

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**  
**DIVISION DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS**



Producción del café orgánico (*coffea arábica*) en la Comunidad de  
San Cayetano, Municipio El Bosque, Chiapas

**Por:**

**LINO RANGEL GÓMEZ DÍAZ**

**Trabajo de Observación, Estudio y Obtención de Información**

Presentado como Requisito Parcial para obtener el Título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN DESARROLLO RURAL**

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, Noviembre de 2019

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS**

Producción del café orgánico (*coffea arábica*) en la Comunidad de  
San Cayetano, Municipio El Bosque, Chiapas.

Por:

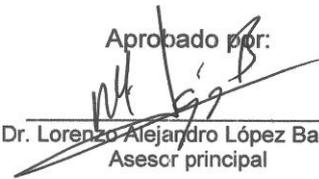
**LINO RANGEL GÓMEZ DÍAZ**

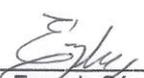
**TRABAJO DE OBSERVACIÓN, ESTUDIO Y OBTENCIÓN DE  
INFORMACIÓN**

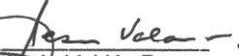
QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO  
EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
TÍTULO DE:

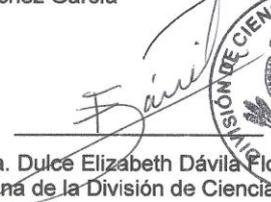
**INGENIERO AGRÓNOMO EN DESARROLLO RURAL**

Aprobado por:

  
Dr. Lorenzo Alejandro López Barbosa  
Asesor principal

  
Lic. Norma Eugenia Sánchez García  
Coasesor

  
Lic. Jesús Valdés Reyna  
Coasesor

  
Dra. Dulce Elizabeth Dávila Flores  
Coordinadora Interina de la División de Ciencias Socioeconómicas



Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, Noviembre de 2019

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a mi **Padre Dios** por darme el don hermoso de vivir, por darme la oportunidad de seguir con los propósitos que me han ayudado a alcanzar una meta más en mi vida. Gracias te doy Señor por todo lo que me has dado, porque siempre que te necesité y aun cuando estuve a punto de desfallecer tú estuviste sosteniéndome entre tus brazos, y con tu amor y misericordia me has dejado llegar hasta aquí.

Este trabajo de observación no hubiera sido posible culminarlo sin la inspiración y la gracia que me has brindado.

Gracias Padre Celestial porque no solo me has acompañado hoy que te necesite para culminar este trabajo, sino que en cada momento de mi vida lo has hecho y aun a pesar de mis errores has seguido trabajando conmigo y en mi carácter, gracias por no soltarme nunca y por darme la oportunidad de comenzar de nuevo en cada amanecer. **TE AMO SEÑOR.**

Agradezco también de una manera muy especial a mi Alma Terra Mater, la **Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro**, por acogerme en su seno, por brindarme la oportunidad de seguir con mis estudios y por dejarme culminar una etapa más en mi vida. Gracias querida Universidad por esta arma que hoy me regalas y así poder poner tu nombre en alto.

Al **Dr. Lorenzo Alejandro López Barbosa** por haberme brindado sus conocimientos y por el apoyo incondicional para que este trabajo se llevara a cabo, le agradezco por la confianza que deposito en mí y haber aceptado ser mi asesor principal, sin usted no hubiera sido posible culminar este trabajo. Gracias Dr. por todos sus consejos y las ideas que aportó a este trabajo.

Al **Dr. Jesús Valdés Reyna** por las aportaciones que hizo a este trabajo y la disposición de atenderme cuando lo necesite, aún más le agradezco por sus consejos y los conocimientos que brindo a este trabajo.

A la **Lic. Norma Eugenia Sánchez García** por todas sus ideas y sugerencias, así como conocimientos aportados a este trabajo de investigación. Le agradezco también por haber fungido como mi tutora durante esta etapa de mi formación.

También le doy gracias a todos aquellos maestros que me brindaron sus conocimientos en toda la carrera, gracias por haber sido mis profesores y muchas veces amigos, gracias todos por su paciencia y consejos que aportaron a mi carrera profesional.

Por último, pero no menos importante agradezco a todos mis compañeros de carrera por haber convivido con ustedes durante toda nuestra carrera. Gracias **generación “CXXVI”** por todos los momentos compartidos, siempre los llevare en mi mente y corazón. Les deseo éxito en todo lo que emprendan y siempre recuerden que esto no es un adiós sino un hasta pronto y que siempre contarán conmigo como compañero y amigo.

## **DEDICATORIAS**

Este trabajo de observación va dedicado con todo mi amor, a los dos amores de toda mi vida, lo más maravilloso que la vida me pudo dar.

### **A mis padres:**

#### **Rosalía Díaz Gómez y Marcelino Gómez Hernández**

Papá y mamá a ustedes que siempre han dado todo por mí, que jamás me negaron nada bueno que pudiera favorecerme, sé que siempre se han esforzado para que nada me falte y aun cuando les he fallado jamás me han dejado solo, a ustedes les debo todo lo que soy y todo lo que he logrado hasta este momento. Las palabras no me alcanzan para agradecerles todo su amor, su cariño y comprensión, por eso hoy quiero dedicarles este trabajo, esperando así poder retribuir un poco de todo el apoyo que me han brindado. Los amo por siempre.

### **A mi hermana:**

#### **Carla Janethe**

Hermanita querida, gracias te doy por ser parte de mi vida, porque hemos reído, llorado y peleado juntos muchas batallas, hoy también a ti quiero dedicarte haber culminado una etapa muy importante en mi vida profesional. Gracias por todos tus consejos, regaños y sobre todo gracias por estar para mí siempre que te he necesitado, quiero decirte que estoy muy orgulloso de ti y del mismo modo espero que algún día tú lo estés de mí.

## **A mi esposa e hijo:**

### **Idalia Domínguez Miguel y Roy Emmanuel Gómez Domínguez**

Hijo quiero decirte que te amo con todo mi corazón, tú eres mi inspiración, mis ganas de levantarme cada mañana y de seguir luchando, quiero dedicarte de manera muy especial la culminación de este trabajo, porque eres la bendición más grande que Dios me pudo dar, me inspiras siempre a ser mejor persona, quiero ser para ti el mejor padre y que así como yo le agradezco a Dios por tu vida, también tú puedas estar agradecido con él porque me permitió ser tu papá. Gracias mi amor por llegar a mi vida en el momento preciso. Te ama por siempre tu papá.

Gracias a mi esposa por entenderme en todo, gracias a ella porque en todo momento fue un apoyo incondicional en mi vida, estuviste a mi lado inclusive en los momentos y situaciones más tormentosas, siempre ayudándome.

Mis sinceras gracias para mi esposa, nunca podré terminar de agradecerle por tantas ayudas.

# ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
AGRADECIMIENTOS .....	ii
DEDICATORIAS .....	v
ÍNDICE GENERAL .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	x
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1 .....	3
MARCO METODOLÓGICO .....	3
1.1. Antecedentes y justificación .....	3
1.2. Objetivos .....	5
1.2.1. Objetivo general .....	5
1.2.2. Específicos .....	5
1.3. METODOLOGÍA .....	6
1.3.1. Preguntas de investigación .....	6
CAPÍTULO II .....	7
MARCO TEÓRICO .....	7
2.1. Historia del café .....	7
2.2. El café en México .....	8
2.3. Descripción botánica del café .....	8
2.4. Generalidades del café .....	9
2.4.1. Raíces .....	10
2.4.2. Tallos .....	10
2.4.3. Flores .....	11
2.4.4. Hojas .....	11

2.4.5.	Fruto .....	11
2.4.6.	Semilla.....	12
2.5.	Variedades del café .....	12
2.5.1.	Typica.....	12
2.5.2.	Borbón.....	13
2.5.3.	Caturra .....	13
2.5.4.	Catuai .....	13
2.5.5.	Mundo Novo .....	14
2.5.6.	Maragogype .....	14
2.5.7.	Ventajas de tomar café.....	14
2.6.	Producción de café en México .....	15
2.6.1.	Producción de café en Chiapas.....	16
2.6.2.	Principios de la agricultura orgánica.....	17
2.6.3.	Beneficios de la agricultura orgánica.....	18
2.6.4.	Producción de Café orgánico .....	19
2.6.5.	Producción de café orgánico en Chiapas .....	20
2.6.6.	Ventajas de la producción orgánica del café para los pequeños productores.....	21
2.6.7.	Certificación del café orgánico .....	21
2.7.	Uso de fertilizantes orgánicos .....	23
2.7.1.	Caldo Bordelés.....	23
2.7.2.	Repelente azadirachta indica .....	23
2.7.3.	Abono orgánico tipo bocashi .....	24
2.7.4.	Producción de microorganismos de montaña en fase solida .....	25
2.7.5.	Caldo ceniza.....	25
CAPÍTULO III .....		26
MARCO REGIONAL .....		26

3.1. Localización del estado de Chiapas.....	26
3.2. Localización de la localidad San Cayetano, Municipio El Bosque, Chiapas 27	
CAPÍTULO IV.....	29
ESTUDIO DE CASO .....	29
4.1. Producción de café en san Cayetano.....	29
4.1.1. Acondicionamiento del terreno .....	32
4.1.2. Compra de las plantas y siembra del cafeto.....	33
4.1.3. Cuidado de las plantas en campo del café.....	34
4.1.4. Fertilización .....	35
4.2. Corte de café .....	37
4.2.1. Despulpado y lavado del café .....	38
4.2.2. Tostado del café.....	39
4.2.3. Molido y envasado del café .....	40
CAPÍTULO V.....	42
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	42
5.1. Conclusiones .....	42
5.2. Recomendaciones .....	44
LITERATURA CITADA.....	46
ANEXOS .....	50

## ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Página
<b>Figura 1.</b> Descripción botánica del café .....	9
<b>Figura 2.</b> Estados productores del café verde en nuestro país .....	16
<b>Figura 3.</b> Ubicación geográfica del estado de Chiapas .....	27
<b>Figura 4.</b> Ubicación de San Cayetano, el Bosque, Chiapas.....	28
<b>Figura 5.</b> Productor de café de San Cayetano .....	29
<b>Figura 6.</b> Plantas de café en etapas de maduración ( <i>coffea arabica</i> ) .....	30
<b>Figura 7.</b> Productor de San Cayetano, Sr. Sebastián Gómez Gómez.....	31
<b>Figura 8.</b> Limpieza del terreno para siembra de café .....	32
<b>Figura 9.</b> Selección y compra de plantas de café.....	33
<b>Figura 10.</b> Siembra del café .....	34
<b>Figura 11.</b> Eliminación de maleza alrededor del cafeto.....	35
<b>Figura 12.</b> Fertilización de las plantas de café .....	36
<b>Figura 13.</b> Pulpa de café para abono orgánico.....	37
<b>Figura 14.</b> Corte de café en temporada.....	38
<b>Figura 15.</b> Despulpado y lavado de café .....	39
<b>Figura 16.</b> Tostado del grano de café.....	40
<b>Figura 17.</b> Molido de café (molido fino) .....	40
<b>Figura 18.</b> Envasado del café molido en laminados de PET .....	41

*Por la presente afirmo con carácter de declaración jurada, en mi calidad de pasante de nivel licenciatura, la autoría del presente trabajo, el cual es por ende original en su formulación conceptual, procedimientos de investigación, análisis de los resultados y conclusiones, a excepción de referencias a conceptos, procedimientos, datos o afirmaciones provenientes de otros trabajos, en cuyo caso han sido explícitamente citados en forma textual o no textual según el caso. De igual manera, me responsabilizo de las consecuencias de cualquier tipo de plagio y señalo que este trabajo no ha sido previamente presentado en ninguna otra institución educativa, organización o medio público y/o privado, ni lo será sin hacer expresa mención a su condición de trabajo de titulación.*

Lino Rangel Gómez Díaz

## INTRODUCCIÓN

El uso de las tecnologías industriales para poder incrementar la productividad en los sistemas agrícolas es inadecuado ya que no conducen a la sustentabilidad, es decir se muestra un interés en el desarrollo económico, pero no se da la importancia al cuidado del medio ambiente y de la sociedad en general. Un claro ejemplo es el uso de los químicos para el control de plagas, lo cual ha provocado la disminución de fauna benéfica y la pérdida de diversidad biológica, además de generar consecuencias indeseables en la salud humana. El uso de estos agroquímicos es intensivo, pero no siempre es eficiente, provocando así la contaminación de agua, del suelo y del aire, y al mismo tiempo se pueden generar residuos potencialmente dañinos en la comida que se consume (Salgado, 2014).

Es por eso que la agricultura orgánica es considerada como un sistema de producción viable y productiva tanto para zonas áridas, semiáridas y tropicales del país y del mundo además de ser sustentable, por lo tanto, debe considerarse su uso y extenderse lo más posible entre los productores a todos sus niveles. Pero también debe considerarse del cambio de mentalidad del individuo para aceptar una alternativa de producción diferente con todos los compromisos, alcances y riesgos que ello implica, hacia un proceso nuevo de producción, para poder decir a futuro que realmente se está produciendo un cultivo orgánico (Salazar *et al.*, 2003).

Hoy en día el café es considerado como uno de los productos agrícolas principales que se comercializan en los mercados internacionales y de gran importancia en las exportaciones de los países productores. Actualmente el café es considerado como el segundo commodity, es decir un bien genérico, que más se comercializa en el mundo, solo superado por el petróleo (CEDRSSA, 2014).

Pero como ya se mencionado que los productos agrícolas orgánicos hoy en día han cobrado gran importancia, el café es uno de estos principales productos. El café orgánico en México tiene una gran relevancia por la superficie cultivada, el número de empleos que genera, los servicios ambientales que proporciona y el precio mayor que alcanza en el mercado, pero debe considerarse que el producto final debe ser constante en cuanto a su calidad. Este tipo de agricultura orgánica aplicada el café se considera como un café de especialidad y dentro de este tipo se encuentra los cafés sustentables, los cuales cumplen de manera sistemática los principios básicos de protección al ambiente y justicia social (Arellano *et al.*, 2008).

En México ya se practica este tipo de técnica para la producción del café, Chiapas es uno de los estados con mayor producción de café y aunque es una práctica que ha ido tomando relevancia, no todos los agricultores optan por esta opción, pues es difícil hacer un cambio en cuanto a su modo de pensar para la producción del café. San Cayetano, es una comunidad que se encuentra ubicada en el Municipio el Bosque, Chiapas, cuya principal fuente de ingresos es la producción del café, por lo que se propone la producción de este cultivo de manera orgánica, para dar un valor agregado al producto final y obtener un mejor precio al momento de su venta.

# CAPÍTULO I

## MARCO METODOLÓGICO

### 1.1. Antecedentes y justificación

El café como bebida tiene un sabor singular en comparación con algunas otras bebidas de preparación similar. Muchas personas disfrutan su exquisito sabor y aroma en diversos momentos del día. Son muchos los factores que convierten al café en una bebida de buena calidad estos pueden ser: origen genético, latitud, altitud, clima del lugar del cultivo, cuidados sanitarios, prácticas agronómicas, cultura cafetera, calidad de la cosecha, tipo y control durante el proceso de beneficio, entre otros (Canet *et al.*, 2016)).

Se dice que el arbusto del café es originario de las selvas tropicales de Etiopia, aunque en un principio fue cultivado por los árabes en el siglo X. No tuvo que pasar mucho para convertirse en un cultivo de mucha importancia económica y su comercio y exportación ha sido parte fundamental en la historia de los países de América Latina. Hoy en día el café es cultivado en más de 80 países, variando por su tipo de calidad y poco más de 50 países lo exporta. Es uno de los productos agrícolas principales con participación importante en el comercio mundial, generando ingresos bastante altos para los países exportadores y dando empleos directos e indirectos a poco más de 20 millones de personas dedicadas a este cultivo (Canet *et al.*, 2016).

México produce cafés de excelentes calidades, ya que su topografía, climas y suelos permiten cultivar y producir variedades clasificadas dentro de las mejores del mundo, pero la variedad que más se produce en México es la arábica. Son 12 estados principales que produce café, los cuales son: Chiapas, Colima, Guerrero,

Hidalgo, Jalisco, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tabasco y Veracruz. Pero es el estado de Chiapas que se considera el mayor productor nacional (Canet *et al.*, 2016).

Chiapas es el líder en cuanto a producción de café, además de que su rendimiento es muy alto, pues supera al promedio mundial. Cabe mencionar que posee la mayor proporción de hectáreas destinadas al cultivo de café y representa el 36% del total nacional. Es el principal estado a nivel mundial en producir café orgánico, llega a producir hasta 18 toneladas anuales, en las cuales trabajan más de 60 mil productores, una tercera parte son mujeres indígenas y campesinas. Chiapas es un estado con gran tradición en el cultivo y comercialización del café. La variedad que más se produce en este estado es la arábica (Flores, 2014).

La producción de café orgánica se hace sin el uso de agroquímicos, esto con el fin de evitar contaminar la tierra. Obtiene este producto a través de un proceso en el que los agroquímicos son sustituidos por elementos orgánicos y se realizan prácticas para evitar la erosión del suelo, mejorar la vertibilidad, mantener la biodiversidad, rejuvenecer las plantaciones y el manejo integrado del agroecosistema para el control de hierbas, plagas y enfermedades. Pero aunado a todo esto, implica también una rigurosa realización de labores de cosecha, beneficio, almacenamiento y transporte a fin de obtener un producto de alta calidad. Pero a todo esto se le suma que la producción del café orgánico también se debe en gran medida a las fluctuaciones de los precios en el mercado internacional y el aumento de los precios de insumos químicos para su producción (Flores, 2014)

Es por ello que en este trabajo se realizó con el fin de contar con información útil para poderlo dar a conocer a productores de café que aún no cuentan con la misma y darles una alternativa a su manera de producir y cultivar este producto.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

Realizar un diagnóstico sobre la producción de café orgánico en la Comunidad de San Cayetano, Municipio El Bosque, Chiapas, para identificar sus limitaciones y potencialidades como alternativa de producción campesina.

### **1.2.2. Específicos**

- Obtener información y conocimientos sobre el proceso de la producción del café orgánico y dárselos a conocer a los productores.
- Identificar las posibles recomendaciones que se pudieran hacer hacia los productores del café para poder cultivar café orgánico y los beneficios que ello implica.
- Describir el sistema de producción orgánico en el ejido.
- Identificar las ventajas en la producción de café orgánico.

### **1.3. Metodología**

Para este trabajo de investigación se llevó a cabo la recopilación de información mediante artículos, tesis, páginas web, entre otras, con temas relacionados a la agricultura, antecedentes de la producción del café, la producción del café orgánico en México y Chiapas y demás información relacionada al café. Se inicia con una información desde lo más general de la producción del café y las ventajas que ofrece esta misma.

También se realizó un trabajo en campo que consistió en hacer una comparación de un café orgánico a un café convencional, desde su germinación hasta la producción del café, la cual se llevó a cabo durante los meses de mayo a octubre del presente año, en la Comunidad de San Cayetano, Municipio El Bosque, Chiapas.

#### **1.3.1. Preguntas de investigación**

1. ¿Cuál es el impacto que ha generado la producción de café orgánico en México?
2. ¿Qué ventajas ofrece la producción del café orgánico?
3. ¿Cuál son las desventajas de la producción del café orgánico?
4. ¿Qué factores deben tomarse en cuenta para producir café orgánico?
5. ¿Cuáles son las dudas que enfrentan los productores de café al querer producir café orgánico?

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Historia del café

El origen del café se dio desde hace mucho tiempo atrás, aunque hay varias historias de su origen, la que más se ha aceptado es que se originó en la actual República Democrática Federal de Etiopía ubicada en el nororiente de África. Este acontecimiento sucedió en los años 800 D.C. en África, en donde se extrajo el jugo fermentado de la cereza y pulpa del grano maduro, lo cual dio como resultado una especie de vino aromático y para uso de medicina hirvieron los granos secos en agua. La historia relata que un pastor de cabras se asombró al observar el comportamiento de las mismas al masticar cerezas de café (González 2018).

La popularidad del café se dio de manera aún más fuerte tras la introducción de este en Arabia, donde Yemen se convertiría en un importante centro de cultivo y distribución por todo el mundo musulmán. Se dice que los árabes fueron los primeros en descubrir las virtudes y las posibilidades económicas del café, ya que ellos desarrollaron todo el proceso del cultivo y lo guardaron como un secreto, además de que trataron de evitar la extradición del producto (Figuerola *et al.*, 2015).

Actualmente el café es considerado como uno de los productos agrícolas principales que se comercializan en el mercado mundial, por lo regular en zonas tropicales. Hoy en día son más de 80 países que la cultivan, de los cuales un poco más de 50 la exportan (García, 2008).

## **2.2. El café en México**

El café llegó a México a finales del siglo antepasado, fue en Córdoba, Veracruz el primer lugar del país en donde se cultivó por primera vez el café, esto en el año de 1817, y existen registros que en los años de 1825 y 1826 que hubo exportaciones entre 20 y 33 quintales y de Córdoba se extendieron los cafetos en el Golfo. En la parte costa del Pacífico se originó en 1828, fue entonces que el general Michelena trajo consigo una semilla de café de Londres, la cual sembró en su hacienda de Parota ubicada en Ario, después años más tarde se expandió por toda la zona cafetalera de Michoacán y Colima (González, 2018).

En México la caficultura se considera como una actividad estratégica fundamental, ya que permite la integración de cadenas productivas, la generación de divisas y empleos (Palomares *et al.*, 2012).

## **2.3. Descripción botánica del café (*coffea arábica*)**

El cafeto es un arbusto que en zonas cafetaleras de América llega a medir entre 4 y 6 m. Se encuentra dentro de la familia de las Rubiaceae y a la cabeza de un grupo que ha dado su nombre: grupo de las coffeaceae. Es planta de flores hermafroditas y regulares, de receptáculo cóncavo, alojando al ovario y llevando en sus bordes un cáliz gamosépalo corto de cinco divisiones poco pronunciadas, algunas veces aun nulas. La corola hipocaterimorfa o infundibuliforme, glabra o velluda en la garganta, de limbo cortado en cuatro o cinco lóbulos torcidos en el botón. Los estambres (dimorfos en *coffea arábica*) alternos, se componen de un filamento corto que se adhiere a la garganta de la corola o el seno de sus divisiones y soporta una antera dorsifijaintrorsa, los dos lóculos estrechos dehiscentes cerca de los bordes, inclusas o exertas. El gineceo se compone de un ovario ínfero ordinariamente bilocular, coronado de un disco epigineo grueso y de un estilo

incluso o exerto, cuya extremidad se divide en dos ramas rectas o curvas cargadas de papillas estigmáticas hacia adentro, en el ángulo interno de cada lóculo se inserta a una altura variable un ovulo peltado incompletamente anatropodo de microphylo dirigido abajo y hacia afuera (Gómez, 2010).

**Figura 1.** Descripción botánica del café



**Fuente:** Inafed, 2019.

## 2.4. Generalidades del café

CEDRSSA (2014) menciona que el café es uno de los principales productos agrícolas que se comercializan en los mercados internacionales y es de gran importancia en las exportaciones de los países productores. Una vez que es cosechado el fruto se debe procesar para retirar la pulpa y el mucilago para después obtener el grano cubierto por un pergamino que se le llama café pergamino. Después de lavarse y secarse, el grano aún se encuentra encerrado en el núcleo del fruto y esto requiere una clasificación, con el fin de eliminar cualquier haba compuesta, descolorada o dañada. Por último, se descascarillan los granos

produciendo así el café que se comercializa internacionalmente. Es importante mencionar que un cafeto joven lleva de 3 a 4 años para comenzar a dar frutos, por lo que la inversión de este cultivo es a mediano plazo.

Son muchas las características que el café presenta, ahora mencionaremos algunas de estas, desde el desarrollo de la planta hasta la obtención del grano.

#### **2.4.1. Raíces**

Las raíces cumplen la función de anclar a la planta y almacenar reservas, la raíz principal es pivotante y en ocasiones llega a alcanzar hasta un metro de profundidad. Desde la raíz principal surgen dos tipos de raíces: las que crecen en sentido lateral y sostienen al arbusto y de estas nacen las secundarias y terciarias, las últimas se conocen como raicillas o pelos absorbentes. La mayor parte de las raicillas se encuentran en los primeros 30 centímetros de profundidad del suelo y abarcan un radio de 2 a 2.5 m a partir de la base del tronco. Por lo general el largo de las raíces coinciden con el largo de las ramas (Saldíva, 2018)

#### **2.4.2. Tallos**

El arbusto del café se compone de un solo tallo, el cual es leñoso, erecto y de longitud diferente, pero también depende de la variedad, presenta dos tipos de crecimiento, uno hace que el arbusto crezca de manera vertical (ortotrópico) y otro en forma lateral (plagiotrópico). El crecimiento vertical lo origina la yema apical y da origen al eje central, los nudos y entrenudos. Las ramas de crecimiento lateral se originan de yemas formadas en la axila superior de las hojas. Las ramas laterales primarias crecen continuamente y se producen a medida que el eje central se alarga

y madura. El crecimiento del tallo principal y de las ramas laterales le confiere a la planta del café una forma cónica (Saldíva, 2018).

### **2.4.3. Flores**

Las flores se localizan en las axilas de las hojas de las ramas plagiotrópicas. La corola es blanca y formada por cinco pétalos fusionados en su base, la cual dan origen al tubo de la corola y se encuentra inserto en la parte superior del ovario. El ovario, normalmente con dos lóculos, contiene un ovulo por lóculola cual tiene cinco estambres con antenas, de color blanco y bifurcado en el estigma (Figueroa *et al.*, 2019)

### **2.4.4. Hojas**

Las hojas se desarrollan en las ramas laterales en un mismo plano y en posición opuesta, posee un peciolo corto, convexo en la parte inferior y plano en la parte superior, con una textura fina, fuerte y ondulada. Su forma puede ser ovalada o lanceolada, con tonos de verde brillante o verde mate en el envés. Su tamaño puede oscilar entre siete y 15 cm de largo (Silva, 2019).

### **2.4.5. Fruto**

Figueroa et al., (2019) mencionan que el fruto del café es considerado una drupa de superficie lisa y brillante, cuya pulpa es delgada que fácilmente se desprende del pergamino. Al madurar los frutos son rojos o amarillos con dos semillas. En ocasiones solo uno de los óvulos se fecunda para posteriormente desarrollarse y dar origen a una semilla cuya forma es redonda y se le conoce como café caracol. El café cereza se compone de cereza y café pergamino. La pulpa se

forma por el epicarpio o cascara correspondiendo al 46% del fruto. El mesocarpio o mucilago miel corresponde al 17.18%. El café pergamino se constituye por el endocarpio o pajilla que representa de un 18 a 20%. El espermodermo o película plateada representa 0.2% y el café verde se encuentra entre un 17 y 18% del fruto.

#### **2.4.6. Semilla**

La semilla se constituye en su mayor parte por endospermo, el cual es coriáceo, verdoso o amarillento y forma un repliegue que se inicia en el surco de la cara plana. Las células del endospermo contienen almidón, aceites, azúcares, alcaloides como cafeína y otras sustancias (Colindres, 2008).

### **2.5. Variedades del café**

Existe una gran variedad de especies de café, pero los más conocidos son la *coffea arábica* (café arábica) y la *coffea canephora* (café robusta). En México se llega a producir hasta un 94% de café arábica y un 4% de robusta. El café arábigo tiene un mayor valor en los mercados nacional e internacional. Produce una bebida suave, con gran aroma y acidez y cuerpo mediano, agradable y de exquisito sabor. Ahora mencionaremos algunas variedades existentes (CEFP, 2001).

#### **2.5.1. Typica**

Suelen ser plantas de hasta 4 metros de altura, con gran número de ramas laterales, de larga vida, de grano grande y alta calidad organoléptica de baja productividad y muy susceptible al ataque de la Roya y otras enfermedades (Jumbo y Cabrera, 2010).

### **2.5.2. Borbón**

Esta variedad es originaria de la Isla Bourbon. Su fruto es pequeño y corto en comparación con la Typica, pero se dan en mayor cantidad. Su fruto suele caerse con las lluvias abundantes durante la cosecha. El rendimiento promedio del grano es inferior al Typica. La calidad de la bebida es buena (Laynes, 2014).

### **2.5.3. Caturra**

Esta variedad es una mutación de Bourbon. Su sistema radical tiene muy buen desarrollo lo que le permite adaptarse a diferentes condiciones. Es una variedad muy precoz y de alta producción por lo que se necesita tener un manejo adecuado. Es una planta de porte bajo, tronco grueso y poco ramificado e inflexible. Sus hojas son grandes, de borde ondulado, anchas, redondeadas, gruesas y de color verde oscuro. Es un arbusto de un aspecto general compacto y de mucho vigor. Soporta bien la insolación directa, el viento y el frío, sin embargo, exige de mucha agua y nutrimentos (Bonifas, 2014).

### **2.5.4. Catuai**

Esta variedad resulta de un cruce artificial de las variedades Caturra y Mundo Novo. Sus frutos no se desprenden de manera fácil de la rama. El rendimiento del grano es bueno, así como la calidad de la bebida. También requiere de fertilización y cuidado suficiente (Laynes, 2014).

### **2.5.5. Mundo Novo**

Es un híbrido natural de Typica y Bourbon. Esta planta se encontró por primera vez en Brasil. Es una planta fuerte y resistente a las enfermedades. Llega a tener una alta producción, pero madura un poco más tarde que algunos otros tipos de café. Se da especialmente bien con una altura de entre 1000 y 1770 metros con precipitaciones anuales de 1200 a 1800 mm (Bonifas, 2014).

### **2.5.6. Maragogype**

Esta variedad de café es una mutación de café Typica y se descubrió en Brasil. Es una planta grande y más alta que cualquiera de Bourbon o Typica. La producción es baja pero sus semillas suelen ser grandes y muy apreciadas en algunos mercados de café justamente por su apariencia (Bonifas, 2014).

### **2.5.7. Ventajas de tomar café**

Rodríguez *et al.*, (2015) menciona que un aspecto importante de la producción y del consumo del café orgánico es que este tiene menores cantidades de cafeína, lo que hace más fácil controlar los niveles que consumimos de esta sustancia. Es por ello que consumir el café orgánico trae muchas ventajas y aquí las mencionaremos.

- ✓ Un adulto sano puede consumir hasta 300mg al día de cafeína que equivalen de 4 a 5 tazas ya que esto no representa algún riesgo para la salud.
- ✓ Un estudio que realizó la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad de Dakota del Norte, afirma que consumir una dosis

diaria de cafeína puede ser fundamental para combatir los efectos del colesterol, que en este caso se encuentra ligado al Alzheimer.

- ✓ El café es rico en antioxidante, que ayudan en la prevención del envejecimiento celular, también ayudan a prevenir posibles mutaciones celulares que pueden provocar tumores.
- ✓ El café orgánico contiene menores cantidades de cafeína lo que reduce los problemas gástricos en los consumidores.

## **2.6. Producción de café en México**

México es considerado como uno de los mejores productores de café, esto gracias al tipo de topografía, altura, climas y suelos que tiene, además de producir distintas variedades. La variedad genérica que se produce en nuestro país es la arábica que es clasificada dentro del grupo de otros suaves. El café es cultivado en 12 estados de la República que son: Colima, Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tabasco y Veracruz. Chiapas es el principal productor y más del 80% de la producción se destina a exportación. El sistema de cultivo que se lleva a cabo mayormente es en sistema de sombra, en donde participan más de 280 mil productores que constituyen en su mayoría a minifundistas e indígenas que viven en zonas marginadas que suelen agruparse en organizaciones de carácter local y regional. Gran parte de las asociaciones cuentan ya con certificaciones orgánicas por lo cual México es uno de los principales productores de café orgánico certificado (Canet *et al.*, 2016).

La producción del café en México es la principal actividad económica de más de 4500 comunidades en doce estados de la república. Los cafetales en México se distribuyen geográficamente en las vertientes del Golfo de México y del Pacífico que se componen principalmente de selvas tropicales húmedas, selvas tropicales secas y bosques de niebla (CEDRSSA, 2014).

**Figura 2.** Estados productores del café verde en nuestro país



**Fuente:** CEDRSSA, 2014.

### 2.6.1. Producción de café en Chiapas

En la República Mexicana, Chiapas es el estado con mayor producción de café, además tiene un rendimiento por hectárea superior al promedio mundial, lo cual hace que sus condiciones en este rubro sean similares a países como Vietnam y China. Chiapas posee la mayor proporción de hectáreas que se destinan al cultivo del café, representa un 36% del total nacional y le siguen Veracruz con un 20% y Oaxaca con un 19%. Así mismo el 41% de los hombres y el 24% de las mujeres que se dedican a la producción del café se encuentran en este mismo estado. La variedad de café que más se producen en Chiapas es la denominada “arábiga”, también se cultiva el café “robusta” que es la otra variedad que se produce comercialmente en todo el mundo. Además, es en Chiapas donde se produce la mayor cantidad a nivel mundial de café orgánico (Flores, 2014).

Las zonas cafetaleras en Chiapas se dividen en 13 regiones productoras que llegan a tener en común características como el clima, tipo de suelo, altitud, característica poblacional y localización geográfica. Cada región cafetalera tiene una sede que por lo general es la cabecera municipal en donde se llevan a cabo las actividades que se relacionan con la comercialización del café, los municipios que los representan son: Copainalá, Ocozocoautla, San Cristóbal de las Casas, Comitán, Ángel Albino Corzo, Bochil, Pichucalco, Ocosingo, Palenque, Yajalón, Motozintla, Tapachula y Mapastepec, entre todas las delegaciones suman un total de 88 municipios (González, 2018).

### **2.6.2. Principios de la agricultura orgánica**

Este tipo de agricultura que se practica para la producción del café se basa en cuatro principios que son la salud, ecología, equidad y precaución, los cuales representan las bases sobre las cuales la agricultura orgánica crece y se desarrolla. Los principios de la agricultura además sirven para inspirar al movimiento orgánico en toda su diversidad (Nahuamel, 2013).

La agricultura orgánica hoy en día se conoce como una tecnología que se caracteriza por la innovación de procesos, hace uso de técnicas amigables con el medio ambiente, de tal forma que los alimentos obtenidos sean reconocidos en el mercado a través de un sello o certificación y por un precio premium, y cabe mencionar que en la agricultura orgánica se pueden combinar las tecnologías tradicionales e indígenas con las nuevas técnicas agrícolas. El proceso productivo de este tipo de agricultura recibe un gran beneficio en los ciclos ecológicos y prescinde de pesticidas y fertilizantes obtenidos mediante síntesis artificial (López, 2009).

### 2.6.3. Beneficios de la agricultura orgánica

La meta principal de Practicar la agricultura orgánica es lograr un nivel óptimo de salud y productividad de las comunidades interdependientes de organismo del suelo, plantas, animales y seres humanos, pero además ofrece otros beneficios que se mencionan a continuación (López, 2009)

- ✓ Existe un ciclo de nutrientes, puesto que tanto plantas como arboles obtienen los nutrientes del suelo y las incorporan en su biomasa. Los nutrientes regresan al suelo cuando las hojas caen o las plantas mueren, parte de la biomasa la ingieren algunos animales y sus heces devuelven los nutrientes al suelo, lo cual incrementa la actividad biológica del suelo y mantiene la fertilidad del mismo a largo plazo.
- ✓ Reciclado de nutrientes. La agricultura orgánica reutiliza los desechos de origen vegetal y animal a fin de que se devuelvan los nutrientes a la tierra lo que reduce al mínimo el empleo de recursos renovables.
- ✓ La fertilidad y protección del suelo. El suministro continuo del material orgánico alimenta a gran número enorme de organismo del suelo y crea un ambiente ideal para ellos, y se obtiene un suelo suave y capaz de absorber y almacenar grandes cantidades de agua.
- ✓ Diversidad de cultivos. Las granjas orgánicas cultivan mayor número de cultivos al mismo tiempo. Esta diversidad de cultivos no solo permite el uso óptimo de los recursos, sino que además sirve como una seguridad económica en el caso plagas o el ataque de enfermedades o los precios bajos por otros organismos como insectos o aves.
- ✓ Existe un equilibrio ecológico, aun cuando las plagas y las enfermedades ocurren en ecosistemas naturales, raramente causan un daño grave. Debido a que hay más diversidad de cultivos es más difícil para ellos propagarse, las plantas usualmente pueden recuperarse de una infestación por sí solas y muchas plagas son controladas por otros organismos como insectos o aves.

#### **2.6.4. Producción de Café orgánico**

El café orgánico es un café libre de químicos y pesticidas que es cultivado con un control de calidad muy estricto y en armonía con la naturaleza. Con este tipo de café se desea siempre obtener un café de calidad y al mismo tiempo proteger el medio ambiente, sin que se dé la aplicación de químicos la cual se rige por ciertas normas de producción y procesamiento y todas estas normas son supervisadas por medio de un proceso de certificación que garantiza al consumidor la adquisición de alimentos de calidad sin residuos químicos, como son los fertilizantes y plaguicidas. Se puede decir también que es un sistema de producción que tiene como fundamento la conservación y mejoramiento de la fertilidad del suelo, mediante el uso de técnicas e insumos compatibles con el medio ambiente y la conservación de la biodiversidad vegetal y animal. El combate de plaguicidas se lleva a cabo mediante prácticas de tecnología limpia tales como: control biológico, uso de trampas, podas, aplicación de productos fungicidas e insecticidas de origen orgánico (Palomares *et al.*, 2012).

El café orgánico en México comúnmente al ser cultivado se intercala con árboles como naranja, plátano, limón y aguacate, y a este tipo de método se le conoce como cultivo de sombra. Para poder cultivar el café orgánico se deben cumplir con ciertas normas internacionales tanto para su producción como para su comercialización y así ofrecer al consumidor un café de alta calidad y libre de todo químico y por supuesto un café certificado (García *et al.*, 2012).

Los principales productores de café orgánico en México, son en su mayoría grupos muy bien organizados, muchos de ellos en comunidades indígenas, que se ubican principalmente en los estados de Chiapas, Oaxaca, Veracruz y Puebla y exportan directamente a mercados de especialidad y reciben ingresos significativos. Entre las organizaciones más exitosas están: UCIRI, ISMAM, CEPCO, Majomut, MICHIZA, La Selva, Federación Indígena Ecológica, Tiemelonla

Nich K Lum, Tpsépan Titataniske, Unión Regional de Huatusco y REDCAFES, solo por citar algunas (Escamilla *et al.*, 2005).

### **2.6.5. Producción de café orgánico en Chiapas**

Como ya se ha mencionado con anterioridad Chiapas es el principal productor de café a nivel nacional, pero no además de la producción del café convencional también producen el café orgánico. La producción de café orgánico en México se inició en 1963, esto sucedió en la finca Irlanda en Tapachula Chiapas. A fines de la década de los ochenta, otras fincas de la región del Soconusco también decidieron orientar su producción al modo orgánico, motivados por la concepción de la tendencia ecológica en la producción y por el aumento en el precio del producto orgánico (Nájera, 2002).

Chiapas es considerado como el principal productor de café orgánico en el mundo, 18 millones de toneladas anuales son producidas por más de 60 mil productores, una tercera parte son mujeres indígenas y campesinas que cultivan los cafetos bajo la sombra de los árboles nativos, sin el uso de agroquímicos para evitar así la contaminación de la tierra. Además, este estado tiene una gran tradición en el cultivo y comercialización del café. La variedad que más se produce es la denominada arábica, pero también se cultiva la variedad robusta, que es la otra especie que se produce comercialmente en el mundo y es usado en la industria de los cafés solubles (Flores, 2014).

### **2.6.6. Ventajas de la producción orgánica del café para los pequeños productores**

- ✓ Existe un aumento y estabilidad general de los precios correspondientes a este mercado especializado.
- ✓ La producción del café orgánico resulta también ventajosa para los productores ya que ellos pueden hacer uso de sus conocimientos tradicionales sobre el medio ambiente y prescindir de productos químicos cuyos precios suelen ser caros.
- ✓ Produce un café sano para el mercado, así como para él y su familia.
- ✓ Trabaja en un ambiente sano, sin peligro de intoxicarse y de enfermedades ocasionadas por los agroquímicos.
- ✓ Mantiene un empleo bien remunerado, además de generar alternativas de trabajo para su comunidad.
- ✓ Contribuye a consolidar su organización de manera autogestora a través de una actividad productiva, facilitándosele el acceso de recursos, insumos y la comercialización de su producto (Cap. 2, 2019).

### **2.6.7. Certificación del café orgánico**

Perea (2010) menciona los puntos o aspectos que deben tomarse en cuenta en un proyecto de café orgánico que desea certificar su producto, son los siguientes:

- Debe contratarse y capacitar un equipo técnico.
- Elaborar un reglamento interno de producción orgánica.
- Elaborar un plan de conservación o transición a la agricultura orgánica.
- Documentar el periodo de transición por socio.

- Se debe evitar la aplicación de cualquier agroquímico o producto no permitido por las normas tanto en semilleros, viveros y plantaciones, así como en las casas, bodegas y beneficio seco.
- Mantener suficientes arboles de sombra, aplicar técnicas diferentes para evitar la erosión del suelo, aumentar el contenido de materia orgánica sobre el suelo y no contaminar el agua de arroyos o ríos durante el beneficio húmedo.
- Cuando el producto sea transportado o almacenado debe evitarse que haya alguna contaminación con un agroquímico y que no se mezcle con un café no orgánico.
- Evitar la producción paralela, es decir deben convertirse todas las parcelas del productor a una producción de orgánica, no debe de rebasar los cinco años y en este tiempo también debe existir siempre la separación de los dos tipos de café.
- En el caso de las organizaciones es necesario establecer o mejorar el sistema de control interno de la producción orgánica.
- Agilizar las actividades durante la inspección para que el inspector pueda visitar al menos el 15% de los productores.
- En el beneficio seco documentar la cantidad de café que se recibe, cantidad de café que hay en bodega, la cantidad que entro a proceso, los rendimientos de maquila y las salidas o ventas de café.
- Evitar posibles mezclas con café no orgánico, tanto en almacenamiento como en el área de procesamiento, y en caso de plaga en el almacén no deben controlarse con productos químicos. Si es en beneficio seco, contratado, establecer un contrato por escrito en el que el representante del beneficio seco se comprometa a catar las normas para el procesamiento de productos orgánicos.
- Siempre ser honestos y solo se debe comercializar como orgánico el café producido en las parcelas certificadas.
- Llevar una administración clara y transparente, en donde los documentos tengan coherencia entre las cantidades, producidas, acopiadas, procesadas y comercializadas, atendidas con fertilización, poda, control de plagas y

enfermedades, control de maleza, cultivo de aéreas marginales y el cuidado que cada productor tenga en sus plantaciones y cosechas.

## **2.7. Uso de fertilizantes orgánicos**

Bolaños *et al.*, (2016) mencionan el uso de los fertilizantes orgánicos para combatir plagas y enfermedades del café, se trata de mezclas preparadas a partir de sustancias naturales, muchas veces provenientes del bosque o de la misma finca del café.

### **2.7.1. Caldo Bordelés**

Este es un fungicida que se utiliza en el manejo preventivo de enfermedades del cultivo del café, como ya roya del cafeto, la antracnosis y otras. Para su preparación se requiere 200 litros de agua para ocho cantaradas, dos lb de cal hidratada y dos libras de sulfato de cobre. En un barril de plástico se mezcla la cal hidratada y el sulfato de cobre poco a poco en el agua. El sulfato de cobre se disolverá completamente, mientras la cal quedará suspendida. Para su aplicación se puede utilizar una bomba de aspersión para aplicarlo en el follaje, rociando todas las hojas. No debe aplicarse en días lluviosos (Bolaños *et al.*, 2016).

### **2.7.2. Repelente azadirachta indica**

Es un repelente de plagas de insectos que afectan el sistema radicular de los cafetos en los cultivos de establecimiento. Este repelente está hecho a base de cebolla, ajo y hojas de árbol de nim. Para preparar 25 litros se requieren 10 cabezas de ajo, 5 cebollas grandes y una lb de hojas nim (machacadas), una bola grande de jabón, y 25 L de agua. Para prepararlo se deben de moler las 10 cabezas de ajo

y las cinco cebollas grandes y raspar la bola de jabón, y todo se disuelve en los 25 L de gua, debe reposar ocho días y colarse antes de usarse. Las hojas nim son machacadas y se le agregan 6 L de agua y reposar de seis a 18 horas. Pasado el tiempo se cuele la mezcla y el agua resultante se agrega a la mezcla anterior. Se aplican dos L para su bombada de 20 L, aplicando 20 ml en la banda de fertilización de las plantas de café para cada planta (Bolaños *et al.*, 2016).

### **2.7.3. Abono orgánico tipo bocashi**

Bolaños *et al.*, (2016) menciona que este abono se prepara a partir de un proceso de fermentación de restos orgánicos de vegetales de la misma finca de café y otros materiales vegetales, animales y minerales. Los materiales a utilizar son 10 sacos de gallinaza, 10 sacos de cascarilla, 50 lb de microorganismos de montaña, 2 gal de melaza, cinco sacos de carbón y tres sacos de arena fina. Para su preparación hay que mezclar los materiales en dos partes iguales, para después juntarlas en un montículo de un metro de alto, se revisa la temperatura y dura un mes para su fermentación. Se puede medir la temperatura con un termómetro o con un machete, en esta técnica una persona debe introducir el machete en la mezcla por cinco minutos y si esta soporta el calor del machete hay una temperatura de 55°C aproximadamente y esta es la temperatura deseada, en caso de no soportar el calor, puede que se haya rebasado la temperatura deseada y hay que hacer volteos de la mezcla cada 48 horas hasta bajar a la temperatura adecuada. Se puede aplicar cinco lb por árbol de café una vez al mes, durante tres meses en un año.

#### **2.7.4. Producción de microorganismos de montaña en fase sólida**

Deben buscarse los microorganismos en un bosque natural con zonas protegidas del sol, con cierta humedad y donde no haya intervención del hombre durante años. Los materiales a ocupar son dos costales de hojas de montaña, un costal de cascabillo de café o de arroz, maíz molido o trigo, 4 kg de azúcar o de miel y una cubeta de agua. Para su preparación se mezclan las hojas de montaña y el cascabillo de café en una superficie limpia. El azúcar o miel se disuelve en la cubeta con agua. Luego se moja la mezcla de hojas y cascabillo, con el agua de miel o azucarada removiendo constantemente hasta que la mezcla llegue al punto de la prueba de puño (puede apuñarse al no estar aguada, pero tampoco se desmorona al hacerlo). La mezcla preparada se coloca en un tambo de 200 litros, presionando el material hasta llenarlo, con el propósito de sacar todo el aire del recipiente para crear las condiciones anaeróbicas para la reproducción de los microorganismos. Se cierra herméticamente con la tapa y cintillo, y se deja fermentar bajo sombra por un período de 30 a 35 días. Los microorganismos en fase sólida pueden mantenerse durante más de 1 año en estas condiciones (Bolaños *et al.*, 2016).

#### **2.7.5. Caldo ceniza**

Este caldo es una alternativa económica y eficaz para la nutrición vegetal y el control de plagas y enfermedades producidas por hongos. Se requieren 5 kg de ceniza cernida, una barra de jabón y 20 L de agua sin cloro. Para preparar la mezcla en 20 L, haya que mezclar el agua, la ceniza y el jabón en un recipiente metálico con ese volumen, hay que poner la mezcla al fuego por 20 min, luego se deja enfriar y queda listo para aplicarse. Para su aplicación debe hacerse en las primeras horas de la mañana o en las últimas horas de la tarde (Bolaños *et al.*, 2016).

## CAPÍTULO III

### MARCO REGIONAL

#### 3.1. Localización del estado de Chiapas

El estado de 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. Su capital y ciudad más poblada es Tuxtla Gutiérrez. Sus coordenadas geográficas extremas son:

Al Norte 17°59', al Sur 14°32' de latitud Norte;

Al Este 90°22' y al Oeste 94°14' de longitud Oeste.

La extensión territorial de Chiapas es 74,415 km<sup>2</sup> y es el octavo estado más grande de la República. Representa el 3.8% de la superficie del país. Su extensión litoral es de 260 km. Está conformada por 123 municipios que a su vez se distribuyen en 15 regiones. Sus principales ciudades son Tuxtla Gutiérrez, San Cristóbal de las Casas, Tapachula, Palenque, Comitán y Chiapa de Corzo.

En Chiapas existen etnias, los principales pueblos son Tseltal, Tsotsil, Ch'ol, Tojol-ab'al, Zoque, Chuj, Kanjobal, Mam, Jacalteco, Mochó, Cakchiquel, y Lacandón o Maya Caribe.

**Figura 3.** Ubicación geográfica del Estado de Chiapas.



**Fuente:** Inafed, 2019.

### **3.2. Localización de la localidad San Cayetano, Municipio El Bosque, Chiapas**

La localidad de San Cayetano se encuentra ubicada en el Municipio El Bosque, Chiapas. Hay 1833 habitantes y está a 1504 msnm.

La mayor parte de la población se dedica al sector primario como la agricultura o ganadería, su producción se basa en la cosecha de granos básicos como el frijol, maíz, tomate y algunas otras hortalizas. La principal actividad económica de esta comunidad es la producción y la comercialización del café.

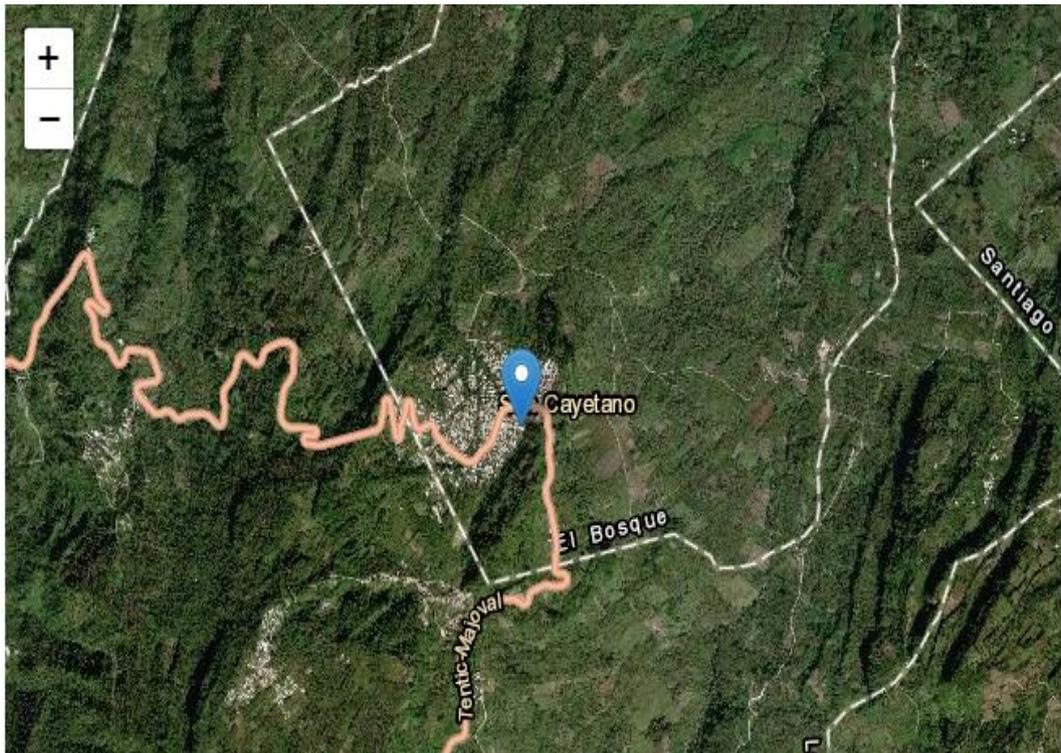
El 100% de la población es indígena y el 87.29% de los habitantes habla una lengua indígena. El 16.695 de la población habla una lengua indígena y no habla el español.

Sus coordenadas son:

Longitud decimal: -92.759167

Latitud decimal: 16.963056

**Figura4.** Ubicación de San Cayetano, El Bosque, Chiapas



Fuente: Google maps

## CAPÍTULO IV

### ESTUDIO DE CASO

#### 4.1. Producción de café en san Cayetano

Para este apartado se hicieron observaciones desde la cosecha del café hasta su última etapa que es la obtención del café ya procesado listo para su comercialización. La investigación se basó en un análisis descriptivo, apoyándose mediante un estudio de caso, para conocer el proceso de la producción del café convencional en la Comunidad de San Cayetano, así como las ventajas que este ofrece a los pequeños productores.

**Figura 5.** Productor de café de San Cayetano



**Fuente:** Gómez (2019). Fotografía recabada durante el periodo de producción del café, San Cayetano, El Bosque, Chiapas.

En la Comunidad de San Cayetano en la actualidad existen aproximadamente 500 productores de café, y la variedad que ellos producen es la arábica (*coffea arábica*). La producción de café se inició en el año de 1989 y fue produciendo café orgánico, pero hoy en día solo el 10% de los productores han seguido con esta práctica.

**Figura 6.** Plantas de café en etapas de maduración (*coffea arábica*)



**Fuente:** Gómez (2019). Fotografía recabada durante el periodo de producción del café, San Cayetano, El Bosque, Chiapas.

El productor Sebastián Gómez Gómez quien pertenece a una asociación de productores de café orgánico que lleva por nombre “Flor de Canela” fue uno de los primeros productores que inicio produciendo café orgánico, de la Comunidad de San Cayetano, en una entrevista con él, menciona que en un principio la mayor parte de los productores producían este tipo de café, pero muchos de ellos decidieron optar por producir café convencional ya que este no requería tanta mano de obra y se tenía menos cuidados que con el café orgánico.

**Figura 7.** Productor de café de San Cayetano, Sr. Sebastián Gómez Gómez



**Fuente:** Gómez (2019). Fotografía recabada durante el periodo de producción del café, San Cayetano, El Bosque, Chiapas.

También comento que habían invitado a más productores a pertenecer a esta asociación ya que muchas veces no logran obtener la producción suficiente para poder cumplir con lo requerido con sus compradores, menciono que en un principio ellos tenían que vender a intermediarios, conocidos como “coyotes” de los pueblos cercanos y esto también fue uno de los motivos que hizo que algunos productores abandonaran la asociación.

La mayoría de los productores hoy en día producen el café convencional y aunque se les ha invitado a producir café orgánico es muy difícil convencerlos aun con las ventajas que ofrece producir este café, pues ellos argumentan que tendrían que cambiar muchas prácticas y una de ellos sería dejar de producir el café por lo menos 3 años para que la tierra pueda limpiarse de cualquier químico, pero ellos no pueden hacer eso porque es su única fuente de ingresos.

#### 4.1.1. Acondicionamiento del terreno

Para este proceso los productores realizan una limpia del área donde se realizará la siembra del café. Esta labor se realiza antes de la temporada de lluvias, previa al establecimiento del cafetal, consiste en la eliminación de malezas, matorrales y árboles o arbustos no útiles. El derribe de la vegetación nativa implica la generación de restos vegetales que de momento no son de utilidad, pero se considera que con el tiempo éstos se degradaran y contribuirán con nutrientes para la plantación del café por lo que los productores comúnmente los productores juntan y alinean esos restos de manera que no sean de obstáculo para las siguientes labores para después hacer uso de ello.

**Figura 8.** Limpieza del terreno para siembra de café



**Fuente:** Gómez (2019). Fotografía recabada durante el periodo de producción del café, San Cayetano, El Bosque, Chiapas.

Después se realiza el ahoyado para la siembra, y esto se realiza antes de la temporada de lluvias, con al menos un mes de anticipación de la siembra.

#### 4.1.2. Compra de las plantas y siembra del cafeto

Los productores por lo general producen sus propias plantas, siendo esto mediante el establecimiento de algún vivero para cubrir las necesidades de la planta, pero si esto no es posible, siempre seleccionan algún otro vivero que les proporcione plantas sanas, vigorosas, de buena calidad y a un precio razonable. Eligen plantas con un color verde oscuro, libre de plagas y enfermedades y sobre todo libre de agroquímicos, que no sean menores a 40 cm de altura.

**Figura 9.** Selección y compra de plantas de café



**Fuente:** Gómez (2019). Fotografía recabada durante el periodo de producción del café, San Cayetano, El Bosque, Chiapas.

Los productores mantienen el terreno libre de químicos durante tres años para proceder a la siembra de la planta de café. Se lleva a cabo regularmente al inicio de la temporada de lluvias. Si las plantas provienen de un vivero en bolsa de polietileno para su siembra, se rebana la bolsa con machete, 1 cm de la base de la

bolsa, de manera de separar el fondo y se elimine el sustrato junto con las raíces y esto permite que se realice la poda de la raíz que así se asegura el crecimiento normal de las plantas en campo. Para rellenar el hoyo, se deposita primero 20 cm y luego se coloca el cepellón de la planta sin la bolsa, procurando que quede en posición recta. Para terminar de rellenar se hace una mezcla de materia orgánica con la tierra que se obtuvo de los últimos 20 cm, después se apisona la tierra con las manos para eliminar las bolsas de aire y verificar que la planta esté bien enterrada al nivel en que se unan la raíz y el tallo.

**Figura 10.** Siembra del café



**Fuente:** Gómez (2019). Fotografía recabada durante el periodo de producción del café, San Cayetano, El Bosque, Chiapas.

#### **4.1.3. Cuidado de las plantas en campo del café**

Para esta labor en campo se realiza con cierta frecuencia después del trasplante a campo y consiste en eliminar de manera manual o con machete la maleza que vaya creciendo alrededor del cafeto y de los árboles de sombra con el fin de evitar la competencia por espacio, agua y nutrientes. También se deben doblar los tallos y mantenerlos inclinados con la ayuda de un gancho de manera o amarrados a una estaca lo cual hace que la planta produzca mayor número de

brotos jóvenes que formaran el esqueleto productivo de la planta. En caso de que haya brotes jóvenes mal posicionados, pequeños o débiles se eliminan con tijeras de podar.

**Figura 11.** Eliminación de maleza alrededor del cafeto



**Fuente:** Gómez (2019). Fotografía recabada durante el periodo de producción del café, San Cayetano, El Bosque, Chiapas.

#### **4.1.4. Fertilización**

El propósito de agregar fertilizantes es para que haya un aporte de nutrientes que es un componente básico para que las plantas estén sanas y vigorosas en la fase pre productiva y que se logre una producción sostenida en la fase adulta. Se le agregan fertilizantes orgánicos, pero antes se realiza un análisis de suelo cada año para poder agregarlos en cantidades adecuadas y en forma balanceada. Con la fertilización orgánica se desea aumentar los rendimientos, así como mantener y mejorar las condiciones nutritivas de la planta. El abono orgánico se le adiciona al suelo, donde los microorganismos lo descompondrán en alimento disponible para las plantas.

**Figura 12.** Fertilización de las plantas de café



**Fuente:** Gómez (2019). Fotografía recabada durante el periodo de producción del café, San Cayetano, El Bosque, Chiapas.

Los abonos orgánicos que comúnmente usan los productores en la comunidad de San Cayetano en su producción de café provienen de plantas o animales, además utilizan otros abonos más como son la pulpa del café, gallinaza, estiércol de animales, compostas y otros que hayan sido bien descompuestos. Los productores han observado que las plantas responden muy bien en su crecimiento y producción a la aplicación de éstos. Pero cabe mencionar que esto demanda mucho esfuerzo de parte del agricultor pues requiere mucha mano de obra para la elaboración y aplicación de estos materiales orgánicos.

**Figura 13.** Pulpa de café para abono orgánico



**Fuente:** Gómez (2019). Fotografía recabada durante el periodo de producción del café, San Cayetano, El Bosque, Chiapas.

#### **4.2. Corte de café**

Esta labor la inician los productores a finales del mes de octubre. El corte de café comúnmente lo realiza toda la familia, aunque algunas veces tienen que contratar a más personas porque la producción de café es mucha. Una vez que el grano del café este rojo se realiza la cosecha, esto se hace mediante una técnica selectiva. Las personas llevan sus canastos que se amarran a la cintura llamados tenates para poder llenarlos y después ponerlos en bolsas para su posterior traslado para su procesamiento.

**Figura 14.** Corte de café en temporada



**Fuente:** Gómez (2019). Fotografía recabada durante el periodo de producción del café, San Cayetano, El Bosque, Chiapas.

#### **4.2.1. Despulpado y lavado del café**

En San Cayetano después de cortar el café, el proceso que sigue es realizar la técnica de beneficio húmedo, que consiste en despulpar el café y fermentado para separar el mucilago del grano, el tiempo promedio de la fermentación es de 24 horas. Una vez que se terminó la fermentación el café se lava con agua limpia y se escurre. Después el café se pone a secar. El secado se realiza en patios que los agricultores han construido especialmente para este proceso y otras veces también llegan a utilizar sus azoteas. La ventaja que ellos obtienen de los patios es que aprovechan la fuente de energía natural, lo realizan en sus propias casas y los costos disminuyen. En esta fase se obtiene lo que llamamos café pergamino.

**Figura 15.** Despulpado y lavado de café



**Fuente:** Gómez (2019). Fotografía recabada durante el periodo de producción del café, San Cayetano, El Bosque, Chiapas.

#### **4.2.2. Tostado del café**

También llaman a este proceso torrefacción que básicamente consiste en tostar el café por medio del calor, los productores tratan de que en este proceso se realice el mínimo deterioro tanto del aroma como en el sabor, así como en el cuerpo del café. Una vez que se alcanza la temperatura ideal del tostado que es de 150° a 180°C los granos adquieren tonalidades como el pardo claro al marrón, los granos se hinchan y desprenden un aroma bastante agradable y en este punto se obtiene finalmente un color marrón oscuro, una vez que se alcanzan los 230°C es el momento justo de retirar el café del tostador. Una vez terminado el proceso se enfría el grano y se envía a los molinos.

**Figura 16.** Tostado del grano de café



**Fuente:** Gómez (2019). Fotografía recabada durante el periodo de producción del café, San Cayetano, El Bosque, Chiapas.

#### **4.2.3. Molido y envasado del café**

Consiste en la obtención de partículas, producto de la trituración del grano del café previamente tostado. El tipo de molienda que llevan a cabo los productores es molido fino que requiere de uno a cinco minutos.

**Figura 17.** Molido de café (molido fino)



**Fuente:** Gómez (2019). Fotografía recabada durante el periodo de producción del café, San Cayetano, El Bosque, Chiapas.

Posterior a la molienda del café, se envasa el producto del café para su comercialización y también lo utilizan para el consumo propio. El café es empacado de manera inmediata a su molienda para que conserve la mayormente posible su aroma y sabor. Es envasado en bolsas de papel con recubrimiento interior de cera o envasado en laminados de PET.

**Figura 18.** Envasado del café molido en laminados de PET



**Fuente:** Gómez (2019). Fotografía recabada durante el periodo de producción del café, San Cayetano, El Bosque, Chiapas.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

Como hemos podido observar en la presente investigación, el estado de Chiapas tiene una gran oportunidad de continuar como primer productor de café en México, posee altos rendimientos por hectárea que hacen posible que pueda incorporarse a mercados internacionales, aunado a la producción de café orgánico, lo cual siempre y cuando deba contar con alternativas de certificación adicionales a las convencionales, como el caso de la certificación participativa. Pero también debemos mencionar que debe tomarse en cuenta la incorporación de mayores hectáreas que se destinen a la producción de café orgánico, y esto debe ser una acción prioritaria por parte de la acción gubernamental y las organizaciones sociales de los pequeños productores.

Son muchas las ventajas que ofrece a los productores la transición al café orgánico, ya que es superior por mucho a la del café convencional, y esto se ve reflejado en una mayor capacidad de respuesta por parte de los productores orgánicos ante posibles infortunios, debido a que sus ingresos disminuyen los impactos de sus costos, dándoles mayor estabilidad y precio en el mercado del café en comparación con los productores de café convencional.

Aun cuando son muchas las ventajas que ofrece producir café orgánico, la superficie cultivada y el volumen de producción es aún pequeño con respecto al café convencional, esto se debe a que la mayoría de los productores no se encuentran organizados y que desconocen las ventajas que trae este tipo de producción de café, sin embargo, los agricultores deben saber que sus mejores

oportunidades para desarrollar ventajas competitivas radican precisamente en la producción de estos cafés diferenciados. También es importante mencionar que el café orgánico tiene un gran potencial en cuanto a calidad, en donde la variedad arábica predomina y se practica también la conservación de suelos.

Pero cabe mencionar que, en cuanto al aspecto de competitividad frente al mercado internacional, México se ve limitado por su falta de organización y cultura empresarial en los pequeños productores, derivada de la inexistencia de procesos de desarrollo de capacidades en el desarrollo rural, los productores no logran poner en primer lugar un negocio y tienden más aún carácter político-gremial. Además, se debe buscar la manera de promocionar el producto hacia el mercado, se debe modernizar la presentación del producto, desarrollar campañas promocionales adecuadas, resaltando sobre todo los valores ecológicos, sociales y de calidad del producto.

Por último, debemos saber que México es uno de los principales en practicar la agricultura orgánica, y Chiapas es el estado con mayor producción de café y se está encaminando a que este producto sea orgánico, y tiene muchas ventajas y grandes posibilidades de que este cultivo siga creciendo aún más. Al consumir café orgánico obtenemos beneficios para nuestra salud además de contribuir a garantizar el cuidado ambiental de futuras generaciones y principalmente apoyamos a comunidades indígenas en su lucha por una mejor vida.

## 5.2. Recomendaciones

- Despertar en los productores el interés de organizarse y que puedan optar por producir un café orgánico de excelente calidad.
- Que los productores se organicen para que puedan recibir la capacitación adecuada para mejorar su cultivo y que conozcan los requisitos para certificar el café como orgánico y las ventajas que ofrece al producir café orgánico.
- Se debe buscar apoyo medio de las instituciones y los programas enfocados al café para que puedan orientarlos a la consolidación de los procesos de certificación que permita al pequeño productor incorporarse a las cadenas agroalimentarias mundiales.
- Cumplir con los requisitos de certificación para producir y comercializar el café orgánico.
- Debe evitarse que haya lo menos posibles intermediarios para la comercialización del café y que los productores se organicen para llegar al consumidor final.
- Promocionar el producto final hacia el mercado por medio de campañas promocionales.
- Las instituciones gubernamentales deben prestar la debida atención e importancia a la producción del café orgánico y ayudar a que haya mayor incorporación de hectáreas que se destinen a esta actividad.

- Chiapas por la alta producción de café que tiene debería ser considerado como un elemento central en la actividad de producción de café orgánico.
- Se debe inscribir a la producción de café orgánico a procesos más amplios de desarrollo rural lo cual generara mayor potencial.

## LITERATURA CITADA

**Bolaños** J. A., Pérez L. A. P., Picazzo Y. P. 2016. Manual de fertilizantes y plaguicidas orgánicos en el cultivo de café. CLAC. PP. 6-10, 17.

**Bonifas** L. L. 2014. caracterización química y aceptación sensorial de tres muestras de café de variedades catimor, bourbon y árabe de la especie *coffea arabica*, cultivado en la zona de amortiguamiento de la reserva el triunfo en la Sierra Madre de Chiapas. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila. Pp. 25-26.

**Canet** B. G., Soto V. C., Ocampo T. P., Rivera R. J., Navarro H. A., Guatemala M. G. M., Villanueva R. S. 2016. La situación y tendencias de la producción de café en América Latina y El Caribe. Pp. 15 y 19.

**Capítulo 2.** Café y agricultura orgánica en México.  
[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lec/cepeda\\_g\\_c/capitulo2.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lec/cepeda_g_c/capitulo2.pdf) (3/septiembre/2019).

**CEDRSSA** 2014. Producción y mercadeo de café en el mundo y en México. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. 18 p.

**CEFP** 2001. El mercado del café en México. Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. Palacio Legislativo de San Lázaro D.F. P. 3.

- Colindres C. M. M.** 2008. Caracterización del sistema productivo de café orgánico y en transición en doce comunidades del Municipio Jalapa, Jalapa. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. P. 23.
- Escamilla P. E., Ruiz R. O., Díaz P. G., Landeros S. C., Platas R. D. E., Zamarripa C. A., González H. V. A.** 2005. El agroecosistema café orgánico en México. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica) No. 76 pp. 5-16.
- Figuroa H. E., Pérez S. F., Godínez M. L.** La producción y el consumo del café. (15, agosto, 2019).
- Flores V. F.** 2014. La producción de café en México: Ventana de oportunidad para el sector agrícola de Chiapas. Universidad Autónoma de Nuevo León. Innovación más desarrollo, 4 (7), pp. 174-194.
- García A. E., Muñoz O. M. B., Ojeda H. L. I.** 2012. Tendencias de consumo del café orgánico. Universidad Nacional Autónoma de México. P. 10.
- García M. K. O.** 2008. Programa de desarrollo de proyectos para la comercialización del café bajo el sistema de comercio justo: el caso de San Mateo Piñas y Santa María Coixtepec, Oaxaca. Tesis de Licenciatura. Universidad Tecnológica de la Mixteca. Huajuapán de León, Oaxaca. P. 27.
- Gómez G.** 2010. Cultivo y beneficio del café. Revista de Geografía Agrícola, número 45. Pp. 103-193.
- González E. T.** 2018. Los pequeños productores de café en Chiapas y el desarrollo de capacidades locales a partir del proceso de integración al comercio justo.

Tesis de maestría. El Colegio de la Frontera Norte. Tijuana, Baja California, México. P. 37.

**Jumbo** J. J. A., Cabrera S. A. 2010. Estudio de factibilidad para la implementación de una empresa agroindustrial de café orgánico de altura, parroquia El Airo, Cantón, Espíndola, provincia de Loja. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador. P. 43.

**Laynes** M. N. Análisis de la producción y comercialización del sistema producto café orgánico en la región Sierra Madre de Motozintla Chiapas caso de la empresa Productores indígenas serranos de Chiapas (PROISCHARIC). Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila. (26/agosto/2019). Pp. 16-17.

**López** R. U. I. 2009. Caracterización de la producción, procesamiento y comercialización de café orgánico en el Estado de Oaxaca. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México. Pp. 34-36.

**Nahuamel** J. E. 2013. Competitividad de la cadena productiva de café orgánico en la provincia de la convención, Región Cusco. Tesis de maestría. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.

**Nájera** O. 2002. El café orgánico en México. Una alternativa para los productores indígenas en la economía globalizada. Cuadernos de Desarrollo Rural, núm. 48. Pp. 59-75.

**Palomares** R. J. A., González S. J. D., Mireles R. S. C. 2012. Investigación: café orgánico en México. Universidad Nacional Autónoma de México. P. 10.

- Perea** Q. J. 2010. El café orgánico, una ventaja competitiva para los productores cafetaleros del Estado de Veracruz. Investigación Administrativa, núm. 105. Pp. 23-39.
- Rodríguez** G. A., Gutiérrez B. F. A., Catillo L. N. 2015. El café orgánico como oportunidad de negocio. Tesis de Licenciatura. Instituto Politécnico Nacional. México, D. F. Pp. 12-14.
- Salazar** S. E., Fortis H. M., Vázquez A. A., Vázquez V. C. 2003. Agricultura orgánica. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo A. C.
- Salgado** S. R. 2014. Agricultura sustentable y sus posibilidades en relación con consumidores urbanos. El Colegio de la Frontera Sur. Vol. XXIII, núm. 45. Pp. 115-140.
- Saldíva** I. P. 2018. El cultivo del café. Coffea arabica Linn y Coffea canephora Pierre ex Froehner. Universidad Autónoma del Estado de México. P. 14.
- Silva** M. El cultivo del café. Características, producción y algo más sobre el precursor de la bebida social más importante del mundo. <https://agrotendencia.tv/agropedia/el-cultivo-de-cafe/> (20/agosto/2019).
- Torrez** R. N. A. 2005. Evaluación de factores que afectan la calidad del café en post-cosecha en la región de Apolo. Título de licenciatura. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia. 100 p.

## **ANEXOS**

## Producción de café orgánico



### ¿Qué es el café orgánico?

Es un café libre de químicos y pesticidas, es cultivado con un control de calidad muy estricto y en armonía con la naturaleza.

### ¿Por qué producir café orgánico?

- ✓ Estabilidad en sus precios en el mercado.
- ✓ Los productores hacen uso de sus conocimientos tradicionales y prescindan de productos químicos.
- ✓ Producen un café sano.
- ✓ Trabajan en un ambiente sano.
- ✓ Generan alternativas de empleo.
- ✓ Pueden consolidar una organización.

### Certificación del café orgánico

- Se contrata y capacita un equipo técnico.
- Elabora un reglamento de producción orgánica.
- No debe aplicarse agroquímicos durante la producción.
- Mantener arboles de sombra y hacer uso de materia orgánica.
- Durante el transporte y almacenamiento debe evitarse la contaminación con algún agroquímico.
- Evitar la producción paralela.
- Agilizar actividades durante la inspección.
- No mezclar el café orgánico con uno convencional.
- Documentar todo el proceso.
- Llevar una administración clara y transparente.



Chiapas tiene una gran oportunidad de continuar como productor principal de café. Hoy en día la producción de café orgánico ofrece grandes ventajas y cada vez es mayor su producción.

Si usted busca mejorar sus ingresos y darle un plus a su producto diferenciándolo de los demás productores siempre es bueno buscar otras y mejores alternativas.

**“Ofrezca un café de calidad y contribuya a la mejora del medio ambiente”.**



