actividades asignadas al personal apropiado y capacitado.

Cultivo de pitahaya

“Es un cultivo que sale de lo tradicional como el cacao, caña de azúcar y el arroz; pero como técnicos del MAG apoyamos a los productores a sembrar pitahaya, ya que en el mercado internacional existe gran demanda de esta fruta tropical”, dijo José Cordero, técnico especializado en cultivo.

Gracias al aumento de la demanda de la pitahaya en el mercado, el interés del cultivo de dicho fruto ha venido teniendo, durante el último periodo, un gran crecimiento, por tal motivo, es necesaria la organización de programas de mejoramiento eficiente con la finalidad de posibilitar la extensión de las áreas del cultivo. El cultivo de la pitahaya es realizado por pequeños, medianos y grandes productores, quienes han desarrollado sus propias tecnologías de producción. El cultivo de esta fruta representa una de las actividades agrícolas con un alto impacto económico y social.

Es producida en regiones tropicales y subtropicales en estado silvestre de América Latina, pueden ser encontradas en ciertos países como por ejemplo: México, Colombia, Venezuela, Costa Rica, Brasil, y Ecuador, en particular en la provincia de Morona Santiago, específicamente en el cantón Palora. Pero los países mencionados no son los únicos en los cuales se pueden encontrar especies cultivadas de Pitahaya, también los encontramos en países como Panamá, Bolivia, Uruguay, Perú, Curazao, y Vietnam (Santarrosa, 2013).

Los productores de pitahaya, actualmente cosechan entre 20 y 30.000 kg de fruta por hectárea al año, durante los meses de mayor producción que comienzan en noviembre y terminan en junio, durante esta temporada de cosecha se reúnen semanalmente para entregar la fruta a la zona de San Carlos, donde él se encuentra la estación de empaque del exportador de pitahaya.

En una publicación realizada por Garibaldis (2018), especialista en agronegocios, manifiesta que “el cultivo de la pitahaya, tomando de ejemplo las producciones de los últimos años, se ha estado aumentando de una manera significativa, con la finalidad de incrementar las exportaciones mediante la diversificación”. La pitahaya o también conocida como “la fruta del dragón” es una fruta exótica, que puede ser encontrada en color amarillo o fucsia intenso, en el exterior, mientras que su interior puede ser rosa o blanco, esto dependerá de la variedad del cactus de la cual sea recogida. En cuanto a su sabor, es extremadamente dulce pero al mismo tiempo, tiene un leve sabor ácido, muchas personas mencionan que es parecido al kiwi.

Al cierre de 2021, el crecimiento sostenido de la superficie dedicada a la producción nacional de pitahaya y las cifras registradas de exportación superan a frutas como mango, piña y otros productos. El año pasado Ecuador finalizó con noventa millones de dólares en exportaciones de pitahaya y 19 millones de dólares en exportaciones por kg.

A nivel comercial, existen 2 especies de pitahaya, tenemos la especie pitahaya (*Hylocereus undatus* Britt and Rose) cuya pulpa es de un color fucsia intenso y la especie *Cereus triangularis* Haw, conocida como pitahaya amarilla. Algunos nutricionistas como Rodríguez (2020) y Zanin (2022) mencionan que la pitahaya, es una fruta rica en vitamina c, antioxidantes, carotenoides y betacarotenos, además, cuenta con gran cantidad de fibra, lo que la hace beneficiosa para el sistema digestivo, además, ayuda a bajar los niveles de azúcar en la sangre mejorando condiciones como la prediabetes y previniendo enfermedades como la diabetes.

Téllez (2016) manifiesta que, actualmente el mercado internacional exige más condiciones de calidad y de prácticas agrícolas cada día en el cultivo de pitahaya, el cultivo de dicha fruta debe ser producido en condiciones óptimas, en las que el producto final se encuentre libre de los riesgos químicos, físicos, y microbiológicos, logrando de esta forma que sean competitivos en el mercado nacional e internacional y colaboren en la mejora de los beneficios del productor, para que, de esta manera, se puedan cumplir con todas las exigencias en relación con la calidad e inocuidad de acuerdo a las medidas sanitarias y fitosanitarias, mismas que regulan los envíos conforme a lo firmado por los países que son miembros de la Organización Mundial de Comercio (OMC) en lo atocante a los obstáculos técnicos, al comercio y a las medidas sanitarias y fitosanitarias. (pp. 3)

Para la preparación del terreno, se realiza una mecanización general del lote y la construcción de los drenajes principales y secundarios; en el lugar donde se va a ubicar la penca, se colocan los abonos orgánicos (compost o humus, al menos un kilogramo por planta) y/o los fertilizantes químicos a utilizar. El cálculo de los componentes básicos para la fertilización no se encuentra basado en un análisis de suelo. Para el sistema de tutoreo se recurre a la utilización de postes de madera o concreto y el amarre de las pencas es realizado con piola plástica. Pasando al proceso de plantación, las estacas de pitahaya

deben ser enterradas, aproximadamente, unos 3 cm. En el crecimiento de la planta, se realizan tres tipos de poda, la formación, las sanitarias y la de producción). Los controles fitosanitarios sirven para el control de nematodos, fusarium y bacteriosis mismos que se realizan con plaguicidas de categorías toxicológicas I y II, sin un diagnóstico previo del agente que causa la plaga (Alvarado et al., 2015)

Técnicas para incrementar la producción de la pitahaya

En el Ecuador se cultivan alrededor de 850 hectáreas de pitahaya en provincias como: Morona Santiago, Guayas, Santo Domingo de los Tsáchilas, Manabí. En la provincia de El Oro se encuentran seis productores que cuentan con un total de 15 hectáreas, aproximadamente. En la pitahaya se presenta un contenido nutricional por cada 100 gramos: Vitamina C: 11 miligramos; hidratos de carbono: 13,2 gramos; fibra: 0,5 gramos; calorías 54 gramos; grasa total: 0,1 gramos; proteínas: 1,4 gramos. Es importante resaltar la presencia de la captina en la fruta mencionada, misma que es utilizada como calmante natural para los nervios.

Para Albarracín, et al. (2019) el manejo agroecológico reconocido como agroecosistema, agroforestería, policultivos y diversos métodos que imitan el proceso ecológico naturales y la sustentabilidad; evidenciando la productividad y desarrollo de métodos de gestión agropecuaria, para mejorar la transición de prácticas tradicionales a buenas prácticas productivas; basándose en modelos ecológicos optimizando los factores externos como la luz solar, las precipitaciones y los nutrientes del suelo, y revertir las causas de deterioro de los sistemas de producción mediante la preservación y conservación de capital natural presente.

Una propiedad considerada fundamental de la planta de pitahaya es su metabolismo del ácido crasuláceo (CAM), este ácido promueve la expansión de las áreas bajo cultivo, esto se debe a que otorga una gran tolerancia a la sequía extrema; es por este motivo que estas plantas tienen una muy alta eficiencia del empleo de agua de entre cuatro a seis veces mayor que los otros cultivos frutales bajo unas condiciones similares. Por tal razón, esta especie de cactus es considerado como un valioso producto para los agricultores que

poseen tierras secas, con degradación de tierra y con escasez de agua (Arroyave, M. et al. 2018)

Según lo manifestado en un reporte titulado “La buena nutrición del cultivo y un efectivo plan de fertilización” dependerán de la realización del análisis físico-químico del suelo, el cual ayudará a determinar con mayor precisión los nutrientes necesarios para lograr el objetivo deseado de nuestra plantación. (INTAGRI. 2021)

Plagas y enfermedades

El cultivo de la pitahaya integra la lista de los productos que benefician la economía del país gracias a su adaptabilidad a las diversas condiciones climáticas y por presentar, con el paso de los años, una importante demanda tanto nacional como internacional. Como cualquier cultivo, este no se encuentra exento de las plagas y enfermedades que se incrementan con las lluvias por ola invernal. Mora (2011) indica que “la alta humedad presente en el suelo favorece el lavado de los nutrientes, mismo que perjudica puesto que dificulta la disponibilidad del oxígeno para las raíces, algo que usualmente genera una fermentación de las mismas y es la apertura para los patógenos vasculares como fusarium” (pp. 6)

Esta planta no requiere riego, por el contrario, el exceso de agua debe eliminarse a través del sistema de drenaje. Para proteger los cultivos de las plagas, la empresa desinfecta cada siete días con productos químicos ecológicos. Además, cada 30 o 5 días, aplica un abono químico orgánico para que las plantas se nutran desde la raíz.

En la actualidad, existen 2 enfermedades, una viral y una nematoda que afectan este fruto, se reconocen al menos 17 géneros y 25 especies de fitopatógenos, mismas que afectan a la pitahaya. En su mayoría, generan enfermedades fúngicas tanto en los tallos como en las flores y las frutas.

Para un cultivo favorable de la pitahaya, se requiere de alta luminosidad para el desarrollo de los diferentes procesos fisiológicos. Una adecuada iluminación

estimula la brotación de las yemas florales. Se trata de una planta que, debido a su rusticidad, se adapta a suelos secos, pobres y pedregosos. No obstante, prefieren suelos franco-arenosos, húmedos, con buen drenaje por su sensibilidad al encharcamiento, ricos en materia orgánica y pH ligeramente ácido (Garibaldis 2018)

En un artículo de revista, Montesinos et al. (2015) Indica que, durante el crecimiento del fruto de la especie *Hylocereus undatus*, la maduración se presenta entre los 25 y 31 días después de la apertura floral, indicado por una transición en el color de la cáscara que va de un verde claro, con partes de color rojo incipiente, a un rojo-púrpura, reduciéndose progresivamente la firmeza del fruto; al mismo tiempo, aumentan los grados de Brix y los azúcares reductores.

El cultivo de la pitahaya se puede ver afectado debido a una serie de plagas que repercuten en la calidad, sanidad y rendimiento de la fruta. Entre las plagas que generan daños en el cultivo se encuentran los insectos chupadores, masticadores y patógenos, mismos que impiden el cumplimiento de algunos de los estándares de calidad para su exportación, sin embargo, para estos productos de exportación, la mayor problemática radica en la presencia de tazas de productos químicos utilizados con la finalidad de controlar las plagas y que a su vez afectan la inocuidad de la fruta convirtiéndose, algunos de ellos, en un riesgo químico.

La implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en los sistemas de producción de Pitahaya, a causa de las Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF), corresponden a las nuevas exigencias de mercados metas, sobre todo de aquellos países que buscan productos exóticos, que sean producidos bajo sistemas que le aseguren no solo la calidad del producto, sino también su inocuidad y contribución a la conservación del medio ambiente. La seguridad laboral, referente a las normas internacionales y los convenios ya establecidos en el marco del mercado de productos alimenticios como por ejemplo el caso de Estados Unidos y la Unión Europea, quienes cuentan con nuevas políticas y normas tocante a el tema de la inocuidad, exigen productos que se encuentren libres de cualquier tipo de contaminantes para su consumo (Arias et al., 2007).

Manejo de enfermedades

Para Mora (2011) Para que se logre acreditar el término “un exitoso manejo de plagas y enfermedades” es indispensable que se establezca un control cultural preventivo cuyo inicio se produzca desde el momento en que se realiza la respectiva selección de una semilla sana y que se considere viable para las circunstancias edafoclimáticas reinantes en la zona. Luego de eso, se continúa con una excelente preparación del suelo donde, evidentemente, se encontrará incluido el análisis fisicoquímico que permitirá garantizar la adecuada disposición de los nutrientes necesarios para el cultivo. Y se finaliza con la realización adecuada de las labores culturales oportunas y a tiempo. (pp. 21)

Uno de los métodos principales para evitar el deterioro de la pitahaya, con la finalidad de conservar el valor nutricional, según autores como Romaswamy 2017 y González 2015, es el almacenamiento en frío, sin embargo, las alteraciones fisiológicas, causadas por este método, son denominadas como daños en frío (DF) lo que genera un impacto negativo a la calidad de la pitahaya.

En una investigación para determinar las variables correlacionadas con el DF realizada en pitahayas con madurez comercial de la variedad *Hylocereus undatus*, cosechados en Santa Clara Huiziltepec, Puebla (México), se les aplicó un tratamiento que consistió en almacenar las pitahayas 30 días a $2 \text{ ó } 7 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ HR de $90 \pm 6 \%$, y después se mantuvieron hasta 7 días a $22 \pm 4 \text{ }^\circ\text{C}$ y HR $60 \pm 8 \%$. La evaluación visual de DF se realizó por medio de una escala hedónica de cinco puntos después del almacenamiento refrigerado y la transferencia de los frutos a $22 \pm 4 \text{ }^\circ\text{C}$. Los resultados indican que las variables que resultaron consistente y positivamente correlacionadas con DF fueron, acidez titulable, actividad de superóxido dismutasa, translucidez y contenido de etanol. Por eso, en temperatura más baja y período de almacenamiento más largo, se observó un cambio proporcionalmente mayor en estas variables (Quiroz et al. 2017)

Protocolos de bioseguridad

Dentro de todo este proceso del cultivo de la pitahaya, un factor fundamental para lograr mantener la inocuidad de la fruta es, tanto la higiene como la salud de los

trabajadores. La finca ideal para llevar a cabo este cultivo cuenta con instalaciones sanitarias y dispone de jabón líquido, agua potable y papel toalla en el lavamanos, además, cerca de los servicios higiénicos cuenta con rótulos donde se explica el paso a paso del correcto lavado de las manos. Se debe fomentar, en los trabajadores, una cultura de constante lavado de manos luego de culminar toda actividad en la que involucre la contaminación de las mismas.

Contar con un botiquín de primeros auxilios con elementos que ayuden a curar heridas, quemaduras, fracturas, raperos, entre otros y ubicarlo en los lugares estratégicos donde siempre pueda estar disponible y al alcance de todos los trabajadores. En el caso de contar con trabajadores que tengas síntomas de enfermedades infecciosas, mantenerlos fuera del manejo de las frutas. Ambientar zonas de descanso y áreas de almuerzos, manteniéndolas limpias mediante un plan de limpieza y somatización.

Es de vital importancia que el personal que se encuentre involucrado en el cultivo de la pitahaya posea los conocimientos necesarios para realizar, de manera efectiva, las prácticas o labores que se les sean asignadas con la finalidad de mantener la inocuidad de la fruta, así mismo, deberán capacitarse constantemente, los temas que deberían ser incluidos en dichas capacitaciones son: identificación de signos y síntomas comunes de las enfermedades infecciosas, prácticas de cosecha, el buen uso de los equipos protectores del cultivo (EPC), principios básicos sobre la sanidad y la higiene personal, entre otros.

El personal que realiza las aplicaciones de los plaguicidas se encuentra capacitado para dicha actividad, una vez culminadas sus labores, lavan todos los equipos utilizados en los lavaderos correspondientes. La mayoría de estos trabajadores afirman que los sobrantes de estos plaguicidas son depositados en la misma parcela en la que realizan la aplicación. La ropa que utilizan durante el desarrollo de esta actividad, también es lavada en los lavaderos específicos.

Los plaguicidas pueden afectar a las personas, que incluso, no los estén manipulando. Las maneras de penetración puede darse por diversos medios como la boca, los ojos, la piel y las heridas, por lo cual, los trabajadores consideran que los plaguicidas son peligrosos y se deben tomar las medidas de bioseguridad necesarias para evitar riesgos de envenenamiento.

Para que los productos se encuentren bajo los estándares de calidad deseados, es necesario que se implementen las Buenas Prácticas Agrícolas durante su producción, con cambios significativos en los grupos de productores, concienciándolos en el actual manejo de los sistemas de producción, partiendo desde la forma de sembrar, cultivar y cosechar con la finalidad de establecer sistemas productivos que generen mayor sostenibilidad tomando en cuenta los modelos alternativos de producción teniendo como objetivo principal la producción actual.

2.2. Marco metodológico

2.2.1. Método

El presente trabajo de investigación fue realizado a base de los componentes prácticos, los cuales son adquiridos por diferentes medios digitales como parte de investigación en las diversas fuentes, artículos científicos, páginas web y documentaciones bibliográficas que se encuentran disponibles en las diferentes plataformas digitales.

La información recolectada, mediante técnicas de análisis, fue parafraseada con la finalidad obtener lo más relevante sobre los planes de gestión estratégicos para el manejo agronómico del cultivo de pitahaya (*Hylocerus indatus*) en Ecuador.

2.2.2. Modalidad y tipo de investigación

El presente trabajo investigativo tiene como modalidad no experimental, para su elaboración se hizo uso de:

Investigación explicativa: tiene como objetivo principal ampliar el conocimiento que ya existe sobre los planes de gestión estratégicos para el manejo agronómico del cultivo de pitahaya (*Hylocerus indatus*) en Ecuador.

Investigación descriptiva: Se realizó la descripción para así lograr obtener una mejor perspectiva del objeto de estudio y de la problemática.

2.3.Resultados

Aunque Ecuador ya cuenta con experiencia en cuanto a las exportaciones de productos hortofrutícolas, hay que tomar en cuenta que otros países se están sumando a esta actividad, lo que genera mayores índices de competitividad, para mantener o incrementar los niveles de exportación se necesita cumplir a cabalidad con los estándares de calidad e inocuidad de la pitahaya.

La pitahaya contiene glucosa, vitaminas, fibras y minerales que el cuerpo necesita, al ser una planta resistente a los cambios climáticos no sufre de enfermedades causadas por insectos por lo tanto no requiere de insecticidas, es decir, son productos sanos y naturales. El incremento del cultivo de dicha fruta se debe a la demanda del mercado, por sus múltiples beneficios, ya que la pulpa roja que es considerado un colorante natural, ayuda a desintoxicar la sangre, mientras que sus semillas mejoran la digestión sirviendo como lubricante intestinal.

2.4.Discusión de resultados

A pesar de la alta variabilidad genética de la pitahaya (...) existe el riesgo eminente de perder materiales genéticos; en razón a esto, conservar la variabilidad genética, posibilita la generación de variedades de alto rendimiento, así reportó (Kovach y McCouch, 2008; Van Deynze et al. 2017). Es por este motivo que se considera necesaria la creación y aplicación de programas de producción de la pitahaya para que se garantice la conservación genética, cultural, compatibilidad productiva y cuidado del medio ambiente.

Otros autores como Nobel y De la Barrera (2002). Manifiestan que el fertilizante del suelo contiene muchos elementos de que ayudan a la pitahaya a mantener una buena salud y al mismo tiempo productiva por mucho tiempo. El nitrógeno favorecerá el desarrollo de los tallos y aumentará el porcentaje de las flores prendidas.

La pitahaya es considerada una planta perdurable, pues con sólo una siembra se puede cosechar por varios años, es un fruto capaz de mantenerse fresco por un largo tiempo, mismo que genera ventajas para el mercado, es uno de los productos agrícolas con mejor beneficio económico

3. Conclusiones y recomendaciones

3.1. Conclusiones

Como se ha evidenciado mediante la elaboración de este trabajo, la pitahaya es ayuda, gracias a su contenido de pectina, en la reducción de los niveles de presión arterial y alivia problemas estomacales, al mismo tiempo que contrarrestan la obesidad y las enfermedades como cáncer al colon y la diabetes, esto hace que el aumento de la demanda de dicho producto, así mismo, el bienestar y la responsabilidad de los trabajadores es fundamental a la hora de garantizar la calidad e inocuidad de la pitahaya. Por lo anteriormente expuesto, se concluye que:

- Es de vital importancia poseer los conocimientos referentes a todos los protocolos de bioseguridad que garanticen no solo el bienestar de la fruta si no también el del personal de campo.
- Para lograr la incrementación en la producción de la pitahaya, es necesario que se establezcan las técnicas necesarias que favorezcan al desarrollo del cultivo de la fruta antes mencionada.

3.2. Recomendaciones

En base a las conclusiones, se recomienda:

- Diseñar y aplicar un plan de gestión estratégico que garantice la calidad e inocuidad del producto a exportar (pitahaya).
- Complementar, con un adecuado manejo, las prácticas agronómicas.
- Realizar una poda de entresaca durante el ciclo del cultivo para eliminar los tallos improductivos.
- Capacitar a los trabajadores sobre el manejo de fertilizantes agroquímicos, primeros auxilios e higiene con la finalidad de no afectar .

4. Referencias bibliográficas

Albarracin, J., Fonseca, N., & López, L. (2019). Las prácticas agroecológicas como contribución a la sustentabilidad de los agroecosistemas. Caso provincia del Sumapaz. Tunja (Boyacá), Colombia: Revista Ciencia y Agricultura 16(2): 39-55. DOI: https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencia_agricultura/article/view/9139.

Alvarado, A., Medina, E. y Ochoa, L. (2015). Sistema productivo del cultivo de pitaya en Boyacá- Colombia. Revista Digital Universidad Autónoma de Chiapas, 4 (9) <http://dx.doi.org/10.31644/IMASD.9.2015.a07>

Arias, J.H., Jaramillo, M.; Rengifo, T. (2007).Manual: Buenas Prácticas Agrícolas, en la Producción de Frijol Voluble. Manual técnico. Gobernación de Antioquia, MANA, CORPOICA, FAO. Medellín, CO. 167 p.

Garibaldis, H. (2018). La pitahaya o fruta del dragón se fomenta significativamente en la república dominicana. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). <https://www.iica.int/es/prensa/noticias/la-pitahaya-o-fruta-del-dragon-se-fomenta-significativamente-en-la-republica>

Huachi, L., Yugsi, E., Paredes, M., Coronel, D., Verdugo K., y Coba P. (2015). Desarrollo de la pitahaya (Cereus SP.) EN ECUADOR. LA GRANJA: Revista de ciencias de la vida. 22(2), pp. 1-9. <file:///C:/Users/hp/Downloads/Dialnet-DESARROLLODELAPITAHAYACereusSPENECUADOR-5969836.pdf>

INTAGRI. 2021. Fertilización en el Cultivo de Pitahaya. Serie Nutrición Vegetal, Núm. 149. Artículos técnicos de INTAGRI. México. 3 p.

Kovach, M. McCouch, S.R. (2008). Leveraging natural diversity: back through the bottleneck. Current Opinion in Plant Biology 11:193-200.

Li, D.; Arroyave, M.; Shaked, R.; Tel-Zur, N. 2018. Homozygote Depression in Gamete-Derived Dragon-Fruit (Hylocereus) Lines. Frontiers in Plant Science 8: 2142.

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S2077-9917202000030043900039&lng=

Montesinos A. Rodríguez, L. Ortiz, R. (2015). Cultivos tropicales. Pitahaya (*Hylocereus* spp.) un recurso fitogenético con historia y futuro para el trópico seco mexicano. Scielo. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362015000500007

Mora, D. (2011). El cultivo de Pitahaya en temporada invernal. Produmedios. <https://www.ica.gov.co/getattachment/bff8ee09-c032-404b-8fcb-8c5f7d72d532/El-cultivo-de-Pitahaya-en-temporada-invernal.aspx#:~:text=La%20pitahaya%20se%20cultiva%20mejor,18%20a%2027%C2%B0C>.

Nobel, P. De La Barrera, E. (2002). High temperatures and net CO₂ uptake, growth, and stem damage for the hemiepiphytic cactus *Hylocereus undatus*. *Biotropica* 34:225-231

Ortiz, R. (2014). Ecuador sea considerado como un país importante dentro de la producción industrialización. Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana. pp 267. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6211/1/UPS-QT04651.pdf>

Peña, M; Urdaneta, F; Casanova, A. (2010). Aproximación al concepto de planificación estratégica agropecuaria. Revista Venezolana Gerencia. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-99842010000200006#:~:text=La%20planificaci%C3%B3n%20estrat%C3%A9gica%20agropecuaria%20es,que%20aquellas%20a%20largo%20plazo%20

Santarrosa, V. (2013). Evaluación nutricional comparativa de pitahaya (*Hylocereus triangularis*) deshidratada en deshidratador de bandejas con la liofilizada. Tesis de grado, Escuela superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba. Ecuador. 166 pp. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S2077-9917202000030043900073&lng=

Téllez, J. (2016). Análisis del sistema de producción de pitahaya (*Hylocereus undatus* Britt and Rose) e identificación de riesgos potenciales a la calidad e inocuidad de fruto para exportación, La Concepción, Masaya. Universidad Nacional Agraria Facultad De Agronomía. <https://repositorio.una.edu.ni/3416/1/tnf01t275a.pdf>

Torres, D. (2022). Qué es el plan estratégico de una empresa, cómo crearlo y ejemplos. Hubspot. <https://blog.hubspot.es/sales/que-es-plan-estrategico-empresa>

Van Deynze, A.; Stoffel, K.; Buell, C.R; Kozik, A; Liu, J; Van Der Knaap and Francis, D. (2017). Diversity in conserved genes in tomato. *BMC Genomics* 8:465-474.

Valencia-Botín, A.; Kokubu, H.; Ortíz-Hernandez, Y. (2013). A brief overview on pitahaya (*Hylocereus* spp.) diseases. *Australasian Plant Pathology* 42: 437-440.

Vargas, Y., Pico, J., Díaz, A., Sotomayor, D., Burbano, A., Caicedo, C., Paredes, N.,... Viera, W. (2020). Manual del Cultivo de Pitahaya para la Amazonía Ecuatoriana. Manual del Cultivo de Pitahaya para la Amazonía Ecuatoriana. 55 (6). <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5551/1/INIAPMANUAL117-2020.pdf>

Verona-Ruiz, Anggie, Urcia-Cerna, Juan, & Paucar-Menacho, Luz María. (2020). Pitahaya (*Hylocereus* spp.): Cultivo, características fisicoquímicas, composición nutricional y compuestos bioactivos. *Scientia Agropecuaria*, 11(3), 1-15. <https://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.03.16>

Zanin, T (2022). Pitahaya: 8 beneficios y propiedades. Tu Saúde. <https://www.tuasaude.com/es/beneficios-de-la-pitahaya/#:~:text=La%20pitahaya%2C%20principalmente%20la%20roja,mejorando%20condiciones%20como%20la%20prediabetes.>

ANEXOS