

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN AGROPECUARIA**



Análisis de la Rentabilidad del Cultivo de Granadilla (*Passiflora ligularis juss*) en el municipio de Larráinzar Chiapas

Por:

PETRONA GÓMEZ HERNÁNDEZ

Trabajo de Observación, Estudio y Obtención de Información

Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ADMINISTRADOR

Saltillo, Coahuila, México

Noviembre 2016

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS

Análisis de la Rentabilidad del Cultivo de Granadilla (*Passiflora Ligularis Juss*) en el
municipio de Larráinzar Chiapas

POR:

PETRONA GÓMEZ HERNÁNDEZ

TRABAJO DE OBSERVACIÓN, ESTUDIO Y OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN

Que somete a la consideración del H. Jurado Examinador como
Requisito para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ADMINISTRADOR


Aprobada por:



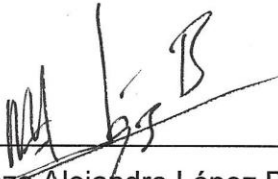
M.A.E. Tomás E. Alvarado Martínez
Asesor Principal



Ing. Heriberto Ríos Tapia
Coasesor

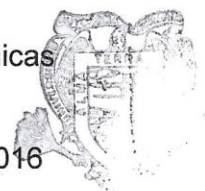


M.A.E. Carlos Abrégo Aguilera
Coasesor



Dr. Lorenzo Alejandro López Barbosa
Coordinador de la División de Ciencias Socioeconómicas

Universidad Autónoma Agraria
"ANTONIO NARRO"



Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Noviembre 2016

DIR. CS. SOCIOECONÓMICAS
COORDINACIÓN

DEDICATORIAS

A MI MADRE

Dionisia Hernández Núñez

La más bella y hermosa mujer, que me trajo al mundo, alimentarme, cuidarme y tratar de hacerme una persona de bien, por hacerme comprender que el amor verdadero es ese que se entrega, sin esperar nada a cambio. Cuando no tenía a quien acudir, sabía que podía contar contigo, cuando todos los caminos se cerraban, tu puerta era la única siempre abierta. Y cuando todo se ponía difícil ahí estabas tú a mi lado diciéndome que todo saldría bien.

A MI PADRE

Diego Gómez Hernández

Mi héroe incondicional, mi guardián y mi más fiel admirador, por tus sabios consejos dándome la oportunidad de formarme profesionalmente, gracias por el apoyo, comprensión, amor y paciencia, no tengo palabras para agradecerte por todo lo que has hecho por mí, admiro tu fuerza, tu lucha día con día, por darme lo mejor sin esperar nada a cambio te amo papa.

A MI PEQUEÑA

Estrellita

El amor de mi vida, el regalo más hermoso que la vida me ha dado, aunque todavía no te tenga en mis brazos y sentir tus tiernas manitas, tú me diste las fuerzas necesarias para terminar este trabajo. Gracias eres mi pequeño universo.

A MI ESPOSO

Pablo Hernández Hernández

Eres parte importante en mi vida gracias por ser mi compañero de cada día y por llegar a mi vida, por tu apoyo incondicional que me brindas para seguir luchando por mis sueños.

A MIS HERMANOS

En especial a mi hermana Mary Lu, gracias por la confianza y por siempre creer en mí, porque ese voto que tuviste conmigo me ha permitido explorar y aventurarme para culminar mis metas. Me ha impulsado a conseguir más de lo que jamás podría haber soñado, y todo te lo debe a ti, mi hermanita, no sé qué haría sin ti. A mis hermanas Mica, Estela, Andrés, Juárez, Juan a ustedes que son parte importante en mi vida gracias por su apoyo y cada momento que disfrute con ustedes. Y a mi cuñado Peter por su apoyo moral y sus consejos, mil gracias.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser mi ser mi más grande y fiel amigo, por ser mi guía de cada día, por darme la fuerza y salud necesaria para salir adelante y por esto realizar mis metas y de haber logrado terminar mi carrera Universitaria. Y también por haber cuidado de mí y de mi familia cuando estaba lejos de ellos.

A mi **“ALMA TERRA MATER”** por brindarme esta gran oportunidad de lograr mis objetivos y por prepararme como Ingeniero agrónomo Administrador.

Al **M.A.E Tomás E. Alvarado Martínez** por su asesoría, tiempo e interés para presentación de este trabajo. Además, por sus valiosos consejos, orientación y su colaboración incondicional mostrando su calidad como docente.

Al **M.A.E Carlos Ábrego Aguilera** por su colaboración y participación para la realización de este trabajo.

Al **Ing. Heriberto Ríos Tapia** por su participación y las recomendaciones en la realización de este trabajo.

A todos los catedráticos que influyeron en mi formación académica.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	4
GENERALIDADES DEL CULTIVO DE GRANADILLA.....	4
1.1. Origen y antecedentes.....	4
1.2. Importancia del cultivo	5
1.3 .Características generales del cultivo.	5
1.4. Composición nutricional.....	6
1.5. Principales usos y propiedades medicinales.	7
1.6. Descripción de la planta de granadilla.	9
1.7. Polinización.....	14
1.8. Variedades.....	15
1.9. Etapas de desarrollo del Cultivo de Granadilla	15
CAPITULO II	18
GENERALIDADES DEL ESTADO DE CHIAPAS	18
2.1. Localización del estado de estado de Chiapas.....	18
2.2 .Generalidades de las condiciones climáticas.	19
2.3. Características y uso del suelo.	21
2.4. Aspectos relevantes del estado de Chiapas.	22
2.5. El Municipio de San Andrés Larráinzar.....	24
2.6. Localización Geográfica.....	25
2.7. Principales ecosistemas	25
2.8. Clima y Suelo.....	25
2.9. Situación económica.....	26
CAPITULO III	27
REQUERIMIENTOS AGROECOLOGICOS Y MANEJO DEL CULTIVO DE GRANADILLA	27
3.1 Requerimientos agroecológicos.....	27
3.2. Manejo del cultivo	29

3.3. Sistema de plantación.....	32
3.4. Tipos de poda	34
3.5. Fertilización.....	37
3.6. Plagas de importancia	37
3.7. enfermedades más comunes.....	39
3.8. Nemátodos	42
3.9. Virosis	42
3.10. Fisiopatías	43
3.11. Cosecha y manejo de postcosecha	44
CAPITULO IV.....	50
GENERALIDADES DE LA TEORÍA FINANCIERA	50
4.1. Ingresos	50
4.2. Costos.....	51
4.3. Punto de equilibrio	52
4.4. Rentabilidad.....	52
CAPITULO V.....	54
ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE GRANADILLA EN EL MUNICIPIO DE LARRAINZAR, CHIAPAS	54
5.1 Determinación de los ingresos.....	54
5.2. Determinación de los costos	55
5.3. Elaboración del presupuesto de inversión	57
5.4. Determinación del Punto de Equilibrio.....	59
5.5. Determinación del V.A.N., T.I.R., B/C.....	59
CAPITULO VI.....	62
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	62
CONCLUSIONES	62
RECOMENDACIONES	64
BIBLIOGRAFÍA	66

INDICE DE CUADROS.

Cuadro No. 1. Clasificación botánica de la granadilla	6
Cuadro No. 2. Valor nutritivo del jugo de granadilla en 100 gramos de porción.....	7
Cuadro No 3. Principales cultivos en el estado de Chiapas.....	24
Cuadro No. 4. Proyección de ingresos.....	55
Cuadro No. 5. Proyección de costos totales de producción.....	56
Cuadro No. 6. Presupuesto de inversión.	58
Cuadro No. 7. Punto de Equilibrio.....	59
Cuadro No. 8. Análisis de Rentabilidad.....	60

INDICE DE FIGURAS.

Imagen 1. hoja	13
Imagen 2. flor	13
Imagen 3. fruto	13
Imagen 4. Semilla	13
Imagen 5. reproducción por injerto.....	32
Imagen 6. reproducción por estacas	32
Imagen 7. espalderas.....	36
Imagen 8. emparrado.....	36
Imagen 9. plantación.....	36
Imagen 10. Poda de reproducción	36
Imagen 11. Trips sp	39
Imagen 12. mosca de la fruta.....	39

RESUMEN

La granadilla tiene su origen en el centro geográfico denominado orden ocho que comprende a Perú, Ecuador y Bolivia, sin embargo, también se ha demostrado que es originaria del centro geográfico numérico siete, que se refiere a Centro América.

La única variedad conocida actualmente de este cultivo, es denominada la amarilla. A pesar de esto, el fruto en si posee una gran variabilidad genética en sus características internas de número de semillas, calidad de pulpa y grosor de cascara; y en sus características externas hay variabilidad en el color de la cascara el cual puede ser amarillo, amarillo precoz a anaranjado, y en la forma del fruto que puede ser redondo u ovoide (elipsoidal) (Benalcázar et al., 2001).

El cultivo se puede desarrollar en regiones con clima subtropical y no tropical. Pero las mejores condiciones en las que la especie prospera mejor es en un clima de frio moderado, que presente, temperaturas entre 14 y 24°C y una humedad relativa de 75% (intolerancia al fuerte calor); necesita de suelos profundos y fértiles con buena aireación, textura franca o franco arenosa, suelos con gran contenido de materia orgánica y un PH entre 6 y 6.5 (Benalcázar et al., 2001).

La granadilla (*Passiflora ligularis juss*) es una planta vigorosa de hábito trepador por su alto contenido nutricional, su fruto se usa para consumo en fresco y procesado; la flor se utiliza en la industria de la perfumería, así como planta medicinal en la industria farmacéutica.

La producción de granadilla en México, representa una alternativa de reconversión productiva agrícola, que solo se lleva a cabo en algunos Estados de la República Mexicana debido a que solo se desarrolla en donde se dispone de las condiciones climáticas y edáficas requerida y favorables para el desarrollo del mismo.

También se han reportado algunas áreas de producción en los estados de Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Oaxaca, Puebla, en donde no existen registros de los niveles de producción, ni de la superficie destinada a su producción, sin embargo, en la región de los Altos en Chiapas en el Municipio de Larráinzar, se tiene registrado que en el ciclo agrícola 2015 se destinó a la producción de este cultivo una superficie de 67.46 hectáreas.

Por otro lado, desde el punto de vista socioeconómico, destaca el valor de su producción y en la generación de fuentes de empleo para las familias de la región, ya que el precio de venta actual por tonelada asciende a \$156,911.76 por ciclo agrícola, generando 65 empleos por tonelada de producto producido, de acuerdo a la experiencia obtenida en la producción de dicho cultivo, en la región de los altos en Chiapas, municipio de Larrainzar, razón por la cual, la producción de este cultivo se considera una importante opción de reconversión productiva para los ejidatarios de esta región del sureste del país.

A partir de los hallazgos encontrados, resulto interesante plantearse como objetivo principal en este trabajo de observación, estudio y obtención de información, realizar un análisis de la rentabilidad del cultivo de la granadilla, en el municipio de Larrainzar, Chiapas. Obteniéndose los siguientes indicadores financieros:

El Valor actual neto (V.A.N.), fue de \$358,057.52, para el caso de la Tasa Interna de Retorno (TIR), fue de 43.01%, La Relación Beneficio-Costo (R B/C) fue de 1.37 y el Punto de Equilibrio (P.E.) fue de 13% en el primer año y para el año cinco se obtuvo el 9.6%.

Palabras Clave: Granadilla, Producción, Rentabilidad.

INTRODUCCIÓN

El origen de la granadilla (*passiflora ligularis juss*), es en América Tropical, por lo que se puede encontrar en forma silvestre desde México hasta Venezuela, y de Perú hasta Bolivia.

La granadilla pertenece a la familia *passifloracea* que reúne una gran cantidad de especies que se encuentran distribuidas desde casi el nivel del mar hasta altitudes superiores a los 2000 msnm. Se caracteriza por la gran diversidad de formas de hojas y de flores preciosas y otras características muy peculiares de cada especie, tales como: color de las flores, tamaño, forma y aroma que producen.

La flor de esta fruta tiene características muy especiales, a tal punto que la llaman la “flor de la pasión” por tener semejanza con algunos signos de la pasión de Jesucristo, entre los que están: tres estigmas que estimulan los clavos con que lo clavaron en la cruz, cinco anteras suman las llagas que le ocasionaron, 12 pétalos es el número de discípulos y la corona de filamentos la comparan con la corona de espinas.

El estado de Chiapas, posee las característica requeridas para producir esta importante fruta exótica, lo cual se demuestra con la puesta en marcha, recientemente de un proyecto estratégico de granadilla, específicamente en el ejido El Guayabal, municipio de San Cristóbal de las Casas, en el cual se encuentran participando 18 grupos de productores, beneficiando a más de cien familias en la región de los Altos, dicho proyecto consta de un emparrillado, alambrado de acero y balsa de agua de 73 mil litros para cada 18 hectáreas atendidas, que en su conjunto, requirió de una inversión de 6.7 MDP, los cuales se obtuvieron con apoyos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, a través del componente

bioenergía de proyectos productivos, con lo cual se da impulso al desarrollo económico de la región y se atiende el trato amigable que se debe tener con el medio ambiente.

Derivado de lo anterior otros agricultores, están volteando a ver con interés, la producción de dicho cultivo y están pensando en reconvertir sus plantaciones, principalmente porque este cultivo puede representar una importante opción de ingresos ante la persistente crisis de la actividad cafetalera. Además, en la región de los Altos de Chiapas, como ya se mencionó se cuenta con las condiciones agroclimáticas necesarias y la experiencia en el cultivo de granadilla, aspecto que ha favorecido la investigación, validación, adaptación y adopción de nuevas técnicas, por parte de los productores para el mejoramiento del proceso productivo y un desarrollo rural sostenido.

Sin embargo, los productores desconocen actualmente, si dicho cultivo puede representar una opción de beneficio para ellos y sus familias, ya que carecen de información financiera que los apoye en su toma de decisiones.

Por estas razones, el propósito de esta investigación, es llevar a cabo un análisis de la rentabilidad del cultivo de la granadilla (*Passiflora Ligularis Juss*) en el municipio de Larráinzar Chiapas. Estableciéndose los objetivos siguientes.

OBETIVO GENERAL

Realizar un análisis de la rentabilidad del cultivo de la granadilla (*Passiflora Ligularis Juss*), en el Municipio de Larráinzar, Chiapas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Determinar los costos de producción del cultivo de granadilla, en el Municipio de Larráinzar, Chiapas.

Calcular los ingresos por venta del cultivo de granadilla, en el Municipio de Larráinzar, Chiapas.

Determinar los indicadores de rentabilidad; Valor Actual Neto (V.A.N), la Tasa Interna de Retorno (TIR), la Relación Beneficio-Costo R B/C, y el punto de equilibrio del cultivo de granadilla, en el Municipio de Larráinzar, Chiapas.

CAPITULO I

GENERALIDADES DEL CULTIVO DE GRANADILLA

La finalidad del desarrollo de este capítulo es la de exponer los aspectos generales del cultivo de granadilla, partiendo de su origen y antecedentes, la descripción general de la planta, sus propiedades, principales usos y sus etapas de desarrollo.

1.1. Origen y antecedentes

El origen de la granadilla (*Passiflora ligularis juss*) es en América Tropical (neo trópico), por lo que se puede encontrar en forma silvestre desde México hasta Venezuela y de Perú a Bolivia. (Cerdas y Castro, 2003). Actualmente se puede encontrar en Hawaii, India y Nueva Zelanda.

La granadilla se conoce en Colombia, México y Costa Rica, como Parcha. En Venezuela, como Guayan, en Ecuador, como Tintín y Aspincoya. En Perú, como Maracuyá dulce, en España, como Maracuya, como doce en Portugal, como Sweet passion fruit, en países de habla inglesa y Susse passion frucht en países donde se habla alemán (Rivera et al., 2002).

Etimológicamente, el termino *passiflora* procede del latín passio, que significa pasión, y *flos*, que traduce flores; de ahí que algunos autores la denominan la flor de las Passifloras como la flor de la pasión (Fischer et al., 2010). Las flores vistosas de estas especies llamaron la atención de los primeros misioneros españoles quienes vieron en ellas la presentación de los elementos de la pasión de Jesús, de donde deriva el nombre técnico de las especies que lo integran la familia *Passifloraceae*. En el proceso de transculturación, los españoles debido a sus escasos conocimientos sobre las ciencias naturales, recurrieron, para denominar a las especies de las tierras que conquistaron a la utilización de diminutivos, tal es el caso de la granadilla, con relación al fruto de la granada (*Punica granatum L.*) especie que nada que ver en la

clasificación botánica con la especie *Passiflora ligularis* Juss (Benalcázar et al., 2001).

1.2. Importancia del cultivo

La granadilla, es una de las frutas de clima templado, con excelentes características nutritivas y propiedades medicinales, estos cultivos proporcionan un suministro permanente de fruta durante todo el año. Estas características relacionan con una gran aceptación a nivel comercial y le ha proporcionado una participación en el mercado internacional (Carrero, 2013). En México estos últimos años su importancia ha crecido debido a la buena aceptación en el mercado regional y nacional, reflejándose en el incremento de un mayor número de plantaciones sin que se conozca con exactitud la superficie cultivada (Andrés et al., 1997).

1.3 Características generales del cultivo.

La granadilla es una planta perenne, de habito trepador (por medio de zarcillos) y de rápido crecimiento. El tallo es semileñoso en el cuello de la planta, y herbáceo en el resto. Esta especie es un ejemplo de las adaptaciones de los vegetales en búsqueda de la luz, pueden situar en poco tiempo, sus hojas por encima de las sombras, trepando sobre otros vegetales, muros o rocas. Las plantas trepadoras tienen un rápido crecimiento en longitud, que apenas va acompañado del engrosamiento de la planta, son incapaces de mantenerse erguidas por sí mismas y necesitan elementos a los cuales fijarse para crecer sin caer al suelo. Los mecanismos utilizados para trepar son muy diversos y constituyen otro interesante ejemplo de convergencia adaptativa, ya que especies procedentes de grupos taxonómicos muy distintos han desarrollado técnicas semejantes (Rivera et al., 2002).

Cuadro No. 1. Clasificación botánica de la granadilla

Clasificación científica	
Nombre común	Granadilla
Nombre científico	<i>(passiflora ligularis Juss)</i>
Genero	Passiflora
Clase	Dicotiledonea
Familia	Pascifloracea
Tipo	Fruta

Fuente: elaboración propia en base de Secretaría Técnica Frutícola Huila SEDAM (2005).

1.4. Composición nutricional

La granadilla es una fruta la cual es muy apreciada por sus características organolépticas de sabor y color, por su valor nutritivo, alto contenido de fosforo y niacina. Tiene además propiedades medicinales, es un fruto hipoalérgico y laxativo; esto último constituye una de las propiedades más conocidas (Benalcázar et al., 2001). Aunque los valores del contenido de la fruta cambian de acuerdo con el índice de madurez (Fischer et al., 2010).

Cuadro No. 2. Valor nutritivo del jugo de granadilla en 100 gramos de porción

Energía	98 kcal 410 kJ
Carbohidratos	23.38 g.
Azúcares	11.20 g.
Fibra alimentaria	10.4 g.
Grasas	0.70 g.
Proteínas	2.20 g.
Agua	72.93 g.
Retinol (Vit. A)	64 g.
Tiamina (Vit. B1)	0.000 mg (0%)
Riboflavina (Vit. B2)	0.130 mg (9%)
Niacina (Vit. B3)	1.500 mg (10%)
Vitamina B6	0.100 mg (8%)
Vitamina C	30.0 mg (50%)
Vitamina E	0.02 mg (0%)
Vitamina K	0.7 µg (1%)
Calcio	12 mg (1%)
Hierro	1.60 mg (13%)
Magnesio	29 mg (8%)
Fosforo	68 mg (10%)
Potasio	348 mg (7%)
Sodio	28 mg (2%)
Zinc	0.10 mg (1%)

Fuente: INCAP-OPS/USDA, 1996. Granadillas crudas.

1.5. Principales usos y propiedades medicinales.

El principal uso es en consumo fresco (no procesada), también en refrescos y helados de pulpa de granadilla son exquisitos; el contenido de varias granadillas se licua a poca velocidad (para que no se destruyan las semillas), posteriormente se pasa por un colador grueso que detenga las semillas y se agrega agua y azúcar al

gusto. También se prepara jalea y mermelada, opciones agroindustriales que permiten emplear las frutas sanas, con características de apariencia externa no recomendada para el mercado de consumo fresco. El único inconveniente de este proceso, es que se necesitan muchas frutas, así por ejemplo para obtener el mismo volumen de 100 frutas de maracuyá se requiere por lo menos 300 frutas de granadilla criolla (Cerdas y Castro, 2003).

La cantidad promedio de jugo que contiene la granadilla fluctúa alrededor del 36% del contenido, lo cual nos indica que se necesitarían 2.78 kg de fruta para obtener 1 Kg. De extracto de granadilla (Benalcázar et al., 2001).

Aguilar et al., (2014) procesaron 7.92 Kg. De granadilla (*Passiflora ligularis*) y obtuvieron 3.005 Kg de pulpa refinada. El rendimiento de pulpa de granadilla refinada obtenida fue de 37.94%, esto se debe a diferentes factores tales como la variedad del fruto, clima, condiciones edafológicas, prácticas agrícolas y temporadas de cosechas, que pueden influir en el rendimiento y las características físicas y organolépticas.

Las proporciones de 23.55% de albedo y 12.82% de sacarosa presenta las mejores características sensoriales del cremogenado (Aguilar et al., 2014).

La aromática se define como un producto líquido, dosificado en empaque flexible, que al adicionarlo en agua caliente se obtiene una bebida agradable de características frutales con aroma y sabor a granadilla. Entre los requerimientos que deben cumplir este tipo de productos se tiene: no se permite la presencia de materias extrañas objetables como: como receptáculos, pedúnculos, hojas, semillas, cascara o piel y defectos, en niveles mayores a 20 puntos negros de máximo de 2 mm cada uno, en 10 g de muestra reconstituida a su grado brix natural. En los concentrados de frutas que tienen semillas pequeñas, se permite la presencia de estas. Deben de estar libres de insectos, restos, larvas o huevos de insectos, no se permite el uso de colorantes, se permite la adición de antioxidantes como el ácido L-ascórbico de

acuerdo con las BPM. No se permite el uso de conservantes en los concentrados de frutas congeladas o esterilizados, pero si en los concentrados de frutas no congelados y en los edulcorados.

El néctar se define como el producto constituido por jugo o puré de frutas frescas o reconstituidas a partir de concentrados naturales. Puede estar adicionado con agua, edulcorantes naturales y ácidos permitidos, sometidos a un tratamiento de conservación adecuado. Debe estar libre de materias y sabores extraños, poseer color uniforme y olor semejante al de la fruta de que fue elaborado. El mínimo contenido de sólidos solubles debe ser de 10 grados brix, pH mínimo de 2.5 y acidez titulable de 0.2% expresada como ácido cítrico. El contenido mínimo de pulpa debe estar entre el rango de 10% y 40% en peso. Se permite la utilización de ciertos conservantes (ácido benzoico o sórbico y sus respectivas sales de calcio, potasio y sodio en cantidad máxima de 1.000 mg/kg), estabilizantes (alginatos de amonio, calcio, potasio propilenglicol, carboximetil celulosa, carragenina, goma xantana, pectina, en cantidad máxima de 1.5 g/kg), colorantes (de acuerdo con resolución N° 10593 de 1985), acidulantes (ácido cítrico, tartárico, malico o fumarico) y antioxidantes como el ácido ascórbico, limitados por las buenas prácticas de manufactura, BPM (García, 2008).

Es un diurético muy útil para el control de cálculos y malestares del sistema urinario e intestinal, depura la sangre. Con la cocción de flores, hojas y/o raíces se obtiene una bebida tranquilizante y relajante para dormir (Yee, M., 2002). También es útil para casos de fiebre, se prepara un té a partir de hojas y raíces (Pérez, O, 2003).

1.6. Descripción de la planta de granadilla.

La granadilla es una planta perenne, de hábito trepador (por medio de zarcillos) y de rápido crecimiento. Esta especie es un ejemplo de las adaptaciones de los vegetales en su búsqueda de la luz y el espacio. Son plantas que, sin mucho gasto de energía, sin desarrollar grandes troncos que las eleven hacia la luz, pueden situar un poco

tiempo, sus hojas por encima de las sombras, trepando sobre otros vegetales, muros o rocas. Las plantas trepadoras tienen un rápido crecimiento en longitud, que apenas va acompañado del engrosamiento de la planta, son incapaces de mantenerse erguidas por sí mismas y necesitan elementos a los cuales fijarse para crecer sin caer al suelo. Los mecanismos utilizados para trepar son muy diversos y constituyen otro interesante ejemplo de convergencia adaptativa, ya que especies procedentes de grupos taxonómicos muy distintos han desarrollado técnicas semejantes (Rivera et al., 2002).

Para la descripción de la granadilla se caracterizan las partes de la planta: Sistema radicular, hojas, flores, fruto, exocarpio, mesocarpio, endocarpio, epicarpio, semilla, tallo, zarcillos.

Sistema radicular: El sistema radicular de la granadilla es superficial, aproximadamente del 50% al 60% de las raíces se localizan a profundidades no superiores a 35 cm y más del 60% de las raíces se localizan en un radio de 150 cm alrededor de la base del cuello de la planta (Benalcázar et al., 2001). La especie *P. ligularis* presenta raíces fibrosas; la raíz es pivotante, de escaso crecimiento, de la cual se deriva un gran número de raíces secundarias y terciarias (Fischer et al., 2010). Este patrón se da en desarrollo de raíces, en un suelo descompactado y con suficiente materia orgánica.

Hojas: Las hojas de la granadilla son de forma acorazonada, verde intenso, alternas y con nervaduras bien definidas en el envés. Su tamaño es de 10 a 25 cm de largo con un ancho de 10 a 15 cm (Benalcázar et al., 2001). Hojas anchamente ovaladas, cordadas, de margen entero, el peciolo con tres a seis glándulas liguliformes a filiformes (Esquerre et al., 2014). Son alternas, de color verde por el haz y un tono grisáceo con reflejos morados por el envés; se insertan al tallo mediante el peciolo y hacen unión con las lígulas (Imagen 1) (Fischer et al., 2010). Hacia las axilas de las hojas, crecen estipulas pareadas (Rivera et al., 2002).

Flores: la flor es exótica y atractiva, de agradable aroma y conocida como la “flor de la Pasión” (Fischer et al., 2010). La flor de esta fruta tiene características muy especiales, a tal punto que la llaman la “flor de la Pasión” por tener semejanza con algunos signos de la pasión de Jesucristo entre los que están: tres estigmas que estimulan los clavos con los que lo clavarón en la cruz, cinco anteras suman las llagas que le ocasionaron, 12 pétalos es el número de discípulos y la corona de filamentos la comparan con la corona de espinas (Cerdas y Castro, 2003).

Las flores se encuentran en pares, la maduración de las flores en cada par tiene una pequeña diferencia de edad, aspecto que favorece el ingreso contante de polinizadores, que son atraídos por la segregación periódica de néctar, aromas atrayentes y polen (Cerdas y Castro, 2003).

Son de color violeta de 7 a 10 cm de diámetro del pedúnculo mide 4 cm. Usualmente vienen dos en un nudo y están sostenidas por pedúnculo axilar de 4 cm, la cual se adhieren brácteas que asemejan hojas (Rivera et al., 2002). La apertura de la flor se inicia entre 1:30 a 2:00 am alcanza la apertura total a las 4:00 am del mismo día, a partir de las 14 horas se inicia el cierre de la flor haya sido o no polinizado (Cerdas y Castro, 2003) (Imagen 2).

Los sépalos son de color blanco en el haz y verdes con márgenes blancos en el envés de forma lanceolada y miden 4 cm de largo por 2 cm de ancho, los pétalos son tubulares blancos rosáceos y moteados con pintas de color azul purpura, forman una corola de dos series con 43 pétalos al interior y al exterior, simulando una corona. Brácteas ovadas, minutamente aserrado-glanduladas, connadas en la base. Corona con cinco a seis series de filamentos, cada serie de color blanco con bandas purpuras a violetas. La flor tiene cinco estambres unidos por su base; las anteras son planas, y se unen hacia la mitad del filamento, con dehiscencia longitudinal. Los pistilos son de tres pétalos cubiertos y unidos en un ovario unilocular, superoblogoso,

ovoide con numerosos óvulos, estilos aplanados y divididos en tres ramas, cada uno con estigmas captados en que se alinean en forma horizontal (Rivera et al., 2002).

Fruto: el fruto es una baya ovoide o elipsoidal de 6-8 cm de diámetro con un pedúnculo de 6- 8 cm de largo. Presenta una cubierta dura de color verdoso o ligeramente amarilloso cuando se acerca la maduración. La granadilla tipo colombiana es ovoide de cascara gruesa y quebradiza, mientras que la criolla es elipsoidal de cascara delgada y flexible (Cerdas y Castro, 2003) (Imagen 3).

Exocarpio: es duro, firme, pero es frágil ante presión o impacto. Está formado por varias capas de células cortas y de paredes muy gruesas y amarillas, y aunque miden menos de 1 mm de espesor le da una gran solidez a la fruta (Benalcázar et al., 2001).

Mesocarpio: es esponjoso y blando de 5mm de espesor y favorece el almacenamiento (Rivera et al., 2002).

Endocarpio: Está compuesto por una fina membrana blanca que contiene 200-250 semillas cubiertas por un arilo o pulpa jugosa, transparente, dulce y aromático de sabor agradable (García et al., 2008).

Epicarpio: es una cubierta natural delgada de consistencia cerosa que protege el fruto de cambios bruscos de temperatura y le da la apariencia lustrosa que tiene; la remoción de esta cera favorece una rápida oxidación (Rivera et al., 2008).

Semilla: las semillas son negras de 5 a 6 mm de largo, planas en forma de escudo y presentan pequeñas zonas hundidas circulares y son relativamente pequeñas y de testa dura (Rivera et al., 2002) cada semilla está dentro de un envoltorio transparente, que se llama arilo, que contiene la parte jugosa y comestible. Es decir, la pulpa, la cual es muy sabrosa (Cerdas y Castro, 2003). (Imagen 4).

Tallo: el tallo de la granadilla es herbáceo y leñoso hacia la base, cilíndrico, voluble; le da soporte a la planta y almacena agua. El tallo y las ramas presentan nudos cada 12 a 15 cm; en cada uno de estos se encuentran siete estructuras: hojas, dos brácteas o estipulas, dos yemas florales al interior de las brácteas, una yema vegetativa y un zarcillo (Fischer et al., 2010).

Bracteas: la función de las brácteas es proteger las dos yemas florales.

Zarcillos: los zarcillos son estructuras filamentosas en forma de espiral que se presentan en las axilas de las hojas para que la planta pueda adherirse y sostenerse para su tutorado (Fischer et al., 2010).



Imagen 1. Hoja



Imagen 2. Flor



Imagen 3. Fruto



Imagen 4. Semilla

1.7. Polinización

La granadilla es de polinización cruzada, es decir la fecundación de los polinizadores, por lo tanto, se debe tener en consideración varios aspectos para tener una buena polinización.

La granadilla presenta el fenómeno llamado el dicogamia en las flores; la viabilidad del polen y la receptividad de los estigmas indican que en granadilla prevalece el fenómeno de protandria. Dos horas antes de la apertura floral, el polen ya es viable, alcanzando su máximo porcentaje en el momento de la apertura. El gineceo por su parte, dos horas antes de la apertura floral, no muestra ninguna receptividad. El máximo porcentaje de receptividad se alcanzó entre dos y cuatro horas después de la apertura floral. El rango de duración de la síntesis fue homogéneo dentro de 10 a 30 minutos. La duración de las flores abiertas oscila entre 30 a 36 horas; en esta fase presentan los procesos de polinización y fecundación. A partir de este momento la flor se cierra e inicia su proceso de marchitez (Rivera et al., 2002).

Ser cuidadoso en la selección y uso de insecticidas de lo contrario se puede reducir considerablemente la influencia de avispas (*Trigona spp*). Que son los principales polinizadores o de abejas (*Apis mellífera L.*) que también son polinizadores, sobre todo en la granadilla criolla por el tamaño de la flor, u otros insectos y colibríes que intervienen en la polinización.

De 10 a 20 avispas (*Trigona spp*) /ha, aseguran una buena producción si es necesario el productor(a) puede colaborar en la polinización de la granadilla. Se recomienda hacer la polinización manual cuando se dan las siguientes condiciones:

Nubosidad y clima frio: pocos polinizadores o cuando se desea reproducir materiales con características deseables, como: buen tamaño de fruto, forma del fruto cilíndrica o elipsoidal color uniforme del fruto.

1.8. Variedades

Debido a que la especie es de polinización cruzada, se presenta una alta variabilidad genética que impide definir variedades. Los cruzamientos naturales han permitido el desarrollo de distintos tipos de granadilla que se conocen actualmente en los mercados (Ríos, 2012).

La granadilla, solo tiene única variedad que es conocida como la amarilla, a pesar de esto, el fruto en si posee una gran variabilidad genética en sus características internas de numero de semillas, calidad de pulpa y grosor de la cascara; y en sus características externas hay variabilidad en el color de la cascara el cual puede ser amarillo, amarillo precoz o anaranjado y en la forma del fruto puede ser redondo u ovoide (elipsoidal) (Benalcázar et al., 2001).

Los productores de granadilla utilizan con preferencia un sistema de clasificación relacionado con la potencia o sitio de cultivo de la semilla.

Criolla: es una fruta grande, redonda y de exocarpio y mesocarpio grueso; posee un peso promedio de 124 g, pero con muy bajo contenido de pulpa (Rivera et al., 2002).

Pecosa: es una fruta mediana con abundantes puntos blanquecinos grandes, redonda achatada, con exocarpio y mesocarpio medio; pesa 110 g y es relativamente pesada en relación con su tamaño (Rivera et al., 2002).

Valluna: es una fruta del tamaño mediana, alargada-oval, con exocarpio y mesocarpio delgado; pesa 120 g y tiene alto contenido de pulpa (Rivera et al., 2002).

1.9. Etapas de desarrollo del Cultivo de Granadilla

Etapas vegetativa 0 corresponde a la germinación de la semilla y su duración se estima entre 15 y 20 días, dependiendo de la calidad de semillas, del sustrato de siembra y el manejo de riego (Rivera et al., 2012).

Etapa vegetativa 1 corresponde a la emergencia de la plántula y ocurre en las tres primeras semanas después de la siembra de la semilla; es una etapa totalmente desarrollada en el vivero y en ella se hace el primer trasplante a bolsa cuando se ha utilizado el almacigo (Rivera et al., 2002).

Etapa vegetativa 2 corresponde a la fase de trasplante al sitio definitivo y sucede entre los 65 y 75 días después de la siembra. En esta etapa se realiza la eliminación de chupones basales cuando estas se presentan. La labor más importante es el suministro del riego. Algunos productores incluyen practicas adicionales, como la fertilización foliar o la inoculación de hongos micorrizógenos (Rivera et al., 2002).

Etapa vegetativa 3 se denomina el desarrollo totalmente vegetativo debido a que la planta durante los próximos 100 a 120 días, a producir únicamente estructuras vegetativas, principalmente hojas, chupones y zarcillos (Rivera et al., 2002).

Etapa vegetativa 4 se puede considerar como la fase de transición entre la fase vegetativa y la fase productiva; termina cuando la mayoría de las plantas empiezan a formar los primeros botones florales (Rivera et al., 2002).

Etapa reproductiva 1 corresponde a la floración propiamente dicha ya que más del 50% de las plantas presentan flores en cartucho y flores abiertas (Rivera et al., 2002).

Etapa reproductiva 2 es la etapa denominada formación de fruto y tiene una duración aproximada de 50-60 días en condiciones agroclimáticas normales. En etapa se presentan una distribución permanente de fotoasimilados por parte de las estructuras foliares hacia los frutos formados (Rivera et al., 2002).

La fase denominada reproductiva corresponde a los procesos de llenado y maduración del fruto y tiene una duración entre 20-25 días. En condiciones

agroclimáticas normales, el cultivo de la granadilla se comporta como semipermanente y presenta una superposición de fases vegetativas y reproductivas (Rivera et al., 2002).

CAPITULO II

GENERALIDADES DEL ESTADO DE CHIAPAS

En este apartado se describe la localización del Estado de Chiapas, las generalidades de las condiciones climáticas, la granadilla en el estado de Chiapas y descripción del municipio de Larráinzar en general.

2.1. Localización del estado de Chiapas.

Chiapas se localiza al sureste de México, colinda al norte con el estado de Tabasco, al oeste con Veracruz y Oaxaca, al sur con el Océano Pacífico y al este con la República de Guatemala. Al norte $17^{\circ} 59'$, al sur $14^{\circ} 32'$ de latitud norte; al este $90^{\circ} 22'$, al oeste $94^{\circ} 14'$ de longitud oeste. Colinda al norte con Tabasco; al este con la República de Guatemala; al sur con la República de Guatemala y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico, Oaxaca y Veracruz, La superficie territorial es de 74, 415 km², por lo que Chiapas es el octavo estado más grande en la República Mexicana, representa así, el 3.8 % de la superficie del país (INEGI, 2010).

Mapa No. 1. Localización del estado de Chiapas

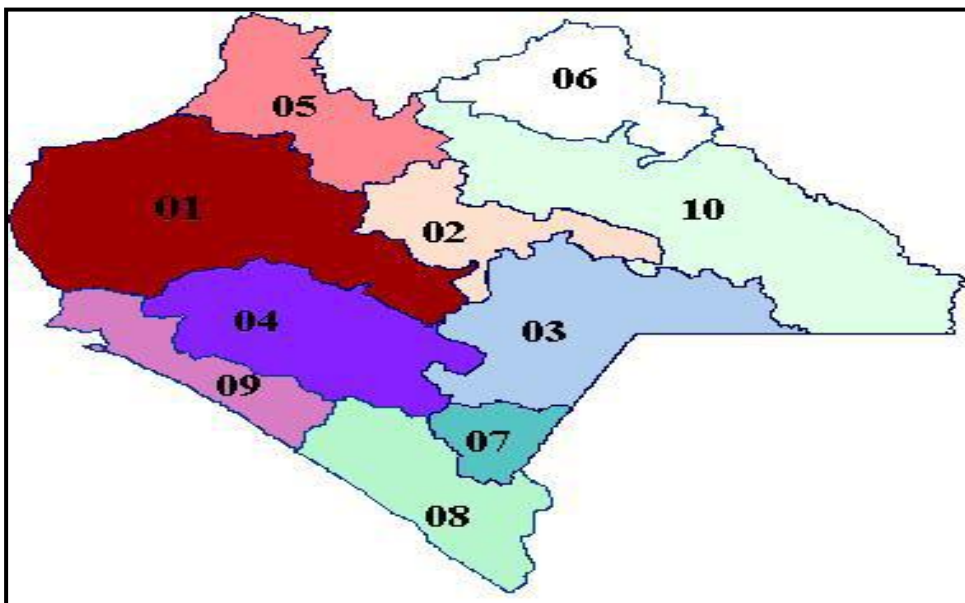


Fuente: INEGI. Fig. Geo estadístico Nacional 2010.

División por distritos en Chiapas

El estado de Chiapas, está dividido geopolíticamente en los siguientes distritos: distrito 01 Tuxtla Gutiérrez, distrito 02 San Cristóbal de las Casas, distrito 03 Comitán, distrito 04 Villa Flores, distrito 05 Pichucalco, distrito 06 Palenque, distrito 07 Motozintla, distrito 08 Tapachula, distrito 09 Tonalá, distrito 10 Selva.

Mapa No. 2. División por distritos



Fuente: INEGI. Fig. Geo estadístico Nacional 2010.

Así mismo la entidad se encuentra conformada por 118 municipios, mismos que se distribuyen en nueve regiones: centro, altos, Fronteriza, Frailesca, Norte, Selva, Sierra, Soconusco e Istmo-Costa, siendo la capital Tuxtla Gutiérrez (INEGI, 2010).

2.2 Generalidades de las condiciones climáticas.

El estado de Chiapas en general muestra climas cálidos, semicálidos, y templados. El clima cálido se distribuye en terrenos cuya altitud va del nivel del mar a los 1,000 m, abarca cerca del 74% de la superficie de la entidad; en ellos la temperatura media anual va de 22°C a 30 °C y la temperatura media del mes más frío es de 18°C, estos

climas con base en su humedad y su régimen de lluvia, se dividen cálido subhúmedo con lluvias en verano, cálido húmedo con abundantes lluvias en verano y cálido húmedo con lluvias todo el año (INEGI, 2010).

Subtipo cálido subhúmedo con lluvias en verano

Es el que ocupa mayor extensión en Chiapas, comprende la zona costera y se interna al centro-sur del estado por el occidente; es el menos húmedo, pues su precipitación total anual es menor de 2,000 mm y en el mes más seco tiene menos de 60 mm de lluvia (INEGI, 2010).

Subtipo cálido con abundantes lluvias en verano

En una franja más o menos paralela a la línea de costa, entre Tapachula y Arriaga, y en otra situada en el centro-norte con una orientación noroeste-este, así como en dos zonas del extremo norte, se distribuye el clima cálido con abundantes lluvias en verano; en estos terrenos la precipitación total anual varía entre 2,000 y 3,000 mm principalmente y el mes más seco suma menos de 60 mm (INAFED ,2005).

Subtipo cálido húmedo con lluvias todo el año

Cubre una franja que va del oriente de Palenque al occidente de Pichucalco; esta zona es una de las más lluviosas del país, en ella la precipitación total anual varía entre 3, 000 y 4,500 mm y el mes más seco suma más de 60 mm. Tal cantidad de lluvia y su distribución a lo largo del año se debe, entre otros factores, a que esas áreas están expuestas a los vientos húmedos del Golfo de México tanto en verano y otoño como en invierno (INAFED ,2005).

Clima semicálido

Cubre cerca del 20 % de superficie del estado, se manifiesta en terrenos cuya altitud varía entre 1,000 y 2,000 m; presentan temperaturas medias anuales que van de 18 ° a 22 °C, o bien son mayores de 18°C, en el primer caso la temperatura media del

mes más frío es de 18 °C o más y en el segundo, es menor de 18 °C. De acuerdo con su humedad y su régimen de lluvias se encuentran (INAFED, 2005).

Subtipo semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano

Las áreas más amplias se localizan en las proximidades de Ocosingo, donde la precipitación total anual varía entre 1,000 y 2,000 mm, y al sureste y suroeste de Frontera Comalapa, lugares en que la precipitación total anual va de 2,000 a 3,000 mm (INAFED, 2005).

Subtipo semicálido subhúmedo con lluvias en verano

Abarca los terrenos situados al sur de Comitán de Domínguez y al noreste de Tuxtla Gutiérrez principalmente, su rango de precipitación total anual va de 1,000 a 2,000 mm (INAFED, 2005).

Subtipo semicálido húmedo con lluvias todo el año

Se presenta en áreas discontinuas ubicadas al sur de Pichucalco y Palenque, predomina aquí la precipitación total anual entre 3, 000 y 4,000 mm (INAFED, 2005).

Clima templado

Caracterizado por temperaturas medias anuales entre 12° y 18° C y una temperatura media del mes más frío entre -3° y 18° C, abarca los terrenos de mayor altitud (por arriba de los 2,000 m), los cuales representan aproximadamente 6 % de la entidad (INAFED, 2005).

Subtipo templado húmedo con lluvias en verano

Se localiza al norte de Huixtla y al norte y noreste de San Cristóbal de las Casas, entre otros lugares, en la primera zona la precipitación va de 3,000 a 4,500 mm; y en la segunda de 1,000 a 2,000 mm (INAFED, 2005).

2.3. Características y uso del suelo.

El estado de Chiapas cuenta con suelos muy aptos para la agricultura y ganadería dado que posee tierras calientes con temperaturas medias superiores a los 23°C y sin grandes oscilaciones térmicas, también tiene las tierras semicálido con una altura de entre los 800 y 1, 550 metros sobre el nivel del mar con temperaturas constantes de 20°C. Por último, están las tierras templadas popularmente llamadas frías, situadas por encima de los 1, 500 metros sobre el nivel del mar, en las cuales la temperatura presenta oscilaciones entre los 12°C a 15°C y la cumbre del volcán de Tacana tiene un clima frío ya que está por encima de los 4,000 metros sobre el nivel del mar, lo anterior, aunado a que en todo el territorio de Chiapas hay una alta pluviosidad. La pluviosidad más alta es de alrededor de 4,000 milímetros anuales y la más baja es de alrededor de 1,000 milímetros anuales.

El estado está constituido geológicamente por terrenos paleozoicos, terciarios, cuaternarios, del cretácico inferior, terciarios oligocenos, triásico y jurásico, cretáceo superior y paleozoicos con rocas ígneas. Los tipos de suelos predominantes son: acrisolo, litosol, cambisol, regosol, solonchak, andosol, luvisol, vertisol y nitosol. El principal uso que se da al territorio del estado de Chiapas es el agrícola y pecuario con una gran cantidad de bosques, selva, llanuras y partes de montaña y terrenos de costa, la mayor parte de los terrenos del estado son ejidales y en una menor proporción son pequeñas propiedades, terrenos federales y municipales (INAFED, 2005).

2.4. Aspectos relevantes del estado de Chiapas.

Dentro de las principales actividades económicas que se desarrollan en el estado de Chiapas, destacan las siguientes:

Agricultura.

- Primer productor del café cereza con el 32% de la superficie sembrada y el 39% de la producción nacional.

- Segundo productor de plátano con el 26% de la superficie sembrada y el 28% de la producción nacional.
- Segundo productor de papaya con el 10% de la superficie sembrada y el 16% de la producción nacional.
- Segundo productor de tabaco de riego con el 5% de la superficie sembrada y el 6% de la producción nacional.

Ganadería.

- Tercer productor nacional de carne de bovino en canal.
- Decimo productor nacional de carne de ave.
- Décimo primer productor nacional en la producción de leche de bovino.

Pesca.

- Primer lugar en atún.
- Quinto lugar en tiburón.
- Octavo lugar en camarón.

Marginación.

En el estado existen 9,561 localidades y 2,437,156 habitantes en alta y muy alta marginación.

Cuadro No 3. Principales cultivos en el estado de Chiapas.

Maíz grano	2007	2008	2009
Superficie Cosechada (Ha.)	652,140.3	674,403.0	706,234.5
Rendimiento (Ton. /Ha.)	2.3	2.4	2.2
Frijol			
(Superficie. Cosechada Ha.)	127,158.1	115,205.0	117,457.2
Rendimiento (Ton. /Ha.)	0.6	0.6	0.6
Café cereza			
(Superficie. Cosechada Ha.)	252,029.5	251,302.0	253,811.0
Rendimiento (Ton. /Ha.)	2.3	2.0	2.2
Plátano			
(Superficie. Cosechada Ha.)	21,601.3	24,996.0	23,790.0
Rendimiento (Ton. /Ha.)	25.4	33.3	33.2

Fuente (SIAP, 2007. INEGI, 2008).

2.5 El Municipio de San Andrés Larráinzar.

Descripción general del municipio

San Andrés Larráinzar es un municipio del estado de Chiapas, México, que se encuentra dentro de la región conocida como los Altos. Sus habitantes pertenecen a la etnia Tsotsil que, a su vez, forma parte de la cultura Maya. El nombre de “san Andrés” hace referencia a su santo patrono cuya fiesta se celebra el 30 noviembre. El nombre de “Larráinzar” le fue dado en honor de Ramón Larráinzar quien fue gobernador del estado de Chiapas de 1850 a 1855.

2.6. Localización Geográfica.

En la parte central del Estado se localiza el municipio de Larráinzar, que conforma a la Región II altos de Chiapas, cuya cabecera se sitúa a 16°53' N y 92°44' W, y a una altitud de 1,900 metros sobre el nivel del mar. Geopolíticamente, Larráinzar es uno de los 118 Municipios que conforma el estado de Chiapas y, de los 19 Municipios de la región de los altos (Sagarpa, 2010).

Extensión

Cuenta con una extensión territorial del 140.45 km² que representa el 4.53% de la superficie de la Región altos y el 0.2% del estado.

2.7. Principales ecosistemas

Flora

La vegetación corresponde al tipo de bosque de pino-encino, en donde existen una gran variedad de especies de las cuales las más sobresalientes son: ciprés, pino, romerillo, sabino, manzanillo, roble, camarón, cepillo, cupape, mezquite y nanche.

Fauna

La fauna del municipio está compuesta por una gran cantidad de especies de las que destacan las siguientes: culebra ocotera, nayuca de frío, gavilán golondrino, picamadero ocotero, ardilla voladora, jabalí, murciélago, venado de campo, zorrillo espalda blanca, boa, cantil, falsa nayuca, iguana de ribera, correcaminos, chachalaca, olivácea, gavilán, colibrí y tlacuache (INAFED).

2.8. Clima y Suelo

El clima de este municipio es templado húmedo con abundantes lluvias en verano, precipitación pluvial es de 1,200 milímetros anuales. El suelo del municipio está constituido geológicamente por terreno cretácico superior e inferior, los tipos de suelo predominante son: luvisol (63.94%) (INAFED, 2016). Suelo con un horizonte 72%

árgico de color pardo o rojo, subsuperficial, con un alto contenido de arcilla, una textura franco-arenoso o muy fina y un grado de saturación del 50%; carece de propiedades gleicas (alta saturación con agua) en los 100 cm superficiales.

Nitisol haplico: el nitisol es un suelo con 28% un horizonte árgico, subsuperficial con un contenido de arcilla muy alto, al menos en los 150 cm de superficiales, y una textura franco-arenoso o muy fina; sin embargo, carece de plintita (mezcla, rica en hierro y pobre en materia orgánica, que aparece generalmente como manchas rojas); el nitisol háplico carece de una proporción significativa de carbono orgánico.

2.9. Situación económica.

La región II altos se caracteriza por contar con población indígena. De las 601,190 personas que habitan la región, 408,958 hablan alguna lengua indígena, esto representa el 68% de la población regional. Según los datos obtenidos por CONAPO, prácticamente todos los municipios indígenas tienen grado de marginación alto o muy alto, acompañados de los porcentajes más altos de población analfabeta, que no incluye la primaria, con la mayor dispersión de asentamientos humanos y sin acceso a servicios públicos municipales básicos. En la región II Tsotsil-Tseltal, 15 de los 17 municipios son indígenas y se encuentran dentro de los 28 municipios con menor Índice de Desarrollo Humano a nivel estatal y dentro de los 100 existentes a nivel Nacional (INEGI, 2015).

CAPITULO III

REQUERIMIENTOS AGROECOLOGICOS Y MANEJO DEL CULTIVO DE GRANADILLA

La finalidad de este capítulo es describir los requerimientos agroecológicos del cultivo de granadilla como: suelo, luminosidad, riego, así como también el manejo para las formas de propagación y sistemas de plantación.

3.1 Requerimientos agroecológicos.

La granadilla es de clima subtropical, la especie prospera bien en un clima de frío moderado (Benalcázar et al., 2002).

El incremento de la altitud determina varias modificaciones en las condiciones climáticas; la temperatura disminuye 0.6°C, por cada 100 metros de elevación; la precipitación disminuye a partir de los 1300m- 1500m, la radiación, la luz ultravioleta y el infrarrojo se aumentan; la presión atmosférica se reduce y la intensidad de los vientos se aumenta. A mayor altitud las plantas crecen más lento y presentan entrenudos más cortos, hojas pequeñas y gruesas para filtrar la luz ultravioleta; la radiación solar es más alta y la calidad del fruto referida a la coloración y al aspecto sanitario (presenta menos fisiopatías) (Rivera et al., 2002).

El cultivo óptimo de la granadilla se desarrolla a los 1800 msnm, con temperaturas entre los 16°C y 24 °C; humedad relativa alrededor del 75%, pluviosidad entre los 1500 a 2500 mm anuales (García et al., 2008)

Para el cultivo de la granadilla alturas menores de 1500 msnm causan poca viabilidad del polen. A alturas inferiores de 1700 msnm, es mayor la incidencia de insectos y plaga, y el tamaño de los frutos disminuye, obteniéndose un porcentaje superior al 50% de frutas de segunda calidad, lo que reduce significativamente la rentabilidad del cultivo. En las plantaciones establecidas superiores a los 2500

msnm, si bien se presentan frutos más grandes y el ciclo de producción es más largo, existe una mayor incidencia de enfermedades fungosas como Nectría y Botrytis. A esta altitud también se disminuye la población de agentes polinizadores naturales (Rivera et al., 2002).

Suelo:

La granadilla se desarrolla en terrenos no inundables con buen drenaje, preferentemente sobre suelos de mediana fertilidad; se adapta bien en ultisoles, inceptisoles y oxisoles de baja fertilidad natural, provistos de alta material orgánica, suelos sueltos, de textura liviana de franca a franco arcilloso, bien drenados, profundos y ricos en materia orgánica, profundidad efectiva del suelo debe ser mayor de 30 cm, el drenaje del suelo debe ser superior a 25 cm, y el pH requerido esta entre 5.0 y 6.5, siendo el óptimo 5.5 (Ríos, 2012).

Luminosidad

La duración, intensidad y calidad de la luz está dentro de los factores climáticos más importantes que determinan la calidad de la fruta, es importante en la coloración y en el contenido de solidos solubles (índice refractómetro) que presenta el fruto por la formación de azúcares y pigmentos siendo indispensable en la síntesis de antocianinas (Rivera et al., 2002).

Riego

El agua es el principal constituyente del fruto (80%-95%) y las funciones relacionadas con la obtención de frutos de calidad, como la actividad fotosintética, el transporte y metabolismo de las sustancias (azúcares, ácidos), la estructura (estabilidad, elasticidad), y turgencia (forma y tamaño del fruto), están íntimamente relacionados con su suministro.

En las especies frutícolas como la granadilla, en las que la floración y el fructificación se presenta durante todo el año, la precipitación debe ser bien distribuidas en todos

los meces. Cuando falta el agua en fases críticas, como brotación de yemas florales, fecundación, cuajado y llenado, los frutos se quedan pequeños o se caen. El estado de mayor demanda de agua por el fruto es durante su llenado; la maduración se requiere en menor proporción. Un suministro equilibrado de agua asegura un contenido adecuado de carbohidratos y ácidos en el fruto al momento de la madurez y menor velocidad de degradación durante la post cosecha (Rivera et al., 2002).

El cultivo de granadilla requiere 10,000 metros cúbicos al año, sin descuidar las épocas de floración y cuajado especialmente. Existe buen desarrollo bajo precipitaciones pluviales entre 1000 a 1200 mm, bien distribuidos durante el año.

3.2. Manejo del cultivo

Métodos de propagación

La propagación de la granadilla se puede realizar por dos métodos asexual o vegetativo y por el método sexual o por semilla.

Reproducción sexual

Con la reproducción sexual se tiene la oportunidad de contar con plantas de mayor longevidad, es decir más años de vida en producción. Sin embargo, a raíz que la polinización de la granadilla es cruzada se produce una gran variabilidad en el material reproducido, se obtiene plantas con características no deseadas que es necesario eliminar. En caso de que se desee obtener semilla de plantas que reúnen particularidades muy deseadas en las frutas, se procede a la polinización manual entre las flores de las plantas seleccionadas (Cerdas y Castro, 2003).

El material utilizado debe ser extraído de plantas sanas y con peso individual de 100 gramos o más. El proceso se inicia en el corte de los frutos por la mitad, luego se vacía su contenido en un recipiente con agua limpia y en donde se mantiene en remojo durante 48 horas. Inmediatamente después, la semilla es pasada por un

tamiz de un colador hasta que se desprendan completamente del arillo. Luego se procede a secar bajo sombra por 24 a 48 horas para obtener la semilla, posteriormente esta se pasa por un proceso de almacigado que consiste en sembrar las semillas en tierra o mezcla de diversas materias orgánicas para luego trasplantarlas. Las semillas germinan después de 15 a 20 días. Cabe mencionar que las semillas almacenadas en refrigeración a 4 grados Celsius, humedad relativa de 75%, envasados en bolsas de papel, plástico o aluminio pueden mantener su viabilidad hasta por dos años y lograr un porcentaje de germinación superior al 50% (Benalcázar et al., 2001).

Reproducción asexual

Reproducción por estacas

La reproducción asexual o vegetativa consiste en obtener de las mejores plantas trozos de tallos y sembrarlos en bolsas que contengan un buen sustrato (Imagen 5) en el caso de la granadilla se debe utilizar material vegetal de varias plantas con el fin de evitar problemas de autoincompatibilidad, que se reflejen en una reducción de la producción.

Las estacas a utilizar deben proceder de plantaciones de 2 años de establecidos y ser seleccionados por diferentes plantas que presentan un buen desarrollo, vigor, alta producción y buen estado fitosanitario con el fin de conservar estas características (Rivera et al., 2002). Con este método de reproducción se busca lo siguiente:

- Obtener plantas de granadilla con características deseables.
- Tener plantas hijas en corto plazo.
- Reproducir el material en el momento deseado, de acuerdo al movimiento de la luna y/o etapa de desarrollo de la planta.
- Contar con una plantación uniforme en tamaño, forma y calidad de la fruta.

- Mejorar el rendimiento y por ende el nivel de vida de los productores.

Para ello se deben escoger estacas de un diámetro no mayor a 1.5 cm y de 30 a 40 cm de largo. Las estacas se desinfectan en una solución de carboxín mas captan a razón de un gramo por dos litros de agua durante 10 minutos. Para inducir la generación de raíces se sumergieron durante 8 horas en ácido naftalenacetico en dosis de 1 gramo por litro de agua.

Propagación por injerto.

La propagación vegetativa constituye un conjunto de técnicas agronómicas utilizadas desde hace mucho tiempo y se considera un método de reproducción asexual en vegetales, es la reproducción de una planta a partir de una célula, un tejido o un órgano de la planta madre. Injertar consiste en unir partes de dos plantas para que una vez soldada la unión se obtenga una sola planta y nos da la variedad de la fruta deseada, Las dos partes a unir son: patrón o porta injerto, la planta que recibe el injerto aporta al conjunto sus raíces y tiene importancia por servir de anclaje al árbol y darle mayor o menor vigor. Se encarga de una función fundamental: la de suministrar los nutrientes necesarios para la vida de la planta. Representa la mitad del futuro árbol (Pérez, 2001). (Imagen 6).

El injerto en este caso de granadilla, debe tener un tallo grueso y fuerte, pero puede ser de menor diámetro que el del patrón; se realiza sobre éste dos cortes diagonales generando una cuña en “V”, se retiran todas las ramas dejando solo las yemas, luego se introduce el injerto dentro del patrón y se adhiere con una buena cantidad de cinta parafinada o con un elástico que permita fusionar firmemente las dos especies. De esta manera quedan fisionados los tejidos conductores de las dos especies. Posteriormente, se van monitoreando que el injerto haya quedado bien hecho y que continúe creciendo las ramas del injerto, y podando las del patrón. El limitante de esta técnica es el costo de la mano de obra para realizar este procedimiento en una finca de grandes extensiones teniendo en cuenta que solo durara lo que dure el cultivo.



Imagen 5. Reproducción por estacas



Imagen 6. Reproducción por injerto

3.3. Sistema de plantación.

Emparrado

Existen múltiples formas para construir el emparrado de acuerdo a las regiones donde se tienen los cultivos.

El sistema de tutorado en emparrado, es el más utilizado y practico en el cultivo de la granadilla, pues permite la disposición natural de las estructuras de las plantas en los alambres, disminuyendo el roce de los frutos. Sin embargo, este sistema tiene inconveniente, a medida que transcurra el tiempo, aumentan considerablemente los problemas fitosanitarios, especialmente los ataques por hongos y bacterias, dada la alta humedad que se genera en su interior, debiendo los agricultores recurrir a una mayor intensidad y frecuencia de las podas de mantenimiento. Una forma de modificarlo, consiste en el establecimiento e incremento el uso de agroquímicos y por tanto de los costos de mantenimiento. Una forma de modificarlo, consiste en el establecimiento de un sistema múltiple intercalado, que básicamente consiste en la disposición intercaladas de surcos del cultivo de granadilla, bajo este sistema garantiza una mayor aireación que conlleva a disminuir la humedad concentrada en el interior del emparrado, incremento de la temperatura, mejor exposición a los rayos

solares y mayor luminosidad, disminución de la incidencia de hongos y bacterias, obtención de producción de dos o más especies, superar el esquema del monocultivo, crear un hábitat equilibrado para la entomofauna, mayor aprovechamiento de las áreas entre los surcos con cultivos de porte bajo y ciclo corto, establecimiento de arvenses nobles y alelopáticas. El sistema de emparrado resulta más ventajoso en términos de rendimiento que el sistema de espaldera. Facilita la realización de todas las labores técnicas que requiere el cultivo de granadilla, siempre y cuando se construya de manera adecuada con materiales resistentes durables (Rivera et al., 2002). (Imagen 7).

Espalderas

Consiste en colocar espalderas postes de madera cada 6 metros de distancia en la misma hilera y cada 5 metros cada surco. En las hileras, uniendo los postes, se colocan 4 hilos de alambre lisos calibre 12. La altura de la espaldera es de 2 metros; a 80 cm del suelo se coloca el primer hilo de alambre, luego los tres restantes a 49 cm entre sí. Permite mejor distribución de la plantación y mayor facilidad de manejo y soporta mejor al cultivo hasta 70% de pendiente, mientras que el emparrado no debería utilizarse cuando la pendiente sobrepasa 40% (Rivera et al., 2002).

Uno de los mayores problemas del sistema de espaldera ha sido la mayor incidencia del llamado golpe del sol debido que los frutos quedan muy expuestos a los rayos solares. El sistema no es muy utilizado debido a que se presentan menor desarrollo de las ramas productivas, se dificulta la realización de las podas de reproducción y se obtienen menor calidad y producción de fruto (Rivera et al., 2002) (Imagen 8).

Plantación

Diversos autores hacen diferentes recomendaciones sobre las distancias de las plantaciones. Se recomienda utilizar distancias de 4 por 4 metros hasta 6 por 6 metros (Imagen 9). Antes de hacer la siembra, por medio de un operario, se realiza la actividad de preparación de los hoyos, la cual consiste en agregar y mezclar bien las

encomiendas, micorrizas y materia orgánica junto con el suelo, dejando los hoyos nivelados de cómo estaba la bolsa (Ríos, 2012).

El momento ideal para transportar las plantas de granadilla, se presenta cuando ha comenzado a emerger el primer zarcillo, es decir, cuando la planta tiene una altura de 20 centímetros y ha desarrollado entre 4 y 6 hojas verdaderas y es conveniente contar con un 5% de semilla de más en el almacigo, la cual será utilizada en el caso de se presenten pérdidas de semilla, así puede procederse a realizarse una resiembra de forma oportuna (Ríos, 2012).

Podas

Una plantación de granadilla genera una gran cantidad de material vegetativo, principalmente tallos y hojas, que si no tiene un adecuado manejo puede presentar los siguientes problemas (Cerdas y Castro, 2003).

Además, la poda es una labor importante porque favorece el mayor rendimiento por unidad de área y calidad del producto final, y también es la labor cultural que tiene estrecha relación con el manejo de la sombra. Durante la época húmeda, domina el exceso de humedad y a la vez las pocas horas del sol son muy calientes, condición que favorece la quema de las frutas y el ataque de los hongos. Por lo tanto, en esta época se recomienda podar para mantener del 40 al 50% de sombra. Contrario de lo anterior, en época seca son muy calientes y escasa humedad y es conveniente mantener protegida las frutas y conservar la humedad del suelo, por lo que se recomienda podar para dejar una sombra del 70 al 80% (Cerdas y Castro, 2003).

3.4. Tipos de poda

Poda de formación

Consiste en darle forma a la planta desde el almacigo, se eliminan los brotes axilares dejando solo el tallo principal. Posteriormente se despunta a 39 cm por encima del

emparrado, esto hace que la planta produzca una serie de brotes vigorosos de las cuales solo se dejan cinco que serán los tallos primarios y posteriormente se podan para generar tallos secundarios de igual manera se despuntan (Benalcázar et al., 2001).

Las hojas cercanas al suelo para evitar salpique de agua, medio de transporte de hongos y de bacterias del suelo a las hojas y tallos (Rivera et al., 2002).

Durante el periodo de crecimiento vegetativo durante el cual la planta alcanza el emparrado se utiliza un tutor de fibra para guiar a la planta al emparrado. Se debe revisar periódicamente que los zarcillos y la fibra no estén ocasionando estrangulamiento a la planta (Rivera et al., 2002).

Poda de producción

Consiste en eliminar los tallos improductivos, enfermos y débiles que han perdido la floración. Después de la cosecha podar los cinco tallos primarios a una distancia de un metro con relación al tallo principal (Benalcázar et al., 2001).

Las podas de producción se realizan en las ramas terciarias y cuaternarias: se eliminan las ramas que produjeron, que estén enfermos o las que estén muy delgadas. La poda permanente, sumada a la aplicación de fertilizantes y riego, permite planear cosechas constantes y lograr alcanzar precios más altos en aquellos momentos que escasee la fruta. Esta estrategia es altamente efectiva cuando se dispone de volúmenes altos y mercados asegurados. Sin embargo, cuando se trata de producciones atomizadas de pequeños productores, la producción constante y en consecuencia los bajos volúmenes relativos, incrementan los costos fijos de post cosecha y mercadeo. La estrategia para concentrar la producción y obtener picos de cosecha consiste en realizar una poda agresiva y en un corto periodo de tiempo, después de la cosecha (Rivera et al., 2002) (Imagen 10).

Poda de renovación

Consiste en eliminar todas las ramas secundarias para conseguir una planta joven, se recomienda que se realice cada dos o tres cosechas (Rivera et al., 2002).

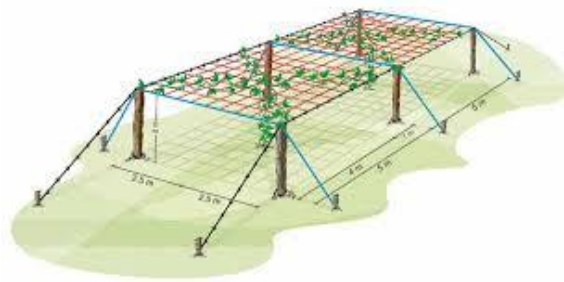


Imagen 7. Emparrado

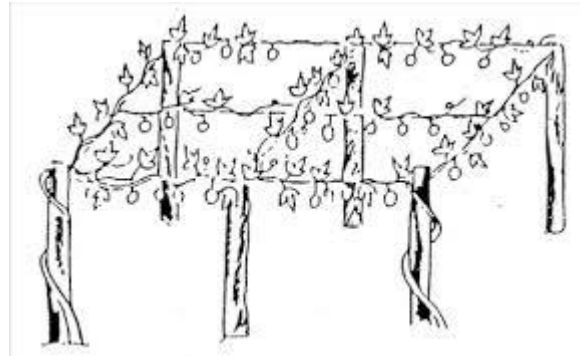


Imagen 8. Espalderas



Imagen 9. Plantación



Imagen 10. Poda de reproducción

3.5. Fertilización

La cantidad de fertilizante que se debe usar depende de la reserva del suelo y los requerimientos de la planta, por lo tanto, se recomienda previo a la fertilización, hacer un muestreo y análisis de suelo (Cerdas y Castro, 2003).

Las necesidades y niveles de absorción de nutrientes por el cultivo de granadilla son parcialmente conocidos, no hay información acerca de las etapas del desarrollo del cultivo y su relación con la nutrición, y la fertilización realizada por los agricultores depende de otros criterios. Una curva de absorción es la representación gráfica de la extracción de un nutriente y muestra las cantidades de este elemento que son extraídas por la planta durante su ciclo de vida. La extracción de nutrientes depende del genotipo, la edad y su estado fenológico; así como de factores externos relacionados con el ambiente donde se desarrolla la planta como la temperatura, la humedad relativa, el brillo solar, la temperatura del suelo, entre otras (Miranda et al., 2015).

3.6. Plagas de importancia

La granadilla es susceptible al ataque de plagas, entre las que sobresalen: larva masticadora, las cuales atacan las hojas de la granadilla y pueden producir una completa defoliación y llegar a matar las plantas en el vivero; otra planta es la araña roja, la cual ataca en los meces de secado (Benalcázar et al., 2002).

Las principales plagas son:

Comederos de follaje

Entre los daños más importantes, se encuentran los ocasionados por larvas del *Lepidoptera* y en particular especies como: *Dione juno* (*Lepidoptera: Heliconiinae*) y *Agraulis vanille* (*Lepidoptera: Heliconiinae*), que atacan la planta durante toda la etapa de desarrollo vegetativo del cultivo. Su presencia y distribución se han reportado en cultivos de *passiflora* en toda Sudamérica (Carrero, 2013). Una de las plagas más importantes desde el punto de vista de la intensidad de los daños

ocasionados es la larva de la “palomilla”. El adulto es un lepidóptero de color rojo-amarillento que aparece durante los meses de octubre a noviembre y deposita los huevecillos de color oscuro en el envés de las hojas y unos siete días después se desarrollan las pequeñas larvas de color café oscuro, conforme pasa el tiempo crecen hasta unos 3.4 cm y se vuelven más voraces. Estas larvas son de hábito alimenticio masticador y atacan hoja por hoja. El daño es producido al comerse las hojas que de controlarse a tiempo se puede causar defoliaciones intensas y a la vez se multiplican. Se puede controlar esta plaga con aplicaciones de insecticidas tales como Paratión Metílico en cantidades de 50 a 70 ml por bomba de 20 L (Andrés et al., 1997)

Trips (*trips sp*)

El daño que causan estos insectos reviste importancia económica debido a que pueden disminuir drásticamente la producción de la fruta, ya que el ataque de los trips se encuentra en las yemas florales causando su desprendimiento de la planta. Estos insectos tienen la capacidad de actuar como transmisores de virus. Entre los principales hospederos de trips se encuentra la granadilla y maracuyá, la cual se recomienda un control estricto de estos insectos (Fischer et al., 2010). Los trips (*thysanoptera: thripidea*), los cuales, afectan los puntos de crecimiento de las plantas, provocando en las hojas amarillamiento y encrespamiento, reduciendo el área fotosintética y causando pérdidas en la generación de flores y frutos (Carrero, 2013) (Imagen 11).

Uno de los métodos más utilizados para su control consiste en la colocación estratégica de trampas en el cultivo (ubicados entre 1.2 m de altura), para la captura de adultos.

Como controles biológicos se han registrado parásitos de larvas de *Dasycaphus sp*. Como predadores: *Lauconchrrysa*. *Chrysopa claveri*. *Paracamus sp*. (Rivera et al., 2002).

Mosca de la fruta (*Anastrepha curitis* Stone) Constituye una de las plagas principales de los frutales debido al daño directo que causa a las frutas y a las pérdidas económicas que originan. La larva ataca la fruta, que presenta arrugamiento y posteriormente cae. Es importante realizar control preventivo mediante desinfección del suelo en donde se establezcan los semilleros y almácigos, de igual manera, se recomienda el control de dípteros con trapas antes del ataque a las frutas (Fischer et al., 2010) (Imagen 12).

Otro grupo de insecto plaga que afecta los cultivos de granadilla son los de la familia *Coreidae* especies de los géneros *Leptoglossus spp.* *T Diactor spp.* Los estados inmaduros y los adultos de estos insectos ocasionan perforaciones en los tallos, hojas, botones florales y frutos (Carrero, 2013).

Araña roja (*Tetranychus pos mexicanus*).

Este acaro se produce mediante partenogénesis facultativa: las duraciones de las diversas etapas varían de acuerdo con las condiciones ambientales. Es un acaro de color rojo que ubica sus colonias en el envés de las hojas más viejas. Cuando las infestaciones son graves se presentan en todas las partes de la planta. Al succionar la savia causan zonas cloróticas y cuando atacan severamente secan las hojas. La diseminación se hace a través de los vientos fuerte (Rivera et al., 2002).



Imagen 12. Trips sp



Imagen 13. Mosca de la fruta

Dentro de las enfermedades que pueden afectar la planta se encuentra el Oidium, hongo que se presenta en ocasiones en follaje tierno de la planta suele aparecer por el mal manejo del huerto o a cambios bruscos de humedad y temperatura del ambiente. Otra enfermedad es el Botrytis, que conlleva la pudrición de flores y frutos, se presenta debido a la alta humedad, por encamamiento o alta densidad de las ramas (Benalcázar et al., 2001).

Damping –off (*Pythium sp.*, *Rhizoctonia sp*)

La enfermedad es ocasionada por un complejo de hongos (*Pythium sp* y *Rhizoctonia sp*) que se encuentran en el suelo. El ataque de estos patógenos se presenta en semilleros causando volcamiento y pudrición de las plántulas. La lesión se localiza en el cuello de las plántulas, produciendo necrosis y estrangulamiento del tallo. Cuando la enfermedad se presenta en semilleros, después de la emergencia se recomienda eliminar las plántulas afectadas (Fischer et al., 2010).

Estos hongos son habitados naturalmente en el suelo, por lo cual debe ser preventivo, mediante el tratamiento físico o químico del suelo. La aplicación de previcur N (Propamocarb) dosis de 1cc/L o Derosal (Carbendasim) en dosis de 0.5 cc/L dirigido en las calles entre los surcos de las plántulas (Rivera et al., 2002).

Pudrición seca de la raíz (*Nectria haematococca Berk*)

La secadera se considera el problema patológico más importante en el cultivo de la granadilla *Pasiflora Ligularis*. Es una enfermedad fungosa cuyo agente causante es el hongo *Haematonectria haematococca Berk* y su fase anamórfica es *Fusarium Solani*. Este hongo puede vivir por mucho tiempo en el suelo y en residuos de cosecha; generalmente requiere heridas para penetrar en la planta y colonizar sus tejidos. Estas heridas pueden ser cuarteaduras naturales de corteza, heridas causadas por insectos, nematodos o por el hombre durante las labores culturales de deshierba y trasplante. Cuando esta enfermedad ataca desde la etapa de semillero, las plántulas

presentan amarillamiento, crecimiento deficiente y finalmente la muerte (Restrepo et al., 2001).

La infección se presenta en las plantas en diferentes estados de desarrollo. Los primeros síntomas se presentan en plántulas de 20 a 30 días de edad, que genera estancamiento en su desarrollo y produce la caída de las hojas adultas. En el sitio de inserción de la hoja desprendida se observa necrosis de color marrón; a medida que la enfermedad avanza, cubre parcialmente el tallo. Las hojas afectadas presentan quemazón sistémica de color marrón claro que se extiende sobre las nervaduras; luego las hojas caen. A medida que la enfermedad avanza, se produce la muerte de la planta (Fischer et al., 2010).

Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*)

La antracnosis es una enfermedad muy frecuente en la mayoría de las especies de frutales tropicales; es causada por el hongo *colletotrichum gloeosporioides*. Afecta hojas, tallos y frutos de la granadilla. Se presenta como manchas necróticas irregulares, principalmente a lo largo de las nervaduras; estas lesiones son oscuras y generalmente avanza hacia el peciolo (Restrepo et al., 2001).

El patógeno en la etapa de desarrollo presentan lesiones de tamaño variable y color negro con numerosos acérvalos en el tallo; el micelio se desarrolla densamente y se torna oscuro a medida que se envejece. En los frutos, las lesiones son hundidas, redondeadas, secas y de color marrón; se observan puntuaciones negras que corresponden a los acérvalos subepidemiales (Fischer et al., 2010).

Moho negro de los botones florales (*Rhizopus stolonifer*)

El hongo ataca a los pedúnculos y las flores desde su formación: en los pedúnculos que sostiene los botones florales ocasiona una lesión color café que avanza por la corona produciendo la caída del botón y en las flores recién abiertas se puede observar micelio color negro. La enfermedad es favorecida por la presencia de

moscas que atacan las flores, dado que las heridas son sitio de entrada para el patógeno (Rivera et al., 2002).

3.8. Nematodos

Los nematodos principalmente *Meloidogyne* incógnita, son gusanos de cuerpo no segmentados que se encuentran en diversos ambientes de la naturaleza. La mayoría de los nematodos Fito parásitos son habitantes del suelo y, por lo tanto, atacan generalmente raíces y órganos subterráneos, afectando el normal desarrollo de las plantas y, sobre todo su capacidad productiva; dentro de ellos el género *Meloidogyne* causan agallas o nudosidades en las raíces, lo que impide la absorción de agua y nutrientes. La planta presenta amarillamiento, menor desarrollo y marchites, especialmente en horas de alta luminosidad, y puede ser afectada en cualquier estado de desarrollo. Además, las heridas que causan al penetrar y alimentarse del tejido, son el medio de penetración de otros patógenos como hongos y bacterias, igualmente nocivos para la planta (Restrepo et al., 2011).

El cultivo de la granadilla se ha visto afectado por el nematodo que produce nódulos y genera engrosamiento y agallas en la parte afectada, lo que impide la absorción de agua y nutrientes. El control debe ser preventivo en las etapas de semillero y almacigo; en estos últimos se presentan retrasos y los daños se detectan en el momento del trasplante a sitios definitivos (Fischer et al., 2010).

3.9. Virosis

La sintomatología del virus del mosaico de la soya (SMV), conocida como la enfermedad denominada hoja de la mancha morada, que aparece en las hojas con lesiones irregulares. A medida que la enfermedad va avanza, se extiende hacia las nervaduras y venas en las hojas formando manchas de color morado, púrpura o rojizas.

Los agentes transmisores del virus son los insectos *aphis gossipi* y *Toxoptera* criticada, al igual que coleópteros y *Chrisomelidae*. Es un virus que pertenece a la familia *potyviridae* del genero *Potyvirus*; su transmisión es no persistente y se requiere un factor de transmisión de naturaleza proteica y codificado por el genoma viral (Fischer et al., 2010).

3.10. Fisiopatías

Daños por frío

Los cambios bruscos de temperatura entre el día y la noche ocasionan cuarteamiento de los frutos ya desarrollados. Zonas con temperaturas muy bajas (con presencia de heladas), vientos fuertes o granizo no son recomendables para el cultivo de granadilla, pues ocasionan daños en frutos y caída de flores (Rivera et al., 2002).

Golpe de sol

El golpe de sol se produce cuando los frutos, principalmente en sus últimos estados de desarrollo, son expuestos en un estrés por exceso de radiación UV como la luz visible. El exceso de radiación ultravioleta provoca, fundamentalmente mutaciones irreversibles en el material genético. En el caso de la radiación visible, la fotosíntesis no puede consumir toda la energía absorbida por las clorofilas, razón por la cual hay un exceso de energía almacenada que pueden desencadenar reacciones oxidativas en los centros de reacción del proceso fotosintético. El resultado final es la reducción de los pigmentos fotosintéticos (fotooxidación) (Rivera et al., 2002)

Este tipo de daño, los tejidos por una rápida desecación adquieren una apariencia parda oscura, cuya coloración contrasta con la corteza sana posteriormente se presentan vesículas superficiales. La aparición de zonas deprimidas, que generalmente son de color blanco grisáceo en los frutos verdes y de un tinte

amarillento en los frutos maduros, deterioran la apariencia física y la calidad final del fruto (Rivera et al., 2002).

3.11. Cosecha y manejo de post cosecha

En la cadena de producción y comercialización, la cosecha es una operación de gran importancia ya que constituye el momento en que la fruta es separada de su fuente de alimento y por lo tanto la energía para continuar viviendo debe provenir de las reservas de alimentos que la fruta haya podido almacenar.

Para alcanzar los tiempos prolongados sin deterioro de su calidad se debe tener en cuenta aspectos inherentes a la fruta como también aspectos logísticos que eliminen o reduzcan las causas de deterioro. Entre los primeros se tiene el patrón respiratorio que presenta es decir si se trata de una fruta climatérica o no climatérica, el grado de madures y el estado sanitario al momento de la recolección. De otra parte, los aspectos logísticos incluyen todos aquellos relacionados con la planeación de esta actividad de manera que conduzca a la reducción de daños de la fruta durante esta etapa y a procesos eficientes en términos de kilogramo de fruta recolectada por hora (García et al., 2008).

Índice de madurez para la cosecha de la granadilla

Para garantizar la entrega al consumidor final de un fruto de alta calidad, en el momento y precio justo, es necesario conocer los requisitos del mercado y contar con un conocimiento preciso sobre los factores que inciden en la velocidad del deterioro de la fruta. Esta información permite determinar en momento en que la fruta debe ser recolectada y diseñar las estrategias de manejo durante la cosecha y post cosecha, minimizando así las reacciones de deterioro de la fruta y contribuyendo a prolongar su vida útil (García et al., 2008).

Carácter climatérico

Este factor inherente a la fruta está relacionado con la capacidad de esta para continuar los procesos de maduración una vez que sea retirada de la planta. Las frutas que tienen esa facultad, son denominadas climatéricas y tienen la ventaja de poder ser recolectadas en etapas tempranas de su madurez. De manera contraria, en las frutas no climatéricas los procesos fisiológicos de maduración (cambio de color, intensificación del sabor dulce y del aroma, reducción de la acidez) se detienen al ser retiradas de la planta, dando paso a las reacciones de deterioro o senescencia de la fruta. Por esta razón este tipo de frutas deben ser recolectadas en estados avanzados de madurez, muy cercanos a los exigidos por el mercado. Bajo este criterio la granadilla está catalogada como una fruta climatérica, por lo cual el momento óptimo para su recolección puede ser planeado con mayor flexibilidad. La granadilla puede ser recolectada desde etapas tempranas de su maduración hasta etapas avanzadas, dependiendo el destino final y las condiciones del mercado (García et al., 2008).

Grado de madurez

El grado de madurez de la fruta es un factor clave en la determinación del momento óptimo de recolección. Para determinar el grado de madurez existen unos parámetros conocidos como índices de madurez, los cuales se basan en características físicas (el color de la piel o corteza, el color de la pulpa, el llenado del fruto, la presencia de hojas secas, el secamiento de la planta, la facilidad de abscisión o separación, las dimensiones, la firmeza, el peso seco y fresco, la gravedad específica y la textura), características químicas (sólidos solubles o grados brix, el pH, la acidez y el índice de madurez o relación entre el brix y la acidez), características organolépticas (sabor, aroma, textura y color), características fisiológicas (rendimiento de la pulpa o jugo), la producción de etileno y la intensidad respiratoria (mg de CO₂/kg de fruta por hora) y métodos temporales (tiempo desde la floración o la siembra hasta la maduración, de acuerdo con las unidades calor, grados/día) (García et al., 2008).

Recolección del fruto

Se recomienda llevar a cabo la recolección durante el periodo del día que presente buena luminosidad, baja temperatura y humedad relativa alta. La luz facilita la recolección en el estado de madurez adecuado, dado que el color es el indicador de madurez más utilizado; la temperatura baja evita el sobrecalentamiento de los frutos, mientras que la humedad relativa alta evita la deshidratación de los mismos también es recomendable utilizar recipientes poco profundos, para evitar el daño por compresión. De otra parte, la granadilla debe ser protegida del contacto con las granadillas contiguas, ya que esta fruta es especialmente sensible a la fricción. La granadilla presenta una película natural de cera que la recubre y la protege de la deshidratación, por lo cual no debe retirarse. Para evitar su remoción se debe reducir la manipulación excesiva o protegerla con el uso de elementos como el mallalón, los cuales resultan útiles para esta tarea (García et al., 2008).

Operaciones de empaque

El objetivo de esta operación es proteger la fruta de cualquier tipo de daño, facilitar su comercialización y promover su venta.

El empaque debe evitar el daño mecánico por compresión, vibración, abrasión, e impacto; proteger la fruta de la deshidratación y del ataque de microorganismos, pájaros y roedores; evitar la contaminación con productos químicos o cualquier otro producto o elemento; además debe proporcionar una atmosfera modificada benéfica. Para evitar el daño mecánico o la contaminación por medios biológicos o químicos los materiales de empaque deben ser estructurales, higiénicos y permeables.

Con el uso de empaques se busca también proporcionar una atmosfera benéfica a la fruta. Como se mencionó previamente concentraciones altas de CO₂ y bajas en O₂ reducen la velocidad de respiración de la fruta y con ello se contribuye a conservar la fruta por tiempos mayores. Este cambio de la concentración del CO₂ y del O₂ en la atmosfera que rodea la fruta es lo que se conoce como atmosfera modificadas y una

manera de alcanzarlas es utilizando empaques que presentan diferente permeabilidad al oxígeno y al dióxido de carbono. Películas plásticas que presenten una baja permeabilidad al oxígeno no permitirá la entrada de este gas en el empaque, esto causara la disminución del oxígeno en el interior del empaque, dado el consumo de oxígeno por la fruta durante el proceso de respiración. Películas plásticas que presenten una baja permeabilidad al dióxido de carbono conducirán a un incremento de la concentración de este gas dentro del empaque pues la fruta al respirar va liberando dióxido de carbono. Todas las frutas presentan diferente grado de susceptibilidad a este tipo de atmosferas, por lo cual cada fruta requiere de un estudio particular para determinar la concentración de oxígeno y dióxido de carbono más adecuado y por ende el tipo de empaque recomendado (García et al., 2008).

La fruta para exportación se empaca en cajas de cartón con alveolos de plástico (Ríos, 2012). El número de frutos por caja oscila entre 108-144, con un peso neto entre 10 a 12 kg. (Benalcázar et al., 2001).

Enfriamiento Almacenamiento

La temperatura óptima de almacenamiento depende del estado de maduración de la fruta. Mientras más inmadura este la fruta, será más sensible a las bajas temperaturas de almacenamiento. Sin embargo, cuando se baja la temperatura del producto por debajo de la temperatura óptima de almacenamiento por corto tiempo no suele dañar el producto. La aparición de daños por frio depende sobre todo la maduración y no tanto a la cantidad de grados que se baje el producto por debajo de la temperatura optima de almacenamiento (Benalcázar et al., 2001).

Los daños por el frio se reconocen de la siguiente manera:

- Cambio de coloración en la cascara y en La pulpa.
- Frutas que no duran después del tratamiento.
- Incremento en la sensibilidad al ataque de hongos.

La fruta tratada se logra almacenar hasta 45 días, sin embargo, se recomienda no exceder un mes de almacenamiento a temperatura de 6 a 7°C y humedad relativa del 90% (Ríos, 2012).

Estándares de calidad.

Actualmente existen alrededor de 4 categorías.

Categoría súper extra más de 100g.

Categoría extra de 90 g -100 g. la cual corresponde a granadilla entera, con la forma esférica característica de la granadilla, sana libre de ataques de insectos y enfermedades, libre de humedad anormal, exenta de cualquier olor sabor extraño, de aspecto fresco y consistencia firme y exenta de materiales extraños visibles en el producto en el producto o en su empaque, pero admite hasta el 5% de fruta con defectos que demerite la calidad del fruto (Benalcázar et al., 2001).

Categoría 1^a de 80 g- 90 g. cumple las mismas condiciones que la anterior, pero admite granadillas por defectos por color y cicatrices hasta del 10% del área total del fruto (Benalcázar et al., 2002).

Categoría 2^a de 70 g- 80 g. admite defectos en color, rugosidad de la cascara, cicatrices y deformaciones hasta máximo del 20% del área total del fruto o del número de frutos con este tipo de defecto (Benalcázar et al., 2001).

Transporte

La fruta puede transportarse a larga distancia sin daños debido que su cascara resistente. Sin embargo, cuando la fruta se destina a exportación se debe transportar en avión o por vía marítima en contenedor refrigerado a 6-7°C y 90% de humedad relativa. Cabe señalar, que en el estado de Oaxaca, Michoacán, México y Chiapas., no se realizan todas estas operaciones de post cosecha. Se clasifica la fruta en tres

calidades (1era, 2da y 3ra., con base en el tamaño sin conseguir las normas establecidas. Se empacan en cajas de madera o canastos y se transportan en camiones para la central de abastos de la ciudad de México (Andrés et al., 1997).

La granadilla en el estado de Chiapas.

La granadilla (*Passiflora ligularis* Juss) es un cultivo emergente en el estado de Chiapas con un futuro promisorio, por sus bondades alimenticias y fácil manejo agronómico, se sabe que en algunos estados de la República Mexicana lo cultivan en huertos de traspatio. En el estado de Chiapas se cultiva como una alternativa para pequeños productores, sin embargo, en los últimos años esta fruta se está posicionando de los mercados regionales gracias a su diversidad de uso tanto en consumo fresco como procesado; obteniendo así precios adecuados y de gran rentabilidad ya que existe una gran sobre demanda poca producción; de igual manera se puede abrir nuevos mercados nacionales e internacionales ya que los principales países consumidores a nivel internacional de esta fruta son Holanda, Alemania, Francia. Los principales importadores de la granadilla en el mundo son la Unión Europea, Canadá y Estados Unidos de América a la vez algunos de los países de la Unión europea realizan la reexportación de esta fruta. Llegando a tener un precio de hasta 4.3 euros, la cual ayuda al incremento del precio favoreciendo así un ingreso económico que favorece a las mejoras de las condiciones de vida de nuestros campesinos. La mayoría de los productores del Municipio de Larráinzar Chiapas carecen de conocimientos técnicos sobre el manejo agronómico del cultivo de la granadilla, debido a la falta de mercado de destino de sus productos desconocen los estándares de calidad e inocuidad alimenticia, son productores que iniciaron hace menos de 5 años. Para brindarles la información necesaria y actualizada a los productores se hizo una investigación referente al cultivo de granadilla haciendo referencias bibliográficas de investigaciones científicas de otros países, tales como Colombia, Ecuador, Perú, Australia, y Estados Unidos (Hawii y Florida) que son los principales productores de Granadilla.

CAPITULO IV

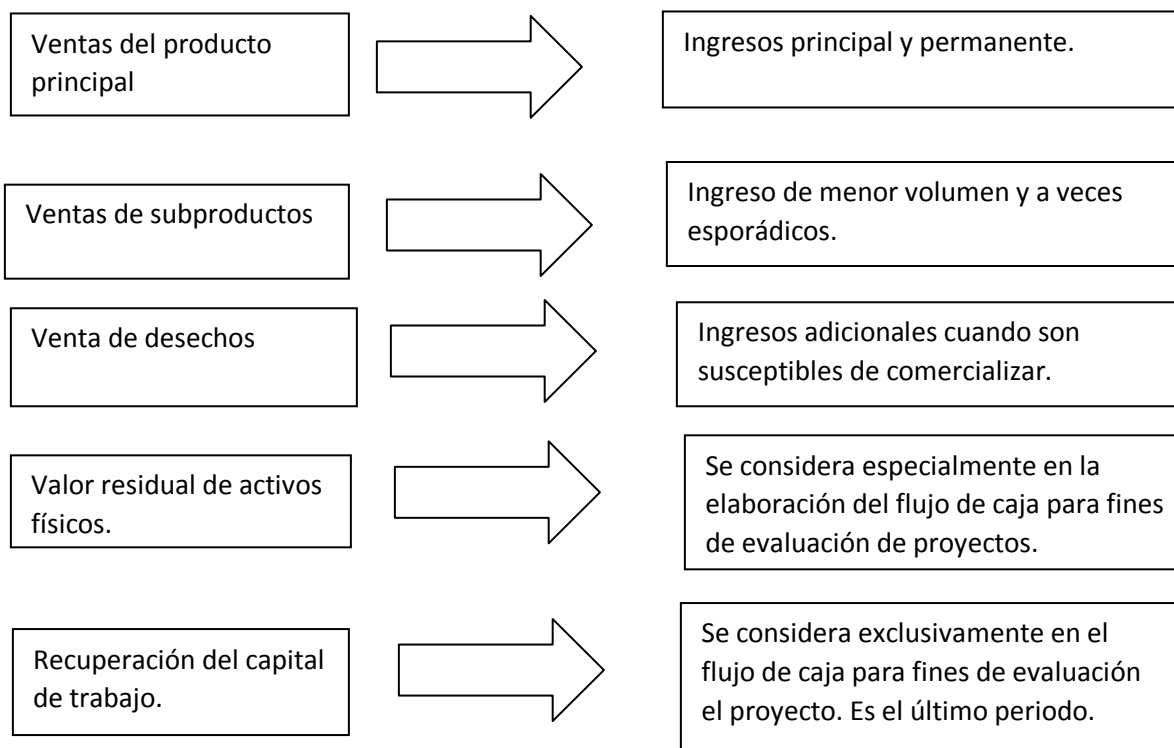
GENERALIDADES DE LA TEORÍA FINANCIERA

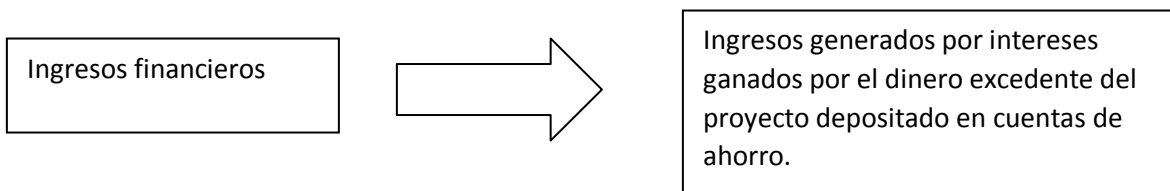
En este capítulo se describe la definición de los conceptos de: ingresos, costos, rentabilidad y punto de equilibrio, así como los diferentes métodos para calcularlos y determinarlos.

4.1. Ingresos

Es la cantidad de dinero que recibe la empresa por suministrar bienes o servicios. También es llamado volumen de negocios. El ingreso no significa beneficio, aunque a veces se confunde con éste. Los ingresos se originan, principalmente, de la interacción entre la cantidad de venta de bienes o servicios por el precio de venta de cada unidad, durante un periodo de tiempo determinado (Gutiérrez, 2009).

Fuentes de ingreso





4.2. Costos

Son los valores de los bienes y servicios consumidos en el proceso de producción (Gutiérrez, 2009).

Los costos representan erogaciones y cargos asociados clara y directamente con la adquisición o la producción de los bienes o la prestación de los servicios, de los cuales un ente económico obtendrá sus ingresos (Rojas, 2014).

Costos es una parte del sistema contable general que permite conocer cuánto cuesta producir un artículo, podría decirse que es un subsistema del sistema general cuyo ámbito de aplicación está definida, lógicamente para las empresas industriales; sin embargo en su contexto teórico posibilita ser aplicable para cualquier otro tipo de empresas u organizaciones, es decir su marco conceptual permite adquirir los criterios validos en sector agrícolas, pecuarias, alimentos e inclusive identificar el costo de un servicio o actividad (Marulanda, 2009).

Clasificación de costos

Existen diferentes enfoques para clasificar los costos con el fin de facilitar el cálculo de los costos de los bienes y servicios producidos por el proyecto, generalmente se clasifican de acuerdo con la función o área de la empresa.

Costos variables

Son todos aquellos costos que son directamente proporcionales al volumen de producción y/o distribución; en otras palabras, a mayor producción corresponderá mayor cantidad de estos costos (Padilla et al., 2011).

Costos fijos

Son aquellos costos que sostienen la estructura operativa de la empresa; es decir, aquellos que pertenecen constantes en su magnitud, independientemente de que produzca o deje de hacerlo. Estos costos son una función del tiempo y no de las ventas, por lo general se establecen mediante un contrato. Sueldos de directivos, del personal administrativo, rentas, etc. (Padilla et al., 2011).

4.3. Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es el volumen de producción y ventas con el cual el ingreso total compensa exactamente los costos totales, que son la suma de los costos fijos y los costos variables (Padilla et al., 2011).

Existen tres métodos para determinar el punto de equilibrio.

- Método tabular para determinar el punto de equilibrio.
- Método algebraico.
- Método gráfico.

En este caso utilizaremos el método tabular para determinar el punto de equilibrio, consiste en tabular tanto los costos fijos, como los costos variables a varios niveles de producción, al igual que la producción, al igual que los ingresos, para así obtener un resultado.

4.4. Rentabilidad

La rentabilidad es una noción que se aplica a toda acción económica en la que se movilizan unos medios, materiales, humanos y financieros con el fin de obtener unos resultados. En la literatura económica, aunque el término rentabilidad se utiliza de forma muy variada y son muchas las aproximaciones doctrinales que inciden en una u otra faceta de la misma, en sentido general se denomina rentabilidad a la medida del rendimiento que en un determinado periodo de tiempo producen los capitales utilizados en el mismo. Esto supone la comparación entre la renta generada y los

medios utilizados para obtenerla con el fin de permitir la elección entre alternativas o juzgar la eficiencia de las acciones realizadas, según que el análisis realizado sea priori o a posteriori (Urías, 1995).

La importancia del análisis de rentabilidad viene determinada porque, aun partiendo de la multiplicidad de objetivos a que se enfrenta una empresa, basados unos en la rentabilidad o beneficio, otros en el crecimiento, la estabilidad e incluso en el servicio a la colectividad, en todo análisis empresarial el centro de la discusión tiende a situarse en la polaridad entre rentabilidad y seguridad o solvencia como variables fundamentales de toda actividad económica. Así, para los profesores (Cuervo y Rivero, 1986) la base del análisis económico-financiero se encuentra en la cuantificación del binomio rentabilidad-riesgo, que se presenta desde una triple funcionalidad:

- Análisis de rentabilidad.
- Análisis de la solvencia, entendida como la capacidad de la empresa para satisfacer sus obligaciones financieras (devolución de principal y gastos financieros), consecuencia del endeudamiento, a su vencimiento.
- Análisis de la estructura financiera de la empresa con la finalidad de comprobar su adecuación para mantener un desarrollo estable de la misma.

Es decir, los límites económicos de toda actividad empresarial son la rentabilidad y la seguridad, normalmente objetivos contrapuestos, ya que la rentabilidad, en cierto modo, es la retribución al riesgo y, consecuentemente, la inversión más segura no suele coincidir con la más rentable. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que, por otra parte, el fin de solvencia o estabilidad de la empresa está íntimamente ligado al de rentabilidad, en el sentido de que la rentabilidad es un condicionante decisivo de la solvencia, pues la obtención de rentabilidad es un requisito necesario para la continuidad de la empresa.

CAPITULO V

ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE GRANADILLA EN EL MUNICIPIO DE LARRAINZAR, CHIAPAS

En este capítulo se describe el análisis de rentabilidad realizado al cultivo de granadilla en el municipio de larráinzar, Chiapas, teniendo como base la revisión metodológica y teórica de los conceptos financieros que involucra la determinación y el cálculo de los ingresos, costos, punto de equilibrio, relación beneficio/costo, tasa interna de retorno y valor actual neto.

5.1 Determinación de los ingresos

Para calcular los ingresos por la venta de granadilla se tomó en cuenta la primera variable que involucra su determinación, el precio de venta y la unidad de medida en kilogramos.

$$\text{ingresos} = \text{Rendimiento} * \text{precio}$$

kg. por ha unitario

Actualmente el precio de la fruta de granadilla es de \$12.94 kg, con un rendimiento de 12,125 kg por ha, con dos ciclos de producción al año, lo cual da un rendimiento anual de 24,250 kg por ha; para la proyección ingresos de los próximos años solo se multiplicará el año actual con nuestro constante de 1.05 para los cinco años. Con base en lo anterior se obtiene un ingreso en el primer año de 313,823.53 y un ingreso proyectado a cinco años de \$381,454.46.00 (ver cuadro siguiente).

Cuadro No. 4. Proyección de ingresos.

Concepto	volumen de produccion	precio de venta	Año 1	Año 2	Año 3	AÑO 4	AÑO 5
fruta de granadilla	24,250.00	12.94	313,823.53	329,514.71	345,990.44	363,289.96	381,454.46
			-	-	-		
Total de Ingresos			313,823.53	329,514.71	345,990.44	363,289.96	381,454.46

5.2. Determinación de los costos

La integración de los costos se llevó a cabo considerando los siguientes conceptos: preparación de terreno, establecimiento del cultivo, establecimiento del emparrillado, mano de obra de mantenimiento, mano de obra para cosecha, fertilizantes químicos y orgánicos e insecticidas y fungicidas. Lo cual permitió clasificar como costos fijos; la mano de obra para el mantenimiento con un monto de \$24,100.00 y como costos variables un subtotal que ascendió a \$123,534.00 en primer año, aclarando que cada año varía de acuerdo a las inversiones que se realicen, afectando obviamente la integración de los costos totales. (ver cuadro siguiente).

Para el primer año de producción en este caso el total de costos ascendió a \$147,634.00.

costos (semana, mes, ciclo, año) = número de productos * costo unitario

costos totales = costos fijos + costos variables

Cuadro No. 5. Proyección de costos totales de producción.

COSTOS FIJOS	AÑO 1 \$	AÑO 2 \$	AÑO 3 \$	AÑO 4 \$	AÑO 5 \$
mano de obra para el mantenimiento	24,100.00	24,100.00	24,100.00	24,100.00	24,100.00
Total	24,100.00	24,100.00	24,100.00	24,100.00	24,100.00
COSTOS VARIABLES					
Preparación del terreno	3,990.00				
Establecimiento de la plantación	2,800.00				
Establecimiento de postes de concreto	7,700.00				
Establecimiento de la espaldera	16,200.00				
Mano de obra para la cosecha	12,600.00	13,230.00	13,891.50	14,586.08	15,315.38
17-17-17	11,242.00	11,804.10	12,394.31	13,014.02	13,664.72
18-46-00	8,028.00	8,429.40	8,850.87	9,293.41	9,758.08
Cloruro de potasio	4,530.00	4,756.50	4,994.33	5,244.04	5,506.24
Gallinaza	18,000.00	18,900.00	19,845.00	20,837.25	21,879.11
Nutriplan plus	500.00	525.00	551.25	578.81	607.75
ácido húmico y fulvico	2,210.00	2,320.50	2,436.53	2,558.35	2,686.27
Planyamin	1,044.00	1,096.20	1,151.01	1,208.56	1,268.99
Floramin	1,095.00	1,149.75	1,207.24	1,267.60	1,330.98
Algamar	1,740.00	1,827.00	1,918.35	2,014.27	2,114.98
Raiz plant	480.00	504.00	529.20	555.66	583.44
Lombricomposta	24,000.00	25,200.00	26,460.00	27,783.00	29,172.15
Acaricida	1,080.00	1,134.00	1,190.70	1,250.24	1,312.75
Blueshield	1,750.00	1,837.50	1,929.38	2,025.84	2,127.14
Pentamax	1,400.00	1,470.00	1,543.50	1,620.68	1,701.71
Fungicida	1,045.00	1,097.25	1,152.11	1,209.72	1,270.20
Sagasul	400.00	420.00	441.00	463.05	486.20
Programic	1,200.00	1,260.00	1,323.00	1,389.15	1,458.61
Protek	500.00	525.00	551.25	578.81	607.75
Total	123,534.00	129,710.70	136,196.24	143,006.05	150,156.35

COSTOS FIJOS	24,100.00	24,100.00	24,100.00	24,100.00	24,100.00
COSTOS VARIABLES	123,534.00	129,710.70	136,196.24	143,006.05	150,156.35
COSTOS TOTALES	147,634.00	153,810.70	160,296.24	167,106.05	174,256.35

5.3. Elaboración del presupuesto de inversión

Para la elaboración del presupuesto de inversión se tomaron en cuenta los activos fijos, así como herramientas y utensilios para la construcción y mantenimiento del emparrado, para este trabajo se tomó en cuenta un apartado de capacitación y asistencia técnica para los productores que son muy necesarios para obtener una buena cosecha y mejorar los ingresos.

De acuerdo al análisis realizado considerando los conceptos mencionados se llegó a un presupuesto de inversión que ascendió a \$ 357,557.00 (ver cuadro siguiente).

Cuadro No. 6. Presupuesto de inversión.

CONCEPTOS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	MONTOS	PROGRAMA	SOCIOS	TOTAL
ACTIVO FIJO				\$ 181,123.00	\$ 107,056.00	\$ 74,067.00	\$ 181,123.00
TERRENO	HA.	1	\$ 17,000.00	\$ 17,000.00		\$ 17,000.00	\$ 17,000.00
SUBTOTAL				\$ 17,000.00	\$ -	\$ 17,000.00	\$ 17,000.00
INFRAESTRUCTURA				\$ 102,267.00	\$ 48,000.00	\$ 54,267.00	\$ 102,267.00
CEMENTO TOLTECA	BULTO	107	\$ 136.00	\$ 14,552.00	\$ 14,552.00		\$ 14,552.00
ARMEX	PIEZAS	200	\$ 115.00	\$ 23,000.00	\$ 23,000.00		\$ 23,000.00
ARENA	M3	16	\$ 327.00	\$ 5,232.00	\$ 5,232.00		\$ 5,232.00
GRAVA	M3	16	\$ 326.00	\$ 5,216.00	\$ 5,216.00		\$ 5,216.00
ALAMBRE GALVANIZADO # 16	Kg.	600	\$ 40.00	\$ 24,000.00		\$ 24,000.00	\$ 24,000.00
ALAMBRE DE PUA 34 KG.	ROLLO	9	\$ 981.00	\$ 8,829.00		\$ 8,829.00	\$ 8,829.00
NUDOS GALVANIZADOS DE 1/4	PIEZA	275	\$ 9.00	\$ 2,475.00		\$ 2,475.00	\$ 2,475.00
VARILLA	PIEZA	17	\$ 99.00	\$ 1,683.00		\$ 1,683.00	\$ 1,683.00
CABLE DE ACERO 1/4 DE 1524 MTS	ROLLO	1	\$ 16,800.00	\$ 16,800.00		\$ 16,800.00	\$ 16,800.00
ALAMBRE DE AMARRE	Kg.	20	\$ 24.00	\$ 480.00		\$ 480.00	\$ 480.00
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				\$ 59,056.00	\$ 59,056.00		\$ 59,056.00
MOCHILA ASPERSORA 20 L JACTO	PIEZA	6	\$ 1,210.00	\$ 7,260.00	\$ 7,260.00		\$ 7,260.00
CAVA HOYO MARCA TRUPER	PIEZA	2	\$ 350.00	\$ 700.00	\$ 700.00		\$ 700.00
TIJERAS PODADORAS	PIEZA	6	\$ 115.00	\$ 690.00	\$ 690.00		\$ 690.00
MALACATE PARA 2 TON.	PIEZA	2	\$ 886.00	\$ 1,772.00	\$ 1,772.00		\$ 1,772.00
MOCHILA ASPERSORA MOTORIZADA SHP-800 SWISSMEX	PIEZA	3	\$ 12,000.00	\$ 36,000.00	\$ 36,000.00		\$ 36,000.00
ROTOPLAST 1100 L	PIEZA	3	\$ 2,300.00	\$ 6,900.00	\$ 6,900.00		\$ 6,900.00
CARRETIILLAS PRETUL	PIEZA	2	\$ 950.00	\$ 1,900.00	\$ 1,900.00		\$ 1,900.00
RASTRILLO	PIEZA	3	\$ 100.00	\$ 300.00	\$ 300.00		\$ 300.00
AZADON	PIEZA	6	\$ 100.00	\$ 600.00	\$ 600.00		\$ 600.00
MACHETE	PIEZA	6	\$ 100.00	\$ 600.00	\$ 600.00		\$ 600.00
CIZALLA PARA CORTAR VARILLA	PIEZA	1	\$ 834.00	\$ 834.00	\$ 834.00		\$ 834.00
RAFIA	ROLLO	30	\$ 50.00	\$ 1,500.00	\$ 1,500.00		\$ 1,500.00
INSUMOS				\$ 2,800.00		\$ 2,800.00	\$ 2,800.00
PLANTULAS DE GRANADILLA	PIEZA	400	\$ 7.00	\$ 2,800.00		\$ 2,800.00	\$ 2,800.00
SUBTOTAL				\$ 164,123.00	\$ 107,056.00	\$ 57,067.00	\$ 164,123.00
ACTIVO DIFERIDO				\$ 28,800.00	\$ 28,800.00		\$ 28,800.00
CAPACITACION Y ASISTENCIA TECNICA	PRESUPUESTO	1	\$ 28,800.00	\$ 28,800.00	\$ 28,800.00		\$ 28,800.00
SUBTOTAL				\$ 28,800.00	\$ 28,800.00	\$ -	\$ 28,800.00
CAPITAL DE TRABAJO				\$ 147,634.00	\$ 104,144.00	\$ 43,490.00	\$ 147,634.00
MANO DE OBRA				\$ 67,390.00	\$ 23,900.00	\$ 43,490.00	\$ 67,390.00
PREPARACION DEL TERRENO	JORNAL	57	\$ 70.00	\$ 3,990.00		\$ 3,990.00	\$ 3,990.00
ESTABLECIMIENTO DE PLANTACION	JORNAL	40	\$ 70.00	\$ 2,800.00		\$ 2,800.00	\$ 2,800.00
MANO DE OBRA PARA ESTABLECIMIENTOS DE POSTES DE	JORNAL	22	\$ 350.00	\$ 7,700.00	\$ 7,700.00		\$ 7,700.00
ESTABLECIMIENTO DE ESPALDERA	JORNAL	90	\$ 180.00	\$ 16,200.00	\$ 16,200.00		\$ 16,200.00
MANO DE OBRA MANTENIMIENTO	JORNAL	241	\$ 100.00	\$ 24,100.00		\$ 24,100.00	\$ 24,100.00
COSECHA	JORNAL	180	\$ 70.00	\$ 12,600.00		\$ 12,600.00	\$ 12,600.00
FERTILIZANTES				\$ 48,869.00	\$ 48,869.00	\$ -	\$ 48,869.00
17-17-17	BULTO	14	803	11242	11242		11242
18-46-00	BULTO	12	669	8028	8028		8028
CLORURO DE POTASIO	BULTO	10	453	4530	4530		4530
GALLINAZA	TON	6	3000	18000	18000		18000
NUTRIPLANT PLUS	LITRO	5	100	500	500		500
ACIDO HUMICO Y FULVICO	LITRO	26	85	2210	2210		2210
PLANTAMIN	LITRO	6	174	1044	1044		1044
FLORAMIN	LITRO	5	219	1095	1095		1095
ALGAMAR	LITRO	5	290	1450	1450		1450
RAIZ PLANT	LITRO	4	120	480	480		480
INSECTICIDAS Y FUNGICIDAS				\$ 7,375.00	\$ 7,375.00		\$ 7,375.00
ACARICIDA CINNACAR	LITRO	6	180	1080	\$ 1,080.00		\$ 1,080.00
BLUESHIELD	KG	5	350	1750	\$ 1,750.00		\$ 1,750.00
PENTAMAX	LITRO	2	700	1400	\$ 1,400.00		\$ 1,400.00
FUNGICIDA PULL 75	KG	5	209	1045	\$ 1,045.00		\$ 1,045.00
SAGASUL	KG	1	400	400	\$ 400.00		\$ 400.00
PROGRANIC	LITRO	4	300	1200	\$ 1,200.00		\$ 1,200.00
PROTEK	LITRO	2	250	500	\$ 500.00		\$ 500.00
ABONO ORGANICO				\$ 24,000.00	\$ 24,000.00		\$ 24,000.00
LOMBRICOMPOSTA	Kg.	8,000.00	3.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00		\$ 24,000.00
SUBTOTAL				\$ 147,634.00	\$ 104,144.00	\$ 43,490.00	\$ 147,634.00
TOTAL				\$ 357,557.00	\$ 240,000.00	\$ 114,757.00	\$ 357,557.00

5.4. Determinación del Punto de Equilibrio.

Para determinar el punto de equilibrio se tomó en cuenta; los costos fijos, los costos variables y el precio de venta del producto, de acuerdo con la fórmula establecida, utilizando el método analítico. Como ya se señaló, se tomó en cuenta un horizonte de planeación de cinco años. Para el primer año se obtuvo un punto de equilibrio en ingresos por venta de \$39,745.47 y en los siguientes años se obtuvo un ligero incremento, por lo que se necesita vender el 13% de su capacidad instalada, en el primer año de las ventas totales y en los años subsecuentes varía el porcentaje de ventas (ver cuadro siguiente).

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{costos fijos}}{(1 - \text{costos variables/ventas})}$$

Cuadro No. 7. Punto de Equilibrio

CONCEPTOS / AÑO	AÑO 1 \$	AÑO 2 \$	AÑO 3 \$	AÑO 4 \$	AÑO 5 \$
ventas	313,823.53	329,514.71	345,990.44	363,289.96	381,454.46
costos fijos	24,100.00	24,100.00	24,100.00	24,100.00	24,100.00
costos variables	123,534.00	129,710.70	136,196.24	143,006.05	150,156.35
costos totales	147,634.00	53,810.70	160,296.24	167,106.05	174,256.35
punto de equilibrio \$	39,745.47	39,745.47	39,745.47	39,745.47	39,745.47
punto de equilibrio %	13%	12%	11%	9.14 %	9.60%

5.5. Determinación del V.A.N., T.I.R., B/C.

Para la determinación del Valor Actual Neto, (V.A.N.), se utilizó la expresión matemática que considera la suma de flujos de efectivo actualizados, sin tomar en cuenta el valor de la inversión, lo cual se muestra en la fórmula siguiente.

Para el caso del T.I.R. es con la fórmula siguiente donde TIR es el Tasa Interna de Retorno resolviéndolo de esta manera: total de ingresos menos total de costos.

Para el cálculo de la R B/C (beneficio- costo), se tomó en cuenta el total de los ingresos actualizados entre total de los egresos actualizados.

La fórmula de cálculo del Valor Actual Neto es la siguiente:

$$VAN = \frac{VF}{(1+i)^n}$$

VAN= Valor Actual Neto
 VF= Valor Futuro
 i= Tasa de Descuento
 n= Número de Años

$$TIR = T_1 + (T_2 - T_1) * \frac{VAN_1}{VAN_1 - VAN_2}$$

T₁= Tasa 1
 T₂= Tasa 2
 VAN₁= Valor Actual Neto 1
 VAN₂= Valor Actual Neto 2

$$R\ B/C = \frac{\text{Total Ingresos Actualizados}}{\text{Total Egresos Actualizados}}$$

Cuadro No. 8. Análisis de Rentabilidad

Año de operación	Costos totales (\$)	Beneficios totales (\$)	Factor de actualización 10.0%	Costos actualizados (\$)	Beneficios actualizados (\$)	Flujo neto de efectivo act. (\$)
0	357,557	0	1.000	357,557.00	0.00	-357,557.00
1	147,634	313,824	0.909	134,212.73	285,294.12	151,081.39
2	153,811	329,515	0.826	127,116.28	272,326.20	145,209.92
3	160,296	345,990	0.751	120,432.93	259,947.74	139,514.81
4	167,106	363,290	0.683	114,135.68	248,131.93	133,996.25
5	174,256	409,117	0.621	108,199.48	254,029.63	145,830.15
Total	1,160,660	1,761,736		961,654.10	1,319,729.62	358,075.52

VAN=	358,075.52
TIR =	43.01%
B/C =	1.37

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

La actividad de la producción de la granadilla requiere de mucho de mano de obra dedicación y cuidado desde la siembra de la planta, el desarrollo, la floración y la cosecha del fruto, en la cosecha del producto se requiere un especial manejo, ya que por sus características la fruta es muy sensible a dañarse, desde el corte, almacenamiento y empaçado, no olvidando el manejo de la dosificación de los productos químicos ya que a la sobredosis será un déficit muy sobresaliente en nuestros ingresos.

El manejo que los productores le dan a sus cultivos está condicionado al nivel socioeconómico que posee cada uno de ellos, ya que los recursos que invierten son propios, pero en este caso son apoyados por un programa federal con un monto de \$240,000.00 y el resto son recursos propios.

En conclusión, para los ingresos, se partió desde la siembra de la granadilla a una extensión de 1 hectárea con una producción de dos ciclos de cosecha al año. De acuerdo a los mercados locales de los productores de Larráinzar tenemos que son 12,125 kg/ha de rendimiento por ciclo a un precio de \$12.94 por kg. Para la venta anual tenemos 24,250 kg/ha a un precio de \$12.95 por kg. Obteniendo un ingreso en el primer año de \$313,823.53 y para los siguientes años solo se multiplicará el año actual con nuestro constante 1.05

Para la determinación de los costos de producción se dividió por actividades como: mano de obra para reparación de terreno, mano de obra para establecimiento de plantación, establecimiento del emparrillado, mano de obra de mantenimiento, mano de obra para cosecha. Considerando que para los costos fijos son \$24,100, costos variables \$123,534.00; siendo los costos totales \$147,634.00 en el primer año.

En cuanto al punto de equilibrio indica el porcentaje de ventas que se debe tener para cubrir los costos totales, sin que se tenga ganancia, en otras palabras es lo mínimo que se debe vender en porcentaje y en valor (\$) para no tener pérdidas, en este caso de acuerdo los cálculos realizados, el punto de equilibrio del primer año fue \$39,745.45 y, por lo que nos indica que se necesita vender el 13% en el primer año de las ventas totales, es decir, que no se obtiene ganancias y pérdidas, esto quiere decir que el proyecto es aceptable.

En los análisis de rentabilidad de acuerdo a los criterios de decisión de rentabilidad calculados para el proyecto, se llegó a los siguientes resultados. El valor actual neto, se basa en el hecho de que el valor del dinero cambia con el paso del tiempo, aun con una inflación mínima. Por lo que VAN permite conocer en términos de “pesos de hoy”, para ello emplea una tasa de descuento, que suele considerar la inflación o el costo de un préstamo. Para esta inversión el VAN fue de \$358,075.52 lo cual es mayor que cero, lo que significa que el proyecto además de la recuperación, las utilidades y ganancias, se tendrán al final de los cinco años una ganancia extra, un excedente de dinero, para la Tasa Interna de Retorno determina cual es la tasa de descuento que hace que el VAN de un proyecto sea igual a cero, en términos conceptuales se entiende como la tasa de interés máxima a la que es posible endeudarse para financiar el proyecto, sin que genere pérdidas. Para lo que se obtuvo una TIR de 43.01% y por último la Relación Beneficio Costo R B/C de 1.37, es decir que por cada peso que se invierte, recupero mi inversión y se genera una ganancia extra de .37 centavos.

RECOMENDACIONES

A partir de las conclusiones señaladas se pueden recomendar las siguientes alternativas.

1. Esta propuesta de acuerdo a las cifras obtenidas aparentemente es rentable, no obstante, es importante notar que la propuesta es muy sensible a las variaciones de los rendimientos, para esto es importante llevar un buen manejo del cultivo desde la siembra hasta el mercado final.
2. Otro factor que se debe considerar es el precio, motivo por el cual para esta producción de la fruta de granadilla se manejó tres calidades de fruta 1era, 2da, y 3era, manejando diferentes precios razón por la cual no afectara tanto al productor.
3. Respecto a la importancia relativa que tiene los factores financieros, así como otros factores para el éxito del proyecto, es responsabilidad del técnico a cargo de la formulación del proyecto examinar cuidadosamente e identificar otros aspectos de la propuesta que puedan influir en su factibilidad, y no apoyarse únicamente en el análisis financiero. Para esto es recomendable posicionar a buenas condiciones climáticas y edáficas para emprender este proyecto.
4. La mayoría de los productores del municipio de Larráinzar Chiapas carecen de conocimientos técnicos sobre el manejo agronómico del cultivo de la granadilla debido a esto gestionar y solicitar asesorías técnicas y capacitación para implementar el sistema productivo la aplicación tecnológica y nuevos mecanismos para desarrollar un mejor enfoque en la producción de granadilla.

5. La implementación de BPA (planeación del cultivo, mejoramiento de empaques, inocuidad del producto, etc.), aseguran una viabilidad e innovación técnica del cultivo en la región.
6. Los tramites pre operativo del proyecto son pocos y fáciles de realizar. El cultivo de granadilla es rentable en un análisis de 5 años y posee viabilidad técnica, económica, financiera, legal, social y ambiental.
7. Estar siempre organizados los productores para cualesquiera fuentes de financiamiento por parte de las instituciones financieras, ya que es una opción muy ventajosa para ellos.
8. Impartir cursos y proporcionar un manual de buenas prácticas agrícolas de mano factura a los productores con ayuda de asesores especializados en la rama.

BIBLIOGRAFÍA

Andrés A. J., Almaguer A. G., Santos A. B. P. 1997 el cultivo de la granada china (*Passiflora ligularis* Juss). Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 34 p.

Becerra Leor E. Rosas G.X., Meneces M.I y Vázquez H.A. 2014. Caracterización de materiales de maracuyá (*Passiflora* spp) en Veracruz, México. *Biólogo Agropecuario Tuxpan*. 2(3): 250-254.

Benalcázar L. A., Cannesa I. G., Guabloche Z. M., Silvia S. H. P. y Peirano A. G. 2001. Seminario de Agronegocio granadilla extracto y fresco. Universidad del Pacífico, Facultad de Administración y Contabilidad. P.p 5-45.

Biblioteca

Virtual.

2014

http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/manual_granadilla_indice.html

Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica, 2014.

Cerdas A. M y Castro R. J. J. 2003 manual práctico para la producción, cosecha y manejo de post cosecha del cultivo de granadilla (*pasiflora ligularis*, Juss). Consejo Nacional.

Fischer G., Casierra P. F. y Piedrahita W. 2009. Ecofisiología de las especies pasifloráceas cultivadas en Colombia. 47- 51 p. in: sociedad colombiana de Ciencias hortícolas. Cultivo, post cosecha y comercialización de las pasifloráceas en Colombia: maracuyá, granadilla, gulupa y curuba.

Fischer G. Miranda D. 2010 passifloraceae pasifloras Maracuyá, Granadilla, Curuba, Gulupa. *Biotechnología aplicada al Mejoramiento de los cultivos de Frutas tropicales*. P.p 357-362.

García Muñoz María Cristina 2008. Manual de Cosecha y post cosecha de granadilla. Bogotá. Corpoica. 100 p.

Gutiérrez Paucar Javier. Estudio de ingresos, costos y gastos. Universidad Nacional Federico Villarreal Facultad de Ciencias Económicas. 33 p.

INAES. 2014

<http://inaes.gob.mx/index.php/component/content/article/12-prensa/273-chiapas-factor-clave> (noviembre 14, 2014).

INAFED.

2016

<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM07chiapas/municipios/07049a.html>
(Abril 17, 2016).

INEGI.

2015.

Información

por

entidad

<http://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/chis/territorio/clima.aspx?tema=me&e=07> (Marzo 02, 2016).

Medina L.R., García M.A., Arias M.S. y Alvarado C.L.O 2007. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Departamento de Botánica Instituto de Biología, UNAM. 48: 1-28.

Miranda L.D., Moreno B.N. y Carranza G.C. 2015. Modelo para el manejo de la Nutrición en el cultivo de la granadilla (*passiflora ligularis* Juss) 119-148 p. in: Granadilla (*passiflora ligularis* Juss): Caracterización ecofisiológica del cultivo.

Ramírez Padilla D.N., Mc Graw Hil. Contabilidad Administrativa. Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas. Finanzas 1. 60 p.

Ríos Córdoba Julio Cesar. 2012. Perfil de mercado de la granadilla (*passiflora ligularis*) en el Perú. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. P.p. 20-50.

Rivera B., Miranda D., Ávila L. A. y Nieto A.M 2002. Manejo Integral del Cultivo de la Granadilla (*passiflora ligularis* Juss). Editorial Litoas. Manizales, Colombia. 130 p.