



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN "EL CARMEN"

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de Noviembre 13 de 1985

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROPECUARIO

“Caracterización de fincas productoras de pitahaya orgánica (*Hylocereus undatus*) en Santo Domingo y Portoviejo.”

AUTORA:

Diana Deyaneira Cevallos Peñafiel

TUTORA:

Ing. Janeth Virginia Intriago Vera, MSc.

El Carmen, 31 de enero del 2022

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A)	CÓDIGO: PAT-01-F-010
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO	REVISIÓN: 2
		Página 1 de 60

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutora de la Extensión El Carmen de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de investigación, bajo la autoría de la estudiante Cevallos Peñafiel Diana Deyaneira, legalmente matriculada en la carrera de Ingeniería Agropecuaria período académico 2020(2)-2021(1), cumpliendo el total de 400 horas, bajo la opción de titulación de proyecto de investigación, cuyo tema del proyecto es **“Caracterización de fincas productoras de pitahaya orgánica (*Hylocereus undatus*) en Santo Domingo y Portoviejo”**.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Lugar, 8 de febrero de 2022.

Lo certifico,

Ing. Janeth Virginia Intriago Vera, MSc.

Docente Tutora

Área: Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria

**UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN**

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TÍTULO:

**“Caracterización de fincas productoras de pitahaya orgánica (*Hylocereus undatus*)
en Santo Domingo y Portoviejo”**

AUTORA: Diana Deyaneira Cevallos Peñafiel

TUTORA: Ing. Janeth Virginia Intriago Vera, MSc.

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROPECUARIA**

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

MIEMBRO _____

MIEMBRO _____

MIEMBRO _____

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi padre, mi madre y su esposo, pilares fundamentales en mi vida, su tenacidad y lucha insaciable han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y destacar, a mi abuelita y a mi hija por brindarme su amor e inspiración para seguir formándome como profesional, a quienes les agradeceré eternamente por todos los sacrificios y esfuerzos que ellos realizaron para que llegara a esta etapa de mi vida.

La vida se encuentra plagada de retos, y uno de ellos es la Universidad, tras verme dentro de ella me he dado cuenta que más allá de ser un reto, es una base no solo para mi entendimiento del campo en el que me he visto inmerso, sino para lo que concierne a mi futuro.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer en primer lugar y muy especialmente a Dios todo poderoso por haberme brindado el conocimiento y las fuerzas necesarias para llegar con éxito a la meta. A mi tutora. Ing. Janet Intriago por acompañarme en cada etapa de esta tesis.

A la Ing. Diana Álava por el tiempo y dedicación; porque es una profesional admirable. Y por todos los momentos compartidos, estos cinco años de enseñanzas. Por confiar en mí y permitirme realizar esta tesis, por su paciencia, por su ayuda incondicional siempre, no sólo en lo profesional.

A mis compañeros de grupo por tantas idas juntos al campo, y por los momentos compartidos en el aula de clases y en las fincas de evaluación, entre trabajo y risas.

A los productores: Luber Zambrano, Wilter Paredes, Simón Chavarria, Por su buena predisposición para que realice las encuestas en sus fincas.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	I
CERTIFICACIÓN.....	1
APROBACIÓN DE TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
ÍNDICE DE CONTENIDOS	5
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DE ANEXOS	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
CAPÍTULO I.....	13
1.1 Justificación:.....	13
CAPÍTULO II.....	16
2. MARCO TEÓRICO.....	16
2.1 Parámetro económico.....	16
2.1.1 Productividad	16
2.1.2. Rentabilidad	16
2.1.3. Producción	17
2.1.4. Relación Beneficio/Costo.....	17
2.2 Cultivo de Pitahaya.....	18
2.2.1 Origen del Cultivo de Pitahaya	18
2.2.2 Descripción de la Planta	18
2.2.3 Características de la Fruta.....	19
2.2.4 Biología floral	20
2.2.5 Características botánicas.....	21
2.2.6 Germinación	22
2.2.7 Clima	22
2.2.8. Morfología y taxonomía	23
2.2.9. Variedades	24
3. MATERIALES Y MÉTODOS	25
3.1 Recursos.....	25
3.1.1 Materiales.....	25
3.1.2 Humanos.....	25
3.2 Localización	25
3.3 Características climáticas.....	26

3.4 Tipo de investigación	26
3.5 Diseño de la investigación	26
3.6 Métodos de investigación	27
3.7 Fuentes de recopilación de información	27
3.8 Instrumentos de investigación	27
3.8.1 Encuestas.....	27
3.8.2 Población.....	28
3.9 Tratamiento de los datos	28
CAPÍTULO III.....	29
4. RESULTADOS Y DISCUSION	29
3.1 Diagnóstico del cultivo de Pitahaya.....	29
3.1.1 Número de hectáreas dedicadas al cultivo de Pitahaya	29
3.1.2 Edad del cultivo.....	29
3.1.3 Origen del material de siembra utilizado	30
3.1.4 Distanciamiento de siembra utilizado	30
3.1.5 Precio del material de siembra	31
3.1.6 Monto de inversión inicial para el establecimiento del cultivo	31
3.1.7 Tipo de tutorio utilizado en el cultivo	32
3.1.8 Sistema de riego usado en el cultivo.....	32
3.1.9 Número de trabajadores utilizados para el manejo del cultivo	33
3.1.10 Edad a la que comienza la producción	33
3.1.11 Intervalo de cosecha.....	34
3.1.12 Volumen de producción de la primera cosecha	34
3.1.13 Número de trabajadores utilizados en la cosecha	35
3.1.14 Producción promedio por cosecha	35
3.1.16 Comercialización o venta de la fruta	36
3.1.17 Mercado destino de la producción.....	37
3.1.18 Precio de venta por kilogramo	37
3.2 Comparación de costos en el cultivo de Pitahaya	38
3.3 Análisis económico y rentabilidad	43
3.4 Discusiones.....	43
CAPITULO IV.	46
4. CONCLUSIONES.....	46
CAPITULO V.	47
5.1 RECOMENDACIONES	47
REVISIÓN BIBLIOGRAFÍA	48
ANEXOS.....	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición nutricional de la Pitahaya.	24
Tabla 2. Descripción de la ubicación de las fincas encuestadas.....	26
Tabla 3. Descripción de la ubicación de las fincas encuestadas.....	26
Tabla 4. Comparación de costos de las fincas visitadas en los cantones en estudio.	39
Tabla 5. Análisis económico y rentabilidad por año del cultivo de pitahaya roja.....	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Número de hectáreas dedicadas al cultivo de Pitahaya.....	29
Figura 2. Edad promedio del cultivo de Pitahaya.....	29
Figura 3. Origen del material de siembra utilizado por los agricultores.	30
Figura 4. Distanciamiento de siembra utilizado en el cultivo de Pitahaya.....	30
Figura 5. Precio del material de siembra utilizado.	31
Figura 6. Monto de inversión inicial para el establecimiento del cultivo.	31
Figura 7. Tipo de tutorio utilizado en el cultivo de Pitahaya.....	32
Figura 8. Sistema de riego implementado en el cultivo de Pitahaya.....	32
Figura 9. Número de trabajadores utilizados para el manejo del cultivo.	33
Figura 10. Edad del cultivo a la que comienza la producción.....	33
Figura 11. Intervalo con el que se realiza la cosecha de Pitahaya.....	34
Figura 12. Volumen de producción de la primera cosecha.	34
Figura 13. Número de trabajadores utilizados en la cosecha de Pitahaya.....	35
Figura 14. Producción promedio del cultivo de Pitahaya por cosecha.....	35
Figura 15. Modo de entrega de la producción de Pitahaya.	36
Figura 16. Modalidad de comercialización de la Pitahaya.	36
Figura 17. Mercado destino de la producción de Pitahaya.....	37
Figura 18. Precio promedio de venta de cada kilogramo de Pitahaya.....	37

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Modelo de encuesta realizado para recabar información.	50
Anexo 2. Esquema de costos de producción por fincas.	53
Anexo 3. Banco fotográfico de las fincas evaluadas.	57

RESUMEN

Para contribuir a la gestión de la calidad e inocuidad de la pitahaya (*Hylocereus undatus*), se realizó este estudio en el periodo del mes de octubre a diciembre del 2021 en los cantones de Santo Domingo de los Colorados y Portoviejo, teniendo como objetivo determinar la producción y rentabilidad del cultivo de Pitahaya orgánica (*Hylocereus undatus*), en el año 2021. El estudio se llevó a cabo en seis fincas productoras de pitahaya, donde se realizó encuestas y entrevistas a productores para la caracterización del cultivo, considerando variables económicas como relación beneficio & costo, rentabilidad. Los resultados demostraron que los productores de pitahaya poseen extensiones de cultivos menores a 2 hectáreas a un costo de implementación por hectárea de entre \$ 15000 y \$ 20000 dólares, dependiendo la tecnología empleada. El mayor costo de producción del cultivo se debe al rubro de tutoreo, ya que todos los productores de Pitahaya emplean pilares de cemento por su durabilidad, dicho rubro representa aproximadamente el 88 % del total de la inversión inicial. Se detectó que todos los productores de Pitahaya realizan prácticas de control de insectos y enfermedades a base de producto químico poco tóxico como lo es el caldo sulfocálcico silícico con un valor aproximado de 250 \$ por año. Se determinó la rentabilidad por hectárea de acuerdo al estudio y este parámetro fluctúa entre el 87,85 y 341,32 % anual, lo que indica que es un cultivo de alto rédito económico.

Palabras clave: Relación beneficio & costo, costos de producción, inversión, rentabilidad.

ABSTRACT

To contribute to the management of the quality and safety of pitahaya (*Hylocereus undatus*), this study was carried out from October to December 2021 in the cantons of Santo Domingo de los Colorados and Portoviejo, with the objective of determining the production and profitability of the crop, in the year 2021. The study was carried out in six pitahaya producing farms, where surveys and interviews were carried out with producers for the characterization of the crop, considering economic variables such as benefit & cost ratio, profitability. The results show that pitahaya producers have crop extensions of less than 2 hectares at an implementation cost per hectare of between \$15,000 and \$20,000 dollars, depending on the technology used. The higher production cost of the crop is due to the tutoring item, since all Pitahaya producers use cement pillars for their durability, this item represents approximately 88% of the total initial investment. It was detected that all Pitahaya producers carry out insect and disease control practices based on a slightly toxic chemical product such as sulfocalcium silica broth with an approximate value of \$250 per year. The profitability per hectare will be exhausted according to the study and this parameter fluctuates between 87.85 and 341.32% per year, which indicates that it is a crop with a high economic return.

Keywords: Benefit & cost ratio, production costs, investment, profitability.

INTRODUCCIÓN

La pitahaya roja (*Hylocereus ocamponis*), perteneciente de la familia de las Cactáceas es sin lugar a dudas una de las mejores frutas tropicales, es atractiva por la apariencia diferente y tropical, tiene gran aceptación por el excelente sabor, textura y beneficios que representa para la salud del consumidor, facilidad de consumo en cualquier lugar, resistencias a la manipulación y transporte, además se puede mantener bastante tiempo en estante sin deteriorarse (Vera, 2016).

El incremento en el consumo de fruta, jugos y derivados permite reconocer que la fruta es un elemento básico nutricional de los pueblos, no es por demás que en los países industrializados se gastan grandes cantidades de dinero para aprovechar las propiedades nutricionales, curativas y vitamínicas de las frutas y que el consumidor promedio de estas naciones busque cada día nuevos productos que le permita tener una dieta más saludable, mejorando así la calidad de vida (Castañeda, 2015).

La producción de pitahaya en Ecuador es muy reducida, el cultivo de este fruto sirve para complementar la economía de los productores durante el tiempo en que los productos de ciclo corto (en su mayoría granos) están en etapa de desarrollo. Esto ha llevado a que no se realicen labores de estudio para la producción y desarrollo de la pitahaya, lo que necesariamente ha influido en los bajos rendimientos y calidad, sin embargo, la identificación y explotación de cultivos no tradicionales representa una alternativa para el desarrollo del sector agrícola, promoviendo la sostenibilidad del mismo, y a su vez diversificando la producción y por ende presenta una oportunidad para llegar a nuevos mercados, dinamizando de este modo los sistemas agroalimentarios con el enfoque de las agrocadenas (Vera, 2016).

El cultivo de Pitahaya Roja es nuevo en el Ecuador, introducido por la misión Taiwán que promocionó y brindó apoyo a pequeños agricultores para que siembren esta fruta, sin embargo, la producción de pitahaya roja en el país es muy reducida, como consecuencia no se han realizado estudios para el desarrollo de la producción de la pitahaya roja. (Vera, 2016)

Objetivo general

- Determinar la producción y rentabilidad del cultivo de pitahaya orgánica (*Hylocereus undatus*) en Santo Domingo y Portoviejo, en el año 2021.

Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de las fincas de pitahaya en los cantones de Santo Domingo de los colorados y Portoviejo, 2021
- Determinar la rentabilidad por hectárea del cultivo de pitahaya.
- Comparar los costos en las unidades de producción en estudio.

CAPÍTULO I.

El sector agrícola es uno de los sectores estratégicos que se busca desarrollar y fortalecer en el Ecuador, aprovechando las condiciones climáticas y del suelo que tiene el país. Dentro de este sector encontramos muchos productos que están logrando apertura en el mercado internacional, entre ellos está la pitahaya que es el objeto de estudio de esta investigación. (Palacios, 2019).

El ingreso de la pitahaya en mercados internacionales a través de las exportaciones genera un impacto positivo en la economía del país ya que permite el ingreso de divisas y el desarrollo del sector agrícola, incrementando sus ingresos, generando empleos y mejorando las condiciones de vida de la población. (Palacios, 2019).

Actualmente la producción de la pitahaya ecuatoriana se ha incrementado y posee características favorables que resultan atractivas para los mercados internacionales, tal como Estados Unidos en el cual tiene apertura a partir del año 2017 y esto brinda oportunidades de crecimiento para el sector agrícola a través de la introducción a este nuevo mercado y esto a su vez se verá reflejado en una mejora de las exportaciones no petroleras del país (Palacios, 2019).

1.1 Justificación:

El cultivo de pitahaya roja ha venido creciendo en los últimos años en la zona de estudio destacándose por la rentabilidad que esta presenta. Considerando lo anterior, la presente investigación busca identificar las tecnologías de producción actuales y proponer una mejora en estas a fin de elevar los niveles de producción, analizando la rentabilidad que este cultivo puede generar y por consiguiente constituirse en una alternativa para los agricultores que se dedican únicamente a los cultivos tradicionales (Recalde, 2019).

La implementación de nuevos cultivos de pitahaya en los últimos tiempos ha marcado la pauta para que en determinadas zonas agroecológicas se siembre, teniendo como base el nivel de producción y productividad, identificando el sistema de siembra con mayor

respuesta económica considerando que existe un mercado interno que está abierto para recibir esta fruta (Vera, 2016).

El sector agrícola es uno de los sectores estratégicos que se busca desarrollar y fortalecer en el Ecuador, aprovechando las condiciones climáticas y del suelo que tiene el país. Dentro de este sector encontramos muchos productos que están logrando apertura en el mercado internacional, entre ellos está la pitahaya que es el objeto de estudio de esta investigación. (Martínez, 2018)

Actualmente la producción de la pitahaya ecuatoriana se ha incrementado y posee características favorables que resultan atractivas para los mercados internacionales, tal como Estados Unidos en el cual tiene apertura a partir del año 2017 y esto brinda oportunidades de crecimiento para el sector agrícola a través de la introducción a este nuevo mercado y esto a su vez se verá reflejado en una mejora de las exportaciones no petroleras del país.

En esta investigación se busca identificar las tecnologías de producción actuales y proponer una mejora en estas a fin de elevar los niveles de producción, analizando la rentabilidad que este cultivo que puede generar y por consiguiente constituirse en una alternativa para los agricultores que se dedican únicamente a los cultivos tradicionales.

La implementación de nuevos cultivos de pitahaya en los últimos tiempos ha marcado la pauta para que en determinadas zonas agroecológicas se siembre, teniendo como base el nivel de producción y productividad por zona agroecológica identificando el sistema de siembra con mayor respuesta económica considerando que existe un mercado interno que está abierto para recibir esta fruta.

Además la pitahaya es un producto que está creciendo su consumo como alimento, sobre todo el fruto, aunque también se informa el consumo de las flores como legumbre y el de los brotes tiernos como hortaliza fresca, siendo necesario conocer la mejores condiciones para su cultivo y que de esta forma la calidad del mismo sea buena y de gran aporte para el consumo humano; así también, las semillas son empleadas como probióticos, por su contenido de oligosacáridos, las cuales pueden constituir un ingrediente importante en alimentos funcionales y productos nutracéuticos.

En la actualidad, se considera que la generación de enfermedades en los seres humanos se atribuye a la mala alimentación, la mayoría de personas con el tiempo ha hecho conciencia al ingerir alimentos adecuados que mejoren su calidad de vida. Incluso los problemas digestivos o relacionados con estreñimiento, se generan por la mala alimentación y por no consumir productos nutritivos que favorezcan el bienestar del organismo

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Parámetro económico

2.1.1 Productividad

La productividad se define como la relación entre la producción obtenida y los recursos utilizados para obtenerla, en términos cuantitativos, la producción es la cantidad total de bienes y servicios que se generan en una economía durante un período determinado de tiempo, mientras que la productividad es el indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de producción obtenida con la cantidad de insumos utilizados (Vera, 2016):

El sector agropecuario es uno de los sectores estratégicos que busca desarrollarse y fortalecerse en el Ecuador, aprovechando las condiciones climáticas y de suelo del país. Son muchos los productos de este rubro que pueden abrirse al mercado internacional, entre los cuales la pitahaya es objeto de este estudio. (Molina, 2017).

En general, la productividad es un indicador de cómo se utilizan los recursos de la economía para producir bienes y servicios. Podemos definirlo como la relación entre los recursos utilizados y los productos obtenidos y hacer referencia a la eficiencia de los recursos humanos, capital, tierra, etc. Se utiliza para producir bienes y servicios en el mercado. (Molina, 2017).

2.1.2. Rentabilidad

La rentabilidad es la relación entre utilidad e inversión, mientras que la productividad es la relación entre lo que se produce y lo que se consume para producirlo. También se considera como el beneficio que se obtiene de una inversión o en la gestión de una empresa. Es importante señalar que no existe una medida única de rentabilidad.

La rentabilidad hace referencia al beneficio, lucro, utilidad o ganancia que se ha obtenido de un recurso o dinero invertido. La rentabilidad se considera también como la remuneración recibida por el dinero invertido. En el mundo de las finanzas se conoce

también como los dividendos percibidos de un capital invertido en un negocio o empresa. La rentabilidad puede ser representada en forma relativa (en porcentaje) o en forma absoluta (en valores) (Vera, 2016)

2.1.3. Producción

La producción es una actividad económica que convierte insumos en productos. También podemos decir que la producción es una actividad encaminada a satisfacer las necesidades humanas, mediante la transformación de las materias primas en la producción de productos o mercancías para el intercambio en el mercado. Así, la definición económica de producción es muy amplia, ya que se puede poner en producción cualquier actividad humana en la que se produce un bien para satisfacer una necesidad particular.

2.1.4. Relación Beneficio/Costo

La relación Beneficio-Costo (B/C) compara de forma directa los beneficios y los costos. Para calcular la relación (B/C), primero se halla la suma de los beneficios descontados, traídos al presente, y se divide sobre la suma de los costos también descontados (Ucañán, 2015)

El análisis costo-beneficio es una herramienta financiera que mide la relación entre los costos y beneficios asociados a un proyecto de inversión con el fin de evaluar su rentabilidad, entendiéndose por proyecto de inversión no solo como la creación de un nuevo negocio, sino también, como inversiones que se pueden hacer en un negocio en marcha tales como el desarrollo de nuevo producto o la adquisición de nueva maquinaria

(Ucañán, 2015), menciona que para llegar a una conclusión acerca de la viabilidad de un proyecto, bajo este enfoque, se debe tener en cuenta la comparación de la relación B/C hallada en comparación con 1, así tenemos lo siguiente:

- $B/C > 1$ indica que los beneficios superan los costos, por consiguiente, el proyecto debe ser considerado.
- $B/C = 1$ Aquí no hay ganancias, pues los beneficios son iguales a los costos.
- $B/C < 1$, muestra que los costos son mayores que los beneficios, no se debe considerar.

2.2 Cultivo de Pitahaya

2.2.1 Origen del Cultivo de Pitahaya

El descubrimiento de la pitahaya se atribuye a los conquistadores españoles en México, Colombia, Centroamérica y las Antillas, quienes la observaron de forma silvestre y por las características de la fruta la denominaron como “pitaya” cuyo significado es fruta escamosa. Existen dos variedades de esta fruta: la amarilla que es característica de zonas tropicales y tropicales altas, cultivándose en Colombia, Bolivia, Ecuador, Perú, Venezuela y en toda la zona de América Central en general, y la pitahaya roja, que se siembra en países como México, Nicaragua y Vietnam, entre otros. Vietnam es la principal zona de producción, país en el cual se encuentre sembrado en la costa oriental, en la zona comprendida desde Nha Trang en el norte hasta la ciudad de Ho Chi Minh en el sur, y su producción se destina principalmente a los mercados de Hong Kong, Singapur y Taiwán, además también se ha extendido a los mercados europeos donde esta fruta cada vez tiene mayor aceptación y demanda (Eroski, 2018).

2.2.2 Descripción de la Planta

La pitahaya, la cual además de su agradable sabor posee grandes cantidades nutricionales, tiene tiempo de vida promedio de 15 años, sus flores tienen un tamaño aproximado de 30 centímetros. Tienen una forma ovalada/oblonga, y su color es roja o amarilla intensa, está revestida con escamas foliáceas o brácteas repartidas helicoidalmente. Internamente su pulpa tiene un delicioso sabor dulce y se encuentra de forma abundante, es viscosa, espumosa y con pequeñas semillas comestibles (Eroski, 2018).

Las principales características morfológicas de la planta son: la raíz, tallo, flor, fruto y semillas.

- **Raíz:** Posee dos tipos de raíces, las primarias que son aquellas que se introducen en el suelo, alimentan a la planta y se desarrollan a poca profundidad, aproximadamente entre 5 y 10 cm de la superficie del suelo, y las raíces secundarias o también llamadas adventicias, son aquellas que aparecen en la parte flotante de la planta y cumple la función de sostén.

- **Tallo:** También conocidos como vainas, tienen la característica de trepadores y sus ramificaciones se dan en varios fragmentos, los cuales pueden llegar a crecer hasta 2 metros de largo
- **Flor:** Tienen forma de trompeta, presentan colores blanco, amarillo o rosado. Surgen en la parte de los tallos, de tal manera que tengan una mayor exposición a la luz solar. El brote de estas flores dependerá de las condiciones climáticas tales como la humedad, la luz, temperatura y la nutrición de las plantas, si estos factores tienen un equilibrio, el brote de las flores será abundante y se obtendrá una buena producción.
- **Fruto:** Se presenta en diferentes formas: ovoide, redondeado y alargado, la cáscara tiene brácteas con una apariencia carnosa y cerosa.
- **Semillas:** El fruto contiene una gran cantidad de semillas, mismas que son de color negro, comestibles y muy suaves.

En cuanto a la variedad amarilla su producción se da en varias provincias de país como se mostró en la tabla 2.2, sin embargo, en el cantón Palora ubicado en la provincia de Morona Santiago, se da la mayor producción de esta variedad. (Portalfruticola.com, 2017). Por esta razón el pasado 22 de julio del 2018 el Servicio Nacional de Derechos Intelectuales de Ecuador entregó el certificado de denominación de origen a la pitahaya amazónica de Palora”, esto le otorga a la fruta dragón un sentido de identidad. La pitahaya de Palora es de alta calidad, y actualmente en esta región se producen cerca de 12 millones de kilos de pitahaya y aproximadamente se exporta el 80% a mercados europeos, asiáticos y norteamericanos (Agricultura, 2019).

La familia de la pitahaya a nivel mundial está conformada por aproximadamente 2.000 especies, las cuales se encuentran repartidas en el continente americano y asiático, y de ellas solo dos tienen destino comercial a nivel internacional, que son la roja y la amarilla

2.2.3 Características de la Fruta

La pitahaya como comúnmente se la llama en países de habla hispana, se consume fresco, así como procesado para la elaboración de bebidas refrescantes, cocteles, así como materia prima para la industria de la repostería (Medina, 2019).

Sus principales atributos son: sabor dulce y aromático, aspecto interno. La pitahaya puede crecer en medios húmedos o secos creciendo sobre troncos, árboles y piedras las cuales les sirve para apoyarse. También reacciona ante la intensidad de la luz por lo que puede soportar largos periodos de sequía

Esta fruta se conserva entre 4 y 6 °C y alto grado de humedad de alrededor de 83% en esta forma se puede almacenar hasta 4 semanas en óptimas condiciones. La maduración tiene lugar a una temperatura ambiente de 20 °C. El fruto de la pitahaya tiene forma ovoide larga y redondeada la misma que presenta tres variedades que se diferencian por el color de la pulpa: Roja y amarilla ambas con contenido nutricional.

2.2.4 Biología floral

H. undatus y *H. costaricensis* florecen entre los meses de noviembre a abril en el hemisferio sur, existiendo episodios de floración cíclicos que varían de 5 a 6 para la primera especie y de 7 a 8 en la segunda especie, los cuales se extienden por todo el periodo mencionado. En una misma planta es posible observar yemas florales, flores, frutos jóvenes y frutos maduros en el mismo momento, ya que entre los flushes de floración hay un período de 3 a 4 semanas. El polen es muy abundante, pesado y grueso (Hessen, 2017).

Al momento de inicio de la floración, emergen de 3 a 5 botones esféricos de los márgenes de los tallos, de los cuales 2 a 3 pueden desarrollarse en un tiempo aproximado de 13 días. El tiempo comprendido entre el periodo de botón floral a floración es de 15 a 20 días, mientras que de floración a fruto maduro es de 30 a 40 días aproximadamente (Sáenz, 2017)

Cuando una flor no ha sido fertilizada se torna amarillenta y se cae en su totalidad entre los 4 a 6 días después de la floración, mientras que cuando la flora ha sido fertilizada aumenta enormemente en volumen y mantiene su coloración verdosa, indicando que el fruto ha cuajado. Entre las 20:00 y 20:30 las flores se abren, y se cierran a las 14:00 del siguiente día, después de ser polinizada. Pocas horas antes de la apertura completa de la flor ocurre la dehiscencia (Hessen, 2017).

2.2.5 Características botánicas

La pitahaya es una planta perenne, trepadora, epífita que crece comúnmente sobre árboles y piedras, debido a que no puede sostenerse por sí misma. Dentro del género *Hylocereus*, la especie *H. undatus*, es la más estudiada, por su amplia variación morfológica, fisiológica y genética. Se han realizado investigaciones con *H. undatus*, *H. ocamponis* y *H. purpusii*, mostrando que las tres especies presentan elementos de vaso con placas de perforación simple y punteaduras alternas, fibras libriformes, parénquima paratraqueal escaso y radios heterogéneos. La madera es mesomórfica, con variaciones solo en la longitud de elemento del vaso y el ancho de los radios. Actualmente no se cuenta con suficientes descripciones anatómicas que permitan apoyar el reconocimiento de las especies del género *Hylocereus*. (Le Bellec, 2016).

Los tallos o cladodios, son suculentos, verdes y fotosintéticos, se caracterizan por presentar costillas o Oaristas gruesas que los recorren longitudinalmente. Las hojas típicas se transforman en acúleos (de 2 a 4 mm) dispuestos en los bordes, formando fascículos en las denominadas aréolas (pequeñas almohadillas homólogas de las yemas que originan brotes e inflorescencias

Las flores son hermafroditas y actinomorfas, se insertan directamente sobre los tallos, tienen forma tubular, son grandes (de 20 a 40 cm de longitud y hasta 25 cm en su diámetro mayor), muy vistosas, resultando atractivas para los polinizadores (21), fundamentalmente murciélagos en el caso de las pitahayas rojas (22); abren solamente en una ocasión en la noche, aparecen en general solitarias y presentan un periantio heteroclamídeo.

El verticilo sexual masculino lo integran numerosos estambres dispuestos en espiral que producen granos de polen tricolpados. El ovario del gineceo es ínfero con numerosos carpelos soldados y unilocular (cubierto de acúleos en el caso de *Selenicereus*) que se prolonga en un único estilo con brácteas completamente verdes o verdes con orillas rojas y pétalos blancos, amarillos o rosados, el cual contiene numerosos primordios seminales crasinucelados y bigtégmicos, con largos funículos arreglados en una placentación basal o parietal. La flor presenta una cámara nectarial.

2.2.6 Germinación

El período para el inicio de la germinación es diferente entre las especies de pitahaya. En estudios de este parámetro se observaron diferencias estadísticamente significativas, para dos especies, indicando que la germinación inicia en el día dos y termina en el día nueve para *S. megalanthus* y desde el día cuatro hasta el siete en *H. polyrhizus*; el mayor número de semillas germinadas se presenta en los días cuatro y cinco, con los mayores valores para la especie roja.

Las semillas con mayor tiempo de extracción del fruto, presentan menores porcentaje de germinación, así en las semillas con un día de extracción del fruto este valor puede disminuir de 75,7 a 7,2 % para un lote almacenado durante 30 días. La diferencia entre los lotes de 30 y 90 días, puede ser de 0,7 %.

2.2.7 Clima

Las temperaturas óptimas para un buen desarrollo fisiológico y productivo se encuentran en climas con rangos entre 18°C y 22°C, aunque también se produce a temperaturas mayores o menores a las indicadas, con rendimientos considerablemente inferiores. Reacciona en forma positiva a la exposición solar, que le permite un buen desarrollo vegetativo y gran producción de flores, mientras que cuando se encuentra a la sombra la producción de frutos es escasa. Los niveles requeridos de precipitación son altos en comparación con el resto de las cactáceas, pues necesita entre 1 200 a 2 500 mm por año, aunque se puede desarrollar fuera de este rango, sin embargo, cuando el nivel es menor se deberá suplir con riego adicional, mientras que cuando es excesiva la humedad se favorece el ataque de bacterias y antracnosis al tallo. (Hessen, 2017)

Para que las plantas se desarrollen sin problemas, es necesario que haya en la zona un período seco bien marcado. Además, las plantas necesitan estar a plena exposición de los rayos del sol, pues necesitan de diez a doce horas de luz por día, ya que si las plantas están bajo la sombra son raquílicas y no producen flores ni frutos. Con respecto a la altitud, los mejores resultados en plantaciones comerciales se obtienen entre los 700 y 1 900 msnm, aunque algunas plantas crecen desde los 500 y hasta los 2 500 m.s.n.m

2.2.8. Morfología y taxonomía

La pitahaya es un fruto obtenido del cactus (*Hylocereus undatus*), perteneciente de las familias de las cactáceas, es conocida a nivel mundial con diferentes nombres como pitaya, pitahaya, fruta del dragón; su fruto es de forma ovular con cascara roja (pulpa blanca o roja) con espinas color verde y contiene un alto contenido de nutrientes y vitaminas B, C y minerales.

Raíz: Esta planta tiene dos tipos de raíces, las primarias que se ubican en el suelo y las secundarias que se desarrolla principalmente fuera del suelo.

Tallo: Sus tallos conocidos también como penca son triangulares verdes y a veces de color verde azulado claro, crecen en todas direcciones, pueden llegar a crecer hasta dos metros de largo, presentan aristas y de ellos son los que producen flores y frutos.

Flor: Son de forma de trompetas de color blanco o rosado, miden entre 15 o 30 cm de largo, se abren una sola vez en la noche, sin embargo, se ha encontrado que se han abierto durante el día; las flores son erectas, cuando se abren buscan la luz de la luna o del sol en las primeras o últimas horas del día.

Fruto: Es una baya de diferentes tamaños y formas, ovoide, redondeado y alargado, la cascara tiene brácteas de color verde carnosos y pesan según la variedad entre 150 -700 gramos.

Semilla: El fruto posee gran cantidad de semillas pequeñas y de color negro, pero al sembrar con semilla sexual el desarrollo de la vaina primaria de la planta es demasiado lento, por tal razón solo se utiliza la reproducción asexual por medio de las vainas.

Composición nutricional de la pitahaya Vaughan *et al.* (2019), la pitahaya es un fruto exótico con vitaminas y propiedades curativas que contribuyen a:

- ✓ Contiene vitamina C que ayuda a la formación de los huesos.
- ✓ Reduce el nivel de ácido úrico en la sangre.

- ✓ Tiene semillas negras que es una grasa natural que mejora el funcionamiento del tracto digestivo.

Según Incap (2017) señala que por cada 100 g. de fruta (55 g. de parte comestible), contiene una composición nutricional de agua, carbohidrato, energía, en otros que se detallan continuación:

Tabla 1. Composición nutricional de la Pitahaya.

Factor nutricional	Contenido
Agua	84,40
Energía (kcal).	54
Proteína (g)	1,40
Grasa total	0,40
Carbohidratos (g)	13,20
Ceniza (g)	0,60
Calcio (mg)	10
Fosforo (mg)	26
Hierro (mg)	1,30
Tiamina (mg)	0,04
Riboflavina (mg)	0,04
Niacina (mg)	0,30
Vitamina C (mg)	8

(Ibrahim, Mohamed, & Khedr, 2018)

2.2.9. Variedades

(Garcia, 2017), sostienen que principalmente existen dos variedades de pitahaya, la roja y la amarilla, destacándose por su alto valor comercial, en todos los mercados a nivel mundial, ya que las dos variedades se usan para el consumo humano.

En el territorio ecuatoriano la pitahaya amarilla de la especie es *HylocereusTriangularis*, es mayormente reconocida caracterizándose por su forma ovalada y alargada con 10 cm de largo y de 6.5 a 7 cm de diámetro, siendo más pequeña que la roja, posee piel rugosa y protuberancias con grupo de espinas duras de 1.5 cm de largo en sus extremos, las cuales se eliminan previo a su comercialización. Por su sabor

y mayor resistencia al transporte y almacenamiento abarca mayor interés económico y comercial (Medina, 2019).

La pitahaya roja se caracteriza por ser más delicada por la inexistencia de espinas y posee brácteas y su piel es con escamas cuya coloración es de color rojo carmín que cambia a verde en la punta, su largo promedio es de 12 cm y su diámetro varía entre los 7.5 y 8.0 cm, la pulpa es de color rosada o roja. Su valor comercial es reducido por ser delicada para el transporte y almacenamiento (Medina, 2019).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Recursos

3.1.1 Materiales

- Encuestas
- Computador portátil.
- Celular
- Agenda
- Lápiz
- Impresora
- GPS

3.1.2 Humanos

En la ejecución del trabajo de campo se contó con la colaboración de productores de Pitahaya, ya que fueron encuestados y entrevistados acerca del manejo del cultivo, producción y rentabilidad del mismo.

3.2 Localización

La presente investigación se realizó en los cantones de Santo Domingo y Portoviejo, pertenecientes a la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas y Manabí,

respectivamente. Se visitó un total de seis fincas productoras de Pitahaya, cuya ubicación de detalla en la tabla 2:

Tabla 2. Descripción de la ubicación de las fincas encuestadas.

Fincas	Cantón	Coordenadas
Los Leos	Portoviejo	0°7'28,2324"S 79°28'1.7742"W
Mana Fruit	Portoviejo	0°53'39,34932"S 80°29'47,157"W
Pitahaya Fruit	Portoviejo	0°55'19,33536"S 80°30,35,11296"W
Santa Rosa	Santo Domingo	0°16'28,89012"S 79°27'15.1524"W
Finca Wilter	Santo Domingo	0°05'968"S 79°25'59.7"W
Las Villegas	Santo Domingo	0°03'36.2"S 79°26'39.5"W

3.3 Características climáticas

Las características climáticas de los cantones en estudio se presentan en la tabla 3:

Tabla 3. Condiciones agroclimáticas

Características edafoclimáticas	Cantones	
	Santo Domingo	Portoviejo
Precipitación anual	784 mm	819.9 mm
Temperatura media	23 °C	24.7 °C
Humedad Relativa	80.74%	96%
Heliofania anual	4.032 h	4368 h

3.4 Tipo de investigación

La presente investigación fue de tipo descriptiva, la misma que se desarrolló buscando información cuantitativa. y cualitativa respecto del manejo y producción del cultivo de pitajaya roja, como también información sobre aspectos socio-económicos, aplicando encuestas con preguntas cerradas a los productores de pitahaya de los cantones Portoviejo y Santo Domingo que resultaron suficientes para el diagnóstico y generación de información.

3.5 Diseño de la investigación

Debido a las características del estudio, diseñó una investigación de tipo no experimental descriptiva basada en la presentación de datos estadísticos sobre diferentes aspectos agro productivos del cultivo de pitahaya en los cantones donde se realizó el estudio.

3.6 Métodos de investigación

Entrevista: Se empleó este instrumento con preguntas abiertas dirigidas a los 6 productores de las diferentes zonas evaluadas, ya que conocen el manejo del cultivo, y por ende sus debilidades y fortalezas.

Encuestas: Este mecanismo de información fue crucial, ya que se diseñó y aplicó tomando en cuenta los objetivos de la investigación, lo cual permitió determinar la calidad rentabilidad del cultivo de Pitahaya en ambas zonas.

Para la realización de las encuestas no se requirió determinar el tamaño muestral para lo cual consideró una población infinita con un muestreo tipo cluster.

Revisión bibliográfica: Se tomó debidamente citado de acuerdo a normas APA 7ma edición, notas que fueron clasificados según su importancia, mismas que procedían de libros, revistas, diarios y periódicos, informes técnicos y tesis. Así también se tomó en consideración las linkgrafías de internet para recabar información faltante y de interés para la investigación.

3.7 Fuentes de recopilación de información

Las fuentes de recopilación de información empleadas fueron primarias: mediante encuestas a los productores de la zona; así como secundarias ya que se recabó información de libros, publicaciones, revistas e internet.

3.8 Instrumentos de investigación

3.8.1 Encuestas

El esquema de encuesta se ubica en el Anexo 1, dicha encuesta se realizó con preguntas cerradas para obtener datos técnica sobre manejo del cultivo, producción, costos, entre otros.

3.8.2 Población

El universo de estudio fueron seis productores dedicados al cultivo de Pitahaya de Santo Domingo y Portoviejo, a quienes se encuestó en su totalidad para obtener información del manejo del cultivo, costos e ingresos.

3.9 Tratamiento de los datos

Los datos obtenidos en las encuestas se tabularon y procesaron en gráficos de pastel mediante Microsoft Excel 2013, para facilitar su comprensión y presentación. Se obtuvieron datos referentes a la edad, formas y distancia de siembra, tutoreo, riego, inicio de fructificación, período de cosecha, rendimiento, costos, ingresos y beneficios.

CAPÍTULO III

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Diagnóstico del cultivo de Pitahaya

4.1.1 Número de hectáreas dedicadas al cultivo de Pitahaya

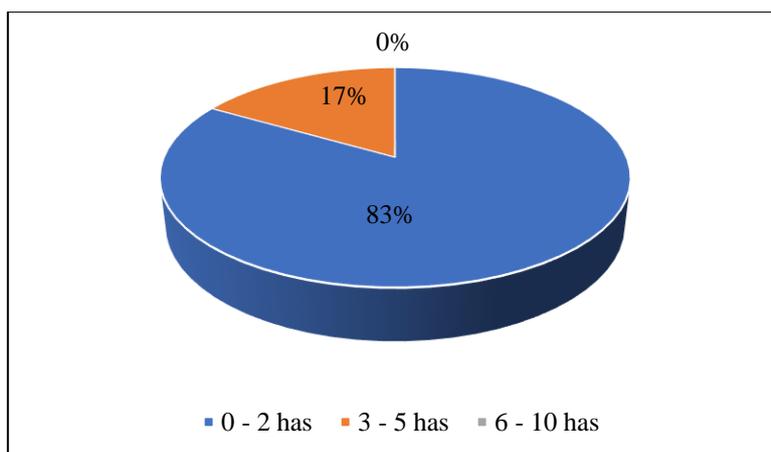


Figura 1. Número de hectáreas dedicadas al cultivo de Pitahaya.

En la figura 1 se observa que el 83% de los agricultores (6 personas) encuestados posee fincas dedicadas al cultivo de pitahaya con una extensión menor a 2 hectáreas, el 17% restante tiene de 3 a 5 hectáreas del cultivo.

4.1.2 Edad del cultivo

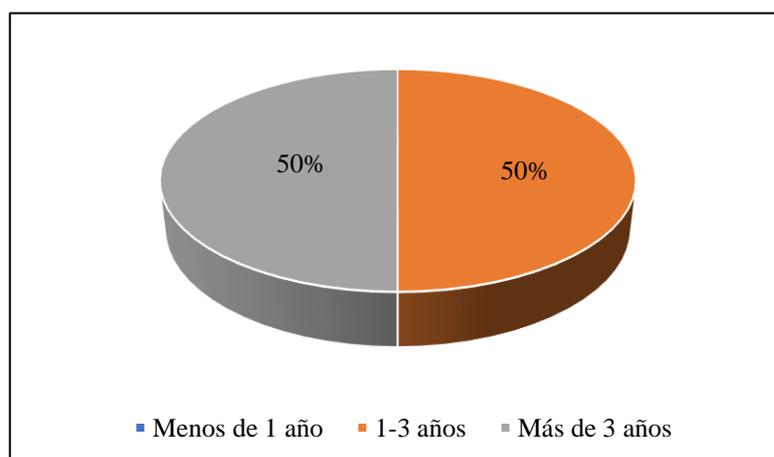


Figura 2. Edad promedio del cultivo de Pitahaya.

En la figura 2 se observa el resultado de la variable de edad de los cultivos de Pitahaya visitados, en la cual se aprecia que el 50% tienen dos años de edad, mientras que el restante (50%) tienen más de 3 años (5 y 6 años de edad).

4.1.3 Origen del material de siembra utilizado

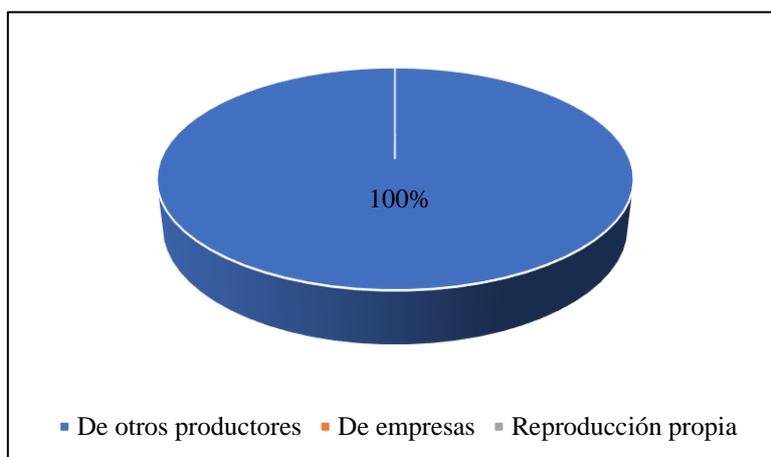


Figura 3. Origen del material de siembra utilizado por los agricultores.

Como se puede apreciar en la figura 3, el material de siembra utilizado en el 100% de las fincas encuestadas se lo han comprado a otros productores.

4.1.4 Distanciamiento de siembra utilizado

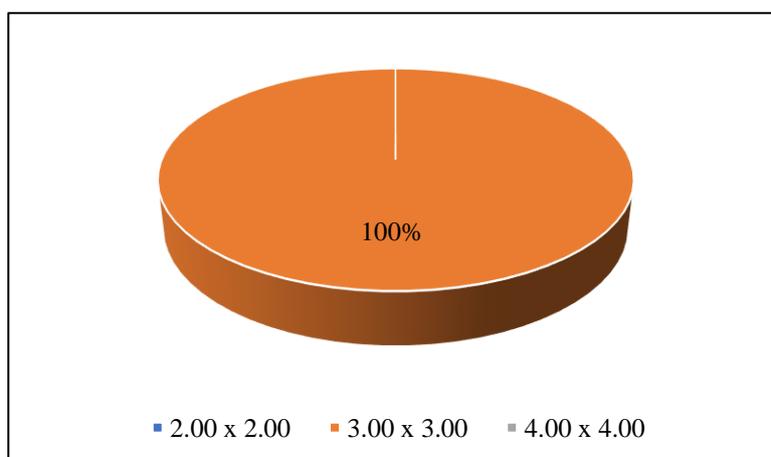


Figura 4. Distanciamiento de siembra utilizado en el cultivo de Pitahaya.

El total de encuestados (6 productores) manifestaron que sus cultivos se encuentran establecidos a una distancia de 3,00 m entre plantas y 3,00 m entre hileras (1111) plantas has^{-1}) (Figura 4).

4.1.5 Precio del material de siembra

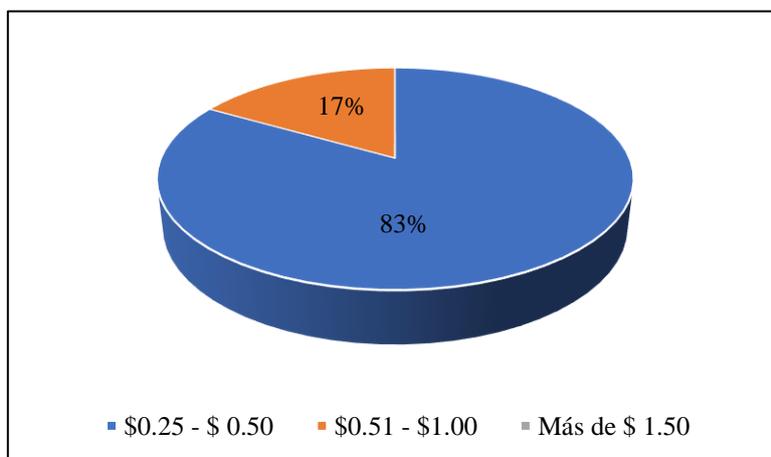


Figura 5. Precio del material de siembra utilizado.

El 83% de los productores encuestados expresaron que adquirieron cada esqueje a un precio comprendido entre \$ 0,25 y \$ 0,50, mientras que el 17% lo hizo a un valor mayor de \$0,51-\$1.00 (Figura 5).

4.1.6 Monto de inversión inicial para el establecimiento del cultivo

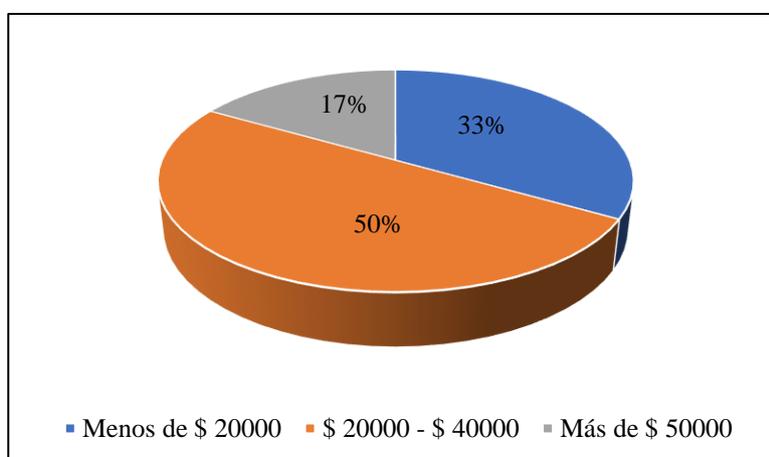


Figura 6. Monto de inversión inicial para el establecimiento del cultivo.

El 50% de los encuestados manifestaron que el monto de inversión inicial utilizado para el establecimiento del cultivo fue entre \$ 20000 y \$ 40000, mientras que un 33%

invirtió un monto menor a los \$ 20000 y un 17% restante tuvo un valor mayor a los 50000 para implementar su plantación.

4.1.7 Tipo de tutoreo utilizado en el cultivo

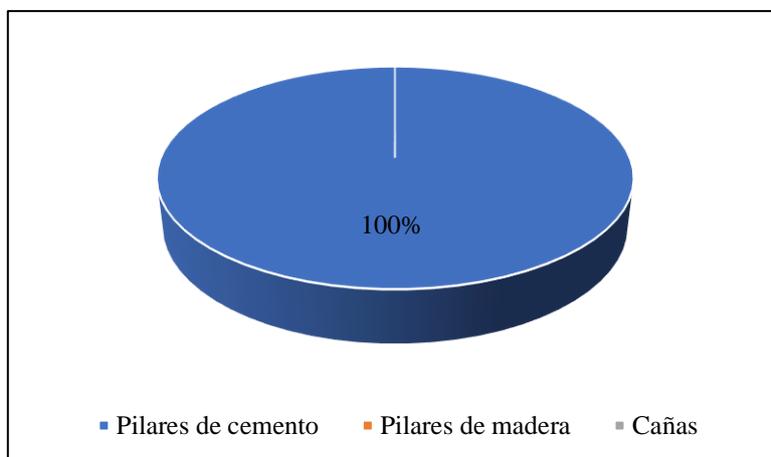


Figura 7. Tipo de tutoreo utilizado en el cultivo de Pitahaya.

En la figura 7, se aprecia que el 100% de los encuestados utilizan pilares de cemento para el tutoreo de las plantas de pitahaya, hecho que pudo ser corroborado en campo en momento de la inspección realizada.

4.1.8 Sistema de riego usado en el cultivo

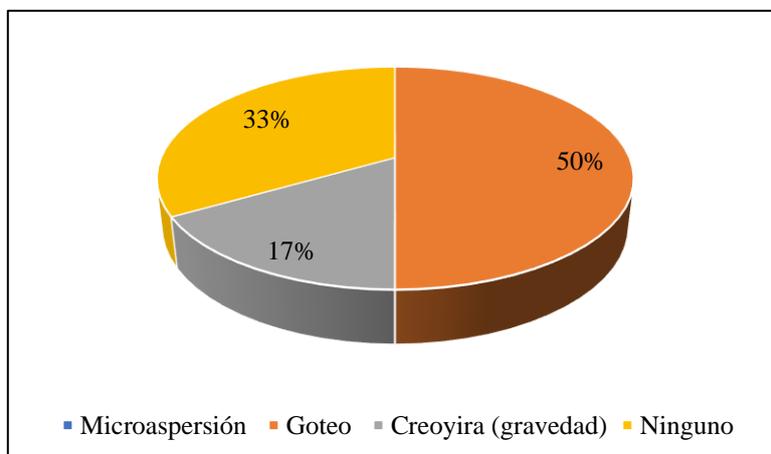


Figura 8. Sistema de riego implementado en el cultivo de Pitahaya.

De los productores encuestados (Figura 8), el 50% tienen sistema de riego por goteo, mientras que el 33% no tiene implementado ningún sistema de riego en su cultivo y 17% restante tienen sistemas de riego por gravedad, respectivamente.

4.1.9 Número de trabajadores utilizados para el manejo del cultivo

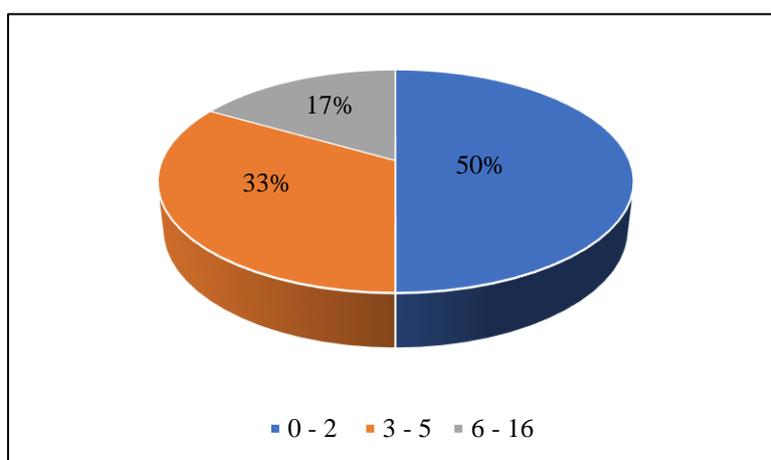


Figura 9. Número de trabajadores utilizados para el manejo del cultivo.

Para manejar el cultivo, un 50% utiliza entre uno y dos jornales y el 33% restante usa de 3 a 5 jornales y el 17% usa 6 a 16 jornales para manejar sus cultivos como se observa en la figura 9.

4.1.10 Edad a la que comienza la producción

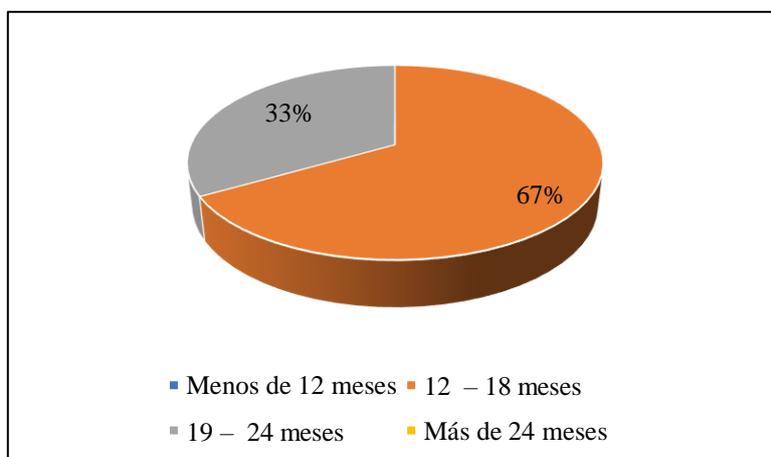


Figura 10. Edad del cultivo a la que comienza la producción.

Los dueños de los cultivos visitados en su mayoría indicaron que la producción de sus cultivos se inició entre los 12 y 18 meses con un 67%, entretanto, el 33% coincidieron en que sus cultivos empezaron a producir a la edad comprendida entre los 19 y 24 meses.

4.1.11 Intervalo de cosecha

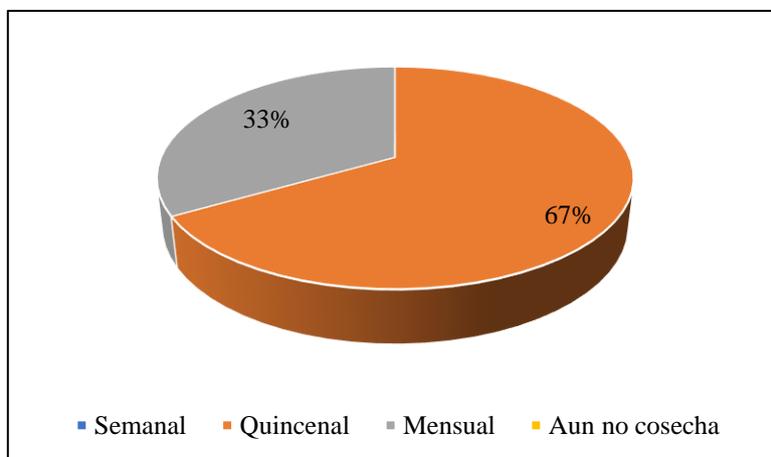


Figura 11. Intervalo con el que se realiza la cosecha de Pitahaya.

Los resultados de la variable intervalo de cosecha reportado en la figura 11, muestra que el 67% de los cultivos visitados se cosecha quincenalmente, mientras que en el 33% restante se recolectan los frutos semanalmente.

4.1.12 Volumen de producción de la primera cosecha

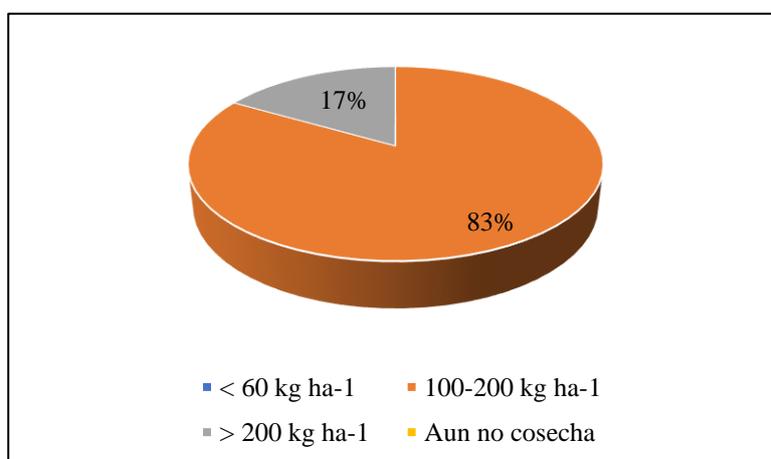


Figura 12. Volumen de producción de la primera cosecha.

El volumen de producción alcanzado por el 83% de los productores en su primera cosecha fue entre 100 y 200 kg ha⁻¹, mientras que 17% produjeron más de 200 kg ha⁻¹, respectivamente, en su primera cosecha (Figura 12).

4.1.13 Número de trabajadores utilizados en la cosecha

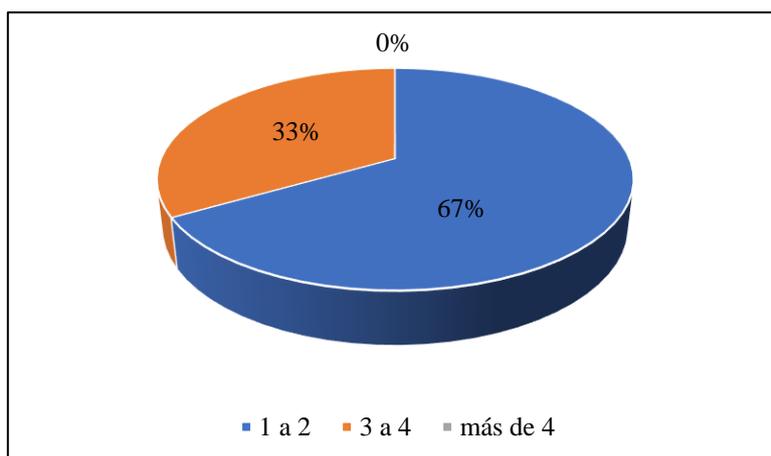


Figura 13. Número de trabajadores utilizados en la cosecha de Pitahaya.

En la figura 13 se aprecia que, durante la cosecha, el 67% de los productores utiliza entre 1 a 2 personas, mientras que el 33% usa entre 3 a 4 jornales para la recolección de frutos.

4.1.14 Producción promedio por cosecha

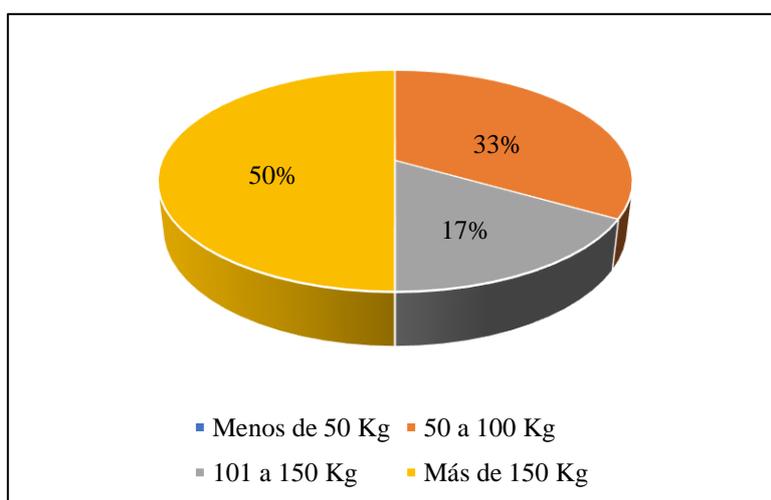


Figura 14. Producción promedio del cultivo de Pitahaya por cosecha.

El 50% de los agricultores afirmó que produce más 150 kg, mientras que un 33% mantiene una producción entre 50 y 100 kg y el 17% restante cosecha más de 101 a 150kg en cada recolección (Figura 14).

4.1.15 Modo de entrega de la producción

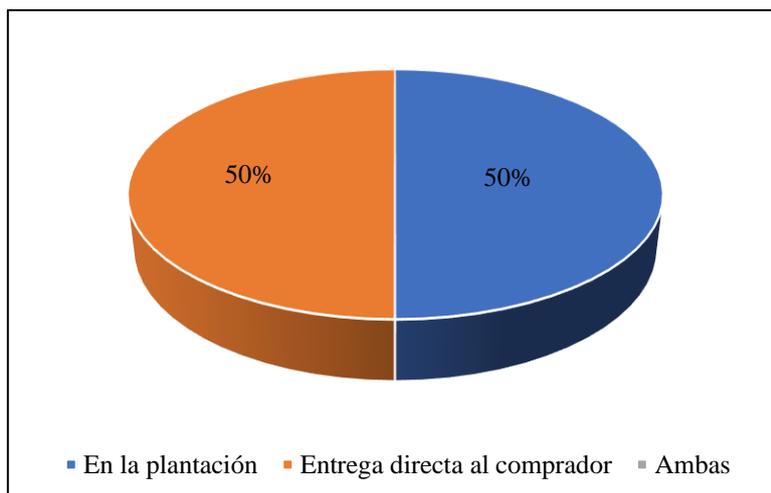


Figura 15. Modo de entrega de la producción de Pitahaya.

Al analizar los resultados reportados en la figura 15, se denota que la producción del 50 % de los encuestados se entrega de manera directa al comprador; mientras que un 50 % restante entre los frutos solamente en la plantación.

4.1.16 Comercialización o venta de la fruta

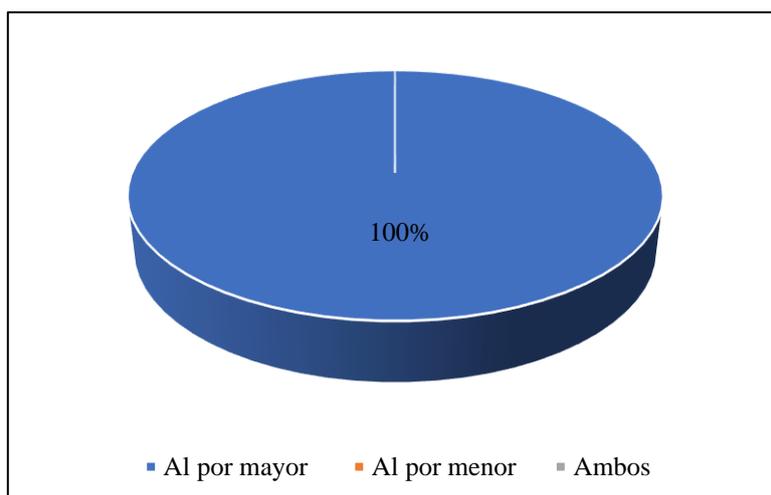


Figura 16. Modalidad de comercialización de la Pitahaya.

En la figura 16 se reportan los resultados de la variable modalidad de comercialización, en la cual se aprecia que, de los productores encuestados, el 100% vende al por mayor, es probable que esto se deba a que estos productores mantienen un contrato realizado a la siembra para garantizar el mercado de la cosecha de sus cultivos.

4.1.17 Mercado destino de la producción

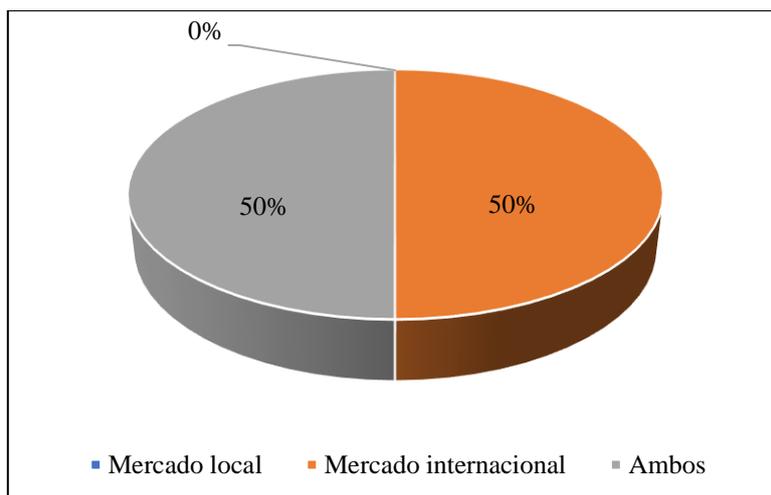


Figura 17. Mercado destino de la producción de Pitahaya.

En la figura 17 se observa que la producción del 50% de los productores se destina al mercado internacional, y 50% tiene como destino el mercado local e internacional, en ambos casos se aprecia que este fruto posee mercado seguro, siendo esto esencial para que el cultivo sea rentable.

4.1.18 Precio de venta por kilogramo

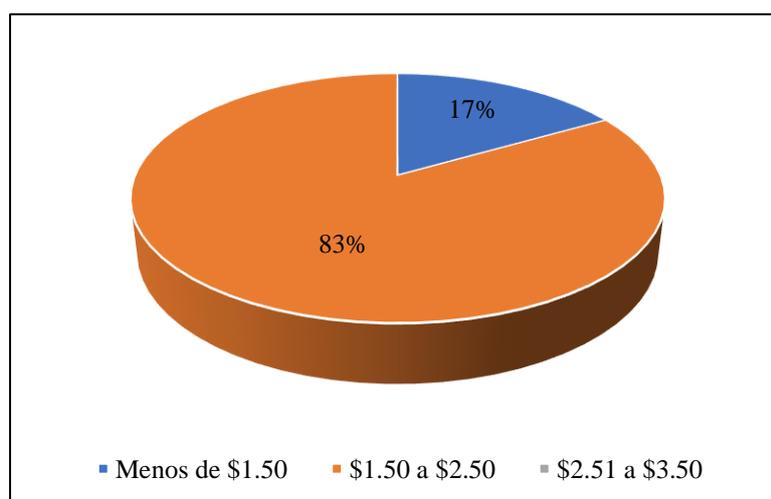


Figura 18. Precio promedio de venta de cada kilogramo de Pitahaya.

El precio referencial de venta del 75% de los productores fluctúa entre \$1,50 y \$ 2,50 por cada kilogramo de fruta, mientras que el 25% restante indicó que el precio de venta es menor a \$1,50 por kilogramo de fruta (Figura 18).

4.2 Comparación de costos en el cultivo de Pitahaya

En la tabla 4 se presenta la comparación de costos por unidades productivas visitadas en los cantones en estudio. La siembra representa un costo que va desde los \$755 hasta los \$ 754, siendo mayor en la zona de Santo Domingo, y menor en Portoviejo. Para el control de malezas los agricultores gastan \$ 60.00 por año cuando realizan control manual.

El costo que demanda la fertilización de abono orgánico del cultivo va desde los \$ 100 cuando se hace fertilizaciones con abonos orgánicos. Los agricultores encuestados indicaron que realizan entre 2 a 4 fertilizaciones foliares al año, para cuya aplicación generalmente utilizan 2 jornales a los cuales le pagan \$ 15.00, las fincas difieren en los productos que aplican, siendo el costo por bokashi ya que es de origen orgánico representando un gasto de \$ 100 a \$200.

El costo que representa la cosecha varía de finca a finca dependiendo de la frecuencia de cosechas, así como del número de jornales por cada una de éstas, y adicionalmente del valor que paga el productor por jornal. En el cantón Santo Domingo de los Colorados este costo fluctúa entre los \$ 750.00 y \$ 1.275, mientras que en Portoviejo va desde los \$750.

Tabla 4. Comparación de costos de las fincas visitadas en los cantones en estudio.

Rubros	Santo Domingo			Portoviejo		
	Finca Santa Rosa	Finca Wilter	Finca Las Villegas	Finca Los Leos	Finca Fruit	Mana Fruit
Siembra						
Postes	1111	1111	1111	1111	1111	1111
Precio postes + llanta	\$ 13	\$ 13	\$ 13	\$ 13	\$ 13	\$ 13
Precio total postes	\$ 14.443	\$ 14.443	\$ 14.443	\$ 14.443	\$ 14.443	\$ 14.443
Material de siembra (esquejes)	1111	1111	1111	1111	1111	1111
Precio unitario	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50
Costo total del material de siembra	\$ 556	\$ 556	\$ 556	\$ 556	\$ 556	\$ 556
Jornales por siembra	5	5	5	5	5	5
Costo por jornal	\$ 20	\$ 15	\$ 15	\$ 15	\$ 15	\$ 15
Costo total de jornales	\$ 100	\$ 75	\$ 75	\$ 75	\$ 75	\$ 75
Costo por año	\$ 15.099	\$ 15.074	\$ 15.074	\$ 15.074	\$ 15.074	\$ 15.074
Subtotal 1	\$ 755	\$ 754	\$ 754	\$ 754	\$ 754	\$ 754
Control de malezas						
Tipo de control	Manual	Manual	Manual	Manual	Manual	Manual
Herbicidas	-	-	-	-	-	-
Costo del herbicida	-	-	-	-	-	-
Costo del jornal	\$15	\$15	\$15	\$15	\$15	\$15
Jornales por control	2	2	2	2	2	2
Costo por control	\$ 20	\$ 15	\$ 15	\$ 15	\$ 15	\$ 15
Número de controles al año	2	2	2	2	2	2
Subtotal 2	\$1200	\$ 900	\$ 900	\$ 900	\$ 900	\$ 900

Rubros	Santo Domingo			Portoviejo	
	Finca Santa Rosa	Finca Wilter	Finca Las Villegas	Finca Los Leos	Finca Fruit Mana Fruit
Fertilización					
Abono orgánico	Bocashi	Bocashi	Bocashi		
Cantidad (sacos de 50 Kg)	2	2	2		
Precio por saco de 50 Kg	\$ 10	\$ 10	\$ 10		
Costo del fertilizante	\$ 20	\$ 20	\$ 20		
Aplicación (jornal)	2	2	2		
Costo del jornal	\$ 15	\$ 15	\$ 15		
Costo aplicación	\$ 30	\$ 30	\$ 30		
Aplicaciones por año	2	4	\$ 2		
Subtotal 3	\$ 100	\$ 200	\$ 100	\$ 0	\$ 0 \$ 0

Fertilización foliar

Tipo de fertilización	Química Caldo		Química Caldo	Química Caldo	Química Caldo
Fertilizante foliar	Sulfocálcico		Sulfocálcico	Sulfocálcico	Sulfocálcico
Presentación del fertilizante	Líquido		liquido	liquido	liquido
Cantidad de fertilizante foliar (Litros)	200		200	200	200
Costo unitario del fertilizante	\$ 0,42		\$ 0,42	\$ 0,42	\$ 0,42
Costo total del fertilizante foliar	\$ 85		\$ 85	\$ 85	\$ 85
Jornales por aplicación	2		2	2	2
Costo del jornal	\$ 15		\$ 17	\$ 17	\$ 17
Costo de cada aplicación	\$ 30		\$ 34	\$ 34	\$ 34
Fertilizaciones por año	2		2	2	2
Costo de fertilización año	\$ 115		\$ 119	\$ 119	\$ 119

Rubros	Santo Domingo			Portoviejo		
	Finca Santa Rosa	Finca Wilter	Finca Las Villegas	Finca Los Leos	Finca Fruit	Mana Fruit
Subtotal 4	\$ 229	\$ 0	\$ 0	\$ 237	\$ 237	\$ 237

Control de plagas

Tipo de trampa	Botella plástica+atrayerente	-	Botella plástica+atrayerente	Plástico más atrayerente	Plástico más atrayerente	Plástico más atrayerente
Trampas (cantidad)	8	-	8	5	5	5
Costo por trampa	\$ 3	-	\$ 3	\$ 6,60	\$ 6,60	\$ 6,60
Costo total de trampas	\$ 24	-	\$ 24	\$ 33	\$ 33	\$ 33
Jornal por aplicación	1	-	1	1	1	1
Costo de cada aplicación	\$ 15	-	\$ 15	\$ 15	\$ 15	\$ 15
Trampeos por año	4	-	4	4	4	4
Subtotal 5	\$ 156		\$ 156	\$ 192	\$ 192	\$ 192

Cosecha

Número de jornales por cosecha	2	3	3	2	2	2
Costo por jornal	\$ 15	\$ 17	\$ 17	\$ 15	\$ 15	\$ 15
Costo por cosecha	\$ 30	\$ 51	\$ 51	\$ 30	\$ 30	\$ 30
Cosecha por año	24	21	25	25	25	25
Subtotal 6	\$ 720	\$ 1.071	\$ 1.275	\$ 750	\$ 750	\$ 750

Poscosecha

Cantidad de gavetas	15	10	10	15	15	15
Costo gavetas	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5
Costo total de gavetas	\$ 75	\$ 50	\$ 50	\$ 75	\$ 75	\$ 75
Transporte	\$ 120	\$ 105	\$ 125	\$ 0	\$ 0	\$ 0

Rubros	Santo Domingo			Portoviejo		
	Finca Santa Rosa	Finca Wilter	Finca Las Villegas	Finca Los Leos	Finca Fruit	Mana Fruit
Subtotal 7	\$ 195	\$ 155	\$ 175	\$ 75	\$ 75	\$ 75
Total costo de producción	\$ 1.515	\$ 1.169	\$ 1.245	\$ 1.318	\$ 1.318	\$ 1.318
Alquiler del terreno por año	\$ 250	\$ 250	\$ 250	\$ 250	\$ 250	\$ 250
Gastos generales y administrativos (10%)	\$ 151	\$ 117	\$ 124	\$ 132	\$ 132	\$ 132
Total	\$ 1.916	\$ 1.536	\$ 1.619	\$ 1.699	\$ 1.699	\$ 1.699

3.3 Análisis económico y rentabilidad

En la tabla 5 se presenta el análisis económico y rentabilidad de la producción anual de pitahaya en los cantones Santo Domingo y Portoviejo. El rendimiento promedio oscila entre los 1575 y 3750 kg ha⁻¹, siendo mayor en las fincas de la zona de Portoviejo, con un costo de producción que va desde \$ 2084.49 a \$ 2488.49, dependiendo principalmente de los insumos aplicados en las unidades productivas. El beneficio neto que obtienen los productores está comprendido entre los \$ 1535,54 y \$ 1916,42, con una relación beneficio/costo entre 1,88 y 4,41, lo que significa que por cada dólar invertido pueden obtener entre \$ 0,88 y \$ 3,31 de ganancia, es decir rentabilidad que va desde el 87,85 % hasta un 341,32 %.

Tabla 5. Análisis económico y rentabilidad por año del cultivo de pitahaya roja.

Zonas de estudio /Fincas	Rendimiento (kg ha ⁻¹)	Ingreso bruto \$	Costo de producción \$	Beneficio neto \$	B/C	Rentabilidad %
Santo Domingo						
Finca Santa Rosa	1800	\$ 3.600	\$ 1.916,42	\$ 1.683,58	1,88	87,85
Finca Wilter	1575	\$ 3.150	\$ 1.535,54	\$ 1.614,46	2,05	105,14
Finca Las Villegas	3125	\$ 6.250	\$ 1.619,14	\$ 4.630,86	3,86	286,01
Portoviejo						
Finca Los Leos	3750	\$ 7.500	\$ 1.699,44	\$ 5.800,56	4,41	341,32
Finca Fruit	3750	\$ 7.500	\$ 1.699,44	\$ 5.800,56	4,41	341,32
Mana Fruit	3750	\$ 7.500	\$ 1.699,44	\$ 5.800,56	4,41	341,32

3.4 Discusiones

Los resultados de este estudio permiten diagnosticar la situación actual del cultivo de pitahaya en los estados estudiados. La mayoría de los agricultores poseen pequeñas parcelas de tierra, menos de dos hectáreas, debido a los costos de preparación de cultivos que oscilan entre \$10 000 y \$20 000 o más con riego (goteo y riego por goteo), así como otras tecnologías que acompañan a los cultivos como el postes de cemento porque aseguran la resistencia y longevidad de los cultivos de pitahaya que se han desarrollado en los últimos años, lo cual corrobora lo indicado por (Vera, 2016), quien sostiene que en

la provincia de Los Ríos este tipo de cultivo se ha ido incrementando durante el período comprendido entre en 2010 al 2014.

Los cultivos visitados todos se encuentran en producción. Existe una notable concordancia en los precios de cada esqueje que fluctúa entre \$0,25 y \$0,50, dependiendo del volumen de compra, así como del stock que se tenga de estos. Lo expresado anteriormente concuerda con Aguayo (2012), que indica que para el cultivo de esta fruta se requiere de una gran inversión por cada hectárea de producción.

En la primera cosecha, el volumen de producción puede llegar entre los 100 y 200 Kg/Ha, permite obtener un ingreso que va desde los \$ 50 a \$ 150 cuando el precio es de \$ 0,50 por cada kilogramo de fruta, e incluso dicho ingreso fluctúa entre los \$ 50 a \$ 150 considerando un precio de \$ 1,50 por kilogramo, razón por la cual este tipo de cultivo cada vez se va desarrollando en mayor escala y tiene acogida entre los productores, concordando con (Garcia, 2017), sostiene que la cuándo se diversifica el establecimiento de cultivos no tradicionales como la pitahaya se puede alcanzar segmentos del mercado no atendidos, promoviendo de esta manera la generación de empleos y la sostenibilidad de los sistemas productivos.

La cosecha de este cultivo, en las fincas visitadas se realiza tanto semanal como quincenal, dependiendo de esta frecuencia el volumen de producción por cada recolección de frutos, así como también de la aparición de la floración ya que cuando se realiza semanalmente la producción es menor. Considerando la recolección quincenal de frutos, que se traduce en un ingreso que varía de \$150 a \$225, dependiendo de la temporada, así como del manejo del cultivo, concordando con Aguayo (2012) sostiene que los ingresos producto de la exportación de esta fruta se han incrementado en los últimos años, en relación a los años 2008 y 2009 ha crecido entre un 25.19% y 38.86%.

Los costos de las fincas visitadas difieren principalmente por el valor que pagan por jornal, así como de los insumos utilizados, principalmente cuando se utilizan abonos orgánicos, ya que en ambas zonas la fertilización tanto edáfica como foliar es de origen orgánico, utilizando bokashi al suelo y Caldo Sulfocálcico de manera foliar, además difieren también en cuanto a la cosecha por la frecuencia de éstas. Considerando un total de inversión por año que va desde los \$ 19.504 hasta \$ 19.505, el costo de siembra

representa entre un \$ 15.099, mientras que a los controles de malezas corresponden \$ 1.200, la fertilización edáfica entre \$ 100 y la fertilización foliar entre \$ 237

El control de plagas el menor costo demanda es \$ 156 siendo comprendiendo entre un 0.41 y 0.67% del costo final de producción por año. Mayor porcentaje de costo por año representa la cosecha que oscila entre en \$ 192 del costo total. Diferiendo en su mayoría del número de jornales por cosecha, la frecuencia de cosecha y el costo por jornal que paga cada productor. Estos resultados se asemejan a los detallados por García y Quirós (2010) y Aguayo (2012) quienes mencionan que la mayor inversión en este cultivo la representa el establecimiento del mismo, así como la recolección de frutos si es que se paga jornales para dicha labor, variando tanto del volumen de producción, así como del número de personas que lleven a cabo la cosecha y la remuneración que estos demanden por dicha actividad.

La inversión realizada por los productores es recuperada a los 4 años, lo que incentiva a la expansión, y han vuelto a invertir, además el rendimiento promedio oscila entre los \$ 19.118 y 19,504 siendo así rentables las fincas tanto como de Santo domingo y Portoviejo, dependiendo principalmente de los insumos aplicados en las unidades productivas, lo que produce un beneficio neto entre \$ 1.614,46 y \$ 5.800.56, con una relación beneficio/costo entre 1.88 y 4.41, lo que significa que por cada dólar invertido pueden obtener entre \$ 0.87 y \$ 1.81 de ganancia, es decir rentabilidad que va desde el 87 % hasta un 341%, sin embargo, cabe recalcar que a partir del quinto año esta se incrementa ya que no demanda mayor inversión en cuanto al tutoreo que es lo que mayor costo representa, también se puede acotar que debido a la oportunidad de ingresos del cultivo, los propietarios de las fincas optan por expandir la extensión sembrada, ya que según García y Quirós (2010), el mercado de esta fruta representa una opción para los pequeños productores de zonas con limitantes agroecológicas, especialmente debido a la carencia del recurso hídrico.

CAPITULO IV.

5. CONCLUSIONES

- Se diagnosticó la situación actual de las fincas de pitahaya en las provincias de Santo Domingo y Portoviejo, y se concluyó que los productores de pitahaya poseen extensiones de cultivos menores a 2 hectáreas a un costo de implementación por hectárea de entre \$ 15 000 y \$ 20000 dólares, dependiendo la tecnología a emplear.
- El mayor costo de producción del cultivo se debe al rubro de tutoreo, ya que todos los productores de Pitahaya emplean pilares de cemento por su durabilidad, dicho rubro representa aproximadamente el 88 % del total de la inversión inicial.
- Se detectó que todos los productores de Pitahaya realizan prácticas de control de insectos y enfermedades a base de producto químico poco tóxicos como lo es el Caldo sulfocálcico silícico con un valor aproximado de 250 \$ por año.
- Se comparó los costos en las unidades de producción en estudio y se estableció que el costo total de producción es menor en la zona de Santo Domingo en donde fluctúa entre \$ 1536 y \$ 1916 por ha, mientras que en Portoviejo es de \$ 1699 ha en todas las fincas evaluadas.
- Se determinó la rentabilidad por hectárea del cultivo de Pitahaya de acuerdo al estudio y este parámetro fluctúa entre el 87,85 y 341,32 % anual, lo que indica que es un cultivo de alto rédito económico.

CAPITULO V.

5.1 RECOMENDACIONES

- Incentivar a productores a invertir en la siembra y producción del cultivo de Pitahaya debido a su alta rentabilidad.
- Divulgar los resultados de la presente investigación en asociaciones de productores de los cantones involucrados con el propósito de ampliar la producción del cultivo.

BIBLIOGRAFÍA

- Abrajim, A. A. (Bogotá-Colombia. 9 de 2017). *Estudio de factibilidad para la exportación de pitahaya amarilla al mercado de Japón, como uno de los países líderes de la Cuenca del Pacífico. Trabajo de Grado.*
- Agricultura. (2019). *Historia de la pitahaya (Hylocereus undatus) en La meseta de los pueblos, Nicaragua. En Memoria del primer encuentro nacional del cultivo de la pitahaya,*.
- Bustos, M. (Quito, Ecuador. 88 p. de 2018). *Manual Técnico Agropecuario*:. Obtenido de Tecnología de Producción. Gráficas Ulloa.
- Castañeda. (2015). *Caracterización morfológica, reproductora y fisiológica de genotipos de Hylocereus undatus (Cactaceae) de la península de Yucatán. Tesis de Doctorado.* Obtenido de Universidad Nacional Autónoma de México. México. 93 p.
- Castillo, M. C. (1996). *Guía técnica para el cultivo de pitahaya.* Obtenido de Conacyt, UQRoo, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Universidad Autónoma Chapingo. México 158 p. .
- Eroski. (2018). *Pitahaya.* Obtenido de <http://frutas.consumer.es/pitahaya/>
- Garcia, Q. (2017). *Análisis del comportamiento de mercado de la pitahaya.* Obtenido de a, Vol. 23, N° 2: 14-24 pp.
- Hessen, A. &. (2017). “*¡La pitahaya se abre paso! Cultivo exótico con potencial de exportación para las regiones tropicales de América. Agricultura de las Américas.* Obtenido de Vol. 44: 6-10 pp.
- Ibrahim, S., Mohamed, G., & Khedr, A. e. (2018).
- Le Bellec, F. V. (2016). *Pitahaya (Hylocereus spp.): a new fruit crop, a market with a future. Fruits 61: 237-250 pp.* Obtenido de Pitahaya (Hylocereus spp.):.
- Martínez, J. (2018). *Opinión sobre la producción y comercialización de pitahaya en Costa Rica (Entrevista).*
- Medina, P. &. (2019). *Elaboración de mermelada y néctar a partir de la pulpa de pitahaya y determinación de capacidad antioxidante por el método DPPH (1,1 Difenil-2- Picril Hidrazila).* Obtenido de Tesis de Grado previo a la obtención del título de Ingenier.

- Molina, D. V. (2017). *Producción y exportación de la fruta pitahaya hacia el mercado europeo*. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6307/1/Produccion%20y%20Exportacion%20de%20la%20fruta%20Pi>
- Palacios, E. O. (2019). *espol*. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/132990/D-CD478.pdf>
- Recalde. (2019). *Producción y exportación de la fruta pitahaya hacia el mercado europeo*. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6307/1/Produccion%20y%20Exportacion%20de%20la%20fruta%20Pitahaya%20hacia%20el%20mercado%20Europeo.pdf>
- Sáenz, J. G. (2017). *Opinión sobre la producción y comercialización de pitahaya en Costa Rica. Productor de Pitahaya*. Obtenido de (Comunicación personal).
- Ucañán, L. (2015). *Cálculo de la relación Beneficio Coste (B/C)*. Obtenido de <http://www.gestiopolis.com/calculo-de-la-relacion-beneficio-coste/>
- Vera. (2016). Obtenido de <file:///C:/Users/WELCOME/Downloads/tesis%20guia%20Diana.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Modelo de encuesta realizado para recabar información.

1) Cuántas hectáreas dedicadas al cultivo de pitahaya posee?

Menos de 5
5 – 10
Más de 10

2) ¿Qué edad tiene el cultivo?

Menos de 1 años
Entre 1 y 3 años
Más de 3 años

3) ¿Cuál es el origen del material de siembra que utiliza?

De otros productores
De empresas
Por reproducción propia

4) ¿Qué marco de plantación utiliza?

2.00 x 2.00 m
3.00 x 3.00 m
4.00 x 4.00 m

5) ¿Qué precio pago por el material de siembra?

\$1.50 a \$ 2.50
\$ 2.50 a \$ 3.50
Más de \$ 3.50

6) ¿Cuál fue el monto de inversión inicial para el establecimiento del cultivo?

Menos de \$ 10000
Entre \$ 10000 y \$ 20000
Más de \$ 20000

7) ¿Qué tipo de tutoreo utiliza para el cultivo?

Pilares de cemento
Pilares de madera 67

8) ¿Qué sistema de riego utiliza?

Microaspersión
Aspersión
Goteo
Ninguno

9) ¿Cuántos trabajadores utiliza para el manejo del cultivo?

1 a 3
3 a 5
Más de 5

10) ¿A qué edad del cultivo comienza la cosecha?

Menos de 12 meses
12-18 meses
19-24 meses
Más de 24 meses

11) ¿Cuál es el intervalo de cosecha?

Semanal
Quincenal
Mensual
Aún no cosecha

12) ¿Qué volumen de producción obtuvo en la primera cosecha?

Menos de 100 Kg/Ha
101 a 200 Kg/Ha
Más de 200 Kg/Ha
Aún no cosecha

13) ¿Cuántos trabajadores utiliza para la cosecha?

1 a 3
3 a 5
Más de 5

14) ¿Cuál es la producción promedio por cosecha hectárea?

Menos de 50 Kg
50 a 100 Kg
101 a 150 Kg
Más de 200 Kg

15) ¿De qué manera entrega la producción?

En la plantación
Entrega directa al comprador

16) ¿A quién vende la fruta?

Comerciantes
Empresa
Público en general

17) ¿Cómo comercializa o vende sus frutos?

Al por mayor
Al por menor
Ambos

18) ¿A qué mercado destina su producción?

Mercado local
Internacional
Ambos

19) ¿Cuál es el precio de venta por kilogramo?

Menos de \$2.00
\$ 2.00 a \$ 3.00
\$ 3.00 a \$ 4.00
Más de \$ 4.00

Anexo 2. Esquema de costos de producción por fincas.

Rubros	Santo Domingo			Portoviejo	
	Finca Santa Rosa	Finca Wilter	Finca Las Villegas	Finca Los Leos	Finca Fruit Mana Fruit
Siembra					
Postes					
Precio postes + llanta					
Precio total postes					
Material de siembra (esquejes)					
Precio unitario					
Costo total del material de siembra					
Jornales por siembra					
Costo por jornal					
Costo total de jornales					
Costo por año					
Subtotal 1					
Control de malezas					
Tipo de control					
Herbicidas					
Costo del herbicida					
Costo del jornal					
Jornales por control					
Costo por control					
Número de controles al año					
Subtotal 2					

Rubros	Santo Domingo			Portoviejo	
	Finca Santa Rosa	Finca Wilter	Finca Las Villegas	Finca Los Leos	Finca Fruit Mana Fruit

Fertilización

Abono orgánico
 Cantidad (sacos de 50 Kg)
 Precio por saco de 50 Kg
 Costo del fertilizante
 Aplicación (jornal)
 Costo del jornal
 Costo aplicación
 Aplicaciones por año

Subtotal 3**Fertilización foliar**

Tipo de fertilización
 Fertilizante foliar
 Presentación del fertilizante
 Cantidad de fertilizante foliar (Litros)
 Costo unitario del fertilizante
 Costo total del fertilizante foliar
 Jornales por aplicación
 Costo del jornal
 Costo de cada aplicación
 Fertilizaciones por año
 Costo de fertilización año

Rubros	Santo Domingo			Portoviejo	
	Finca Santa Rosa	Finca Wilter	Finca Las Villegas	Finca Los Leos	Finca Fruit Mana Fruit
Subtotal 4					

Control de plagas

Tipo de trampa

Trampas (cantidad)

Costo por trampa

Costo total de trampas

Jornal por aplicación

Costo de cada aplicación

Trampeos por año

Subtotal 5**Cosecha**

Número de jornales por cosecha

Costo por jornal

Costo por cosecha

Cosecha por año

Subtotal 6**Poscosecha**

Cantidad de gavetas

Costo gavetas

Costo total de gavetas

Transporte

Rubros	Santo Domingo			Portoviejo	
	Finca Santa Rosa	Finca Wilter	Finca Las Villegas	Finca Los Leos	Finca Fruit Mana Fruit
Subtotal 7					
Total costo de producción					
Alquiler del terreno por año					
Gastos generales y administrativos (10%)					
Total					

Anexo 3. Banco fotográfico de las fincas evaluadas.



Foto 1. Visita a la finca del Sr. Luber Zambrano (Portoviejo).



Foto 2. Visita a la segunda finca Sr. Luber Zambrano (Portoviejo)



Foto 3. Cultivo de Pitahaya (Portoviejo).



Foto 4. Encuesta en la finca del Sr. Bolívar Chavarría (Santo Domingo).



Foto 5. Planta de pitahaya, pilares de cemento y sistema de riego por goteo.



Foto 6. Cultivo de pitahaya en producción (Santo Domingo).