

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**

**DIVISIÓN DE AGRONOMÍA**

**DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA**



**Determinación de Prácticas Agroecológico del Cultivo del Cafeto (*Coffea arabica L.*) en Dos Comunidades del Municipio de Santiago Atitlán, Mixe, Oaxaca.**

**Por**

**DIONISIO VASQUEZ CARDOSO**

**Tesis**

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO EN AGROBIOLOGIA**

Saltillo, Coahuila, México

Junio, 2012

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA  
DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA

Determinación de prácticas agroecológico del cultivo del café (*Coffea arabica* L.) en dos comunidades del Municipio de Santiago Atitlán, Mixe, Oaxaca.

Por

**DIONISIO VASQUEZ CARDOSO**

Tesis

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO EN AGROBIOLOGIA**

A p r o b a d a


  
Dr. José Francisco Rodríguez Martínez  
Asesor Principal

  
Dra. Silvia Judith Martínez Amador

Coasesor

  
M.C. Sofía Compraran Sánchez

Coasesor

  
Dr. Leobardo Bañuelos Herrera  
Coordinador de la División de Agronomía

Saltillo, Coahuila, México  
Junio, 2012

Coordinación  
División de Agronomía

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A Dios**

Por acompañarme siempre en todo momento de dificultad, permitirme terminar satisfactoriamente mis estudios, que es el principal autor de nuestras vidas y que sin su ayuda nunca hubiese logrado esto.

### **A mi Alma Mater**

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en especial al Departamento de Botánica, por haberme permitido instruirme en sus aulas y hacer de mi una persona profesional.

Al **Dr. José Francisco Martínez Rodríguez** por la dedicación, tiempo y esfuerzo durante la investigación, por su conocimiento otorgados durante el desarrollo mi tesis que fue muy valiosa para hacerme un mejor profesional y le agradezco todo por el apoyo brindado durante y a lo largo de mi carrera por su confianza hacia mi.

A la **M.C Sofía Comparan Sánchez** por su participación y valiosa colaboración, en los cursos impartidos gracias por conocimiento proporcionado.

A la **Dra. Silvia Yudith Martínez Amador** por participar como miembro del jurado

## **DEDICATORIAS**

### **A mis padres**

Placido Vásquez (+) y Juana Cardoso Orozco (+) por darme la vida, una maravillosa formación, por su ternura, amor y por contagiarme de sus mayores fortalezas. Por enseñarme a luchar hacia delante, por su gran corazón y capacidad de entrega, pero sobre todo por enseñarme a ser responsable, gracias a ustedes he llegado a esta meta.

### **A mis Hermanos**

Gregorio, Moisés, Guillermo y Flavio, porque que siempre he contado con ellos para todo, gracias a la confianza que siempre hemos tenido; por el apoyo y amistad.

### **A mis Hermanas**

A mis hermanas Virginia y Herlinda por todo las alegrías y su cariño que me han brindado en este tiempo, por sus infinitos consejos y apoyo moral.

### **A mis ti@s**

Julieta Cardoso Orozco , Francisca Cardozo Orozco y Fortunato Vásquez Clemente , Por todo el apoyo que me han dado, sobre todo en los momentos mas difíciles ,por el ejemplo de superación que me da cada uno de ustedes y sobre todo por hacerme sentir que tengo un gran apoyo en cada una de estas grandes y unidas familias.

### **A mis Prim@s**

Por darme tantos momentos memorables, divertidos y agradables por compartir conmigo las diferentes etapas de mi vida y por ser grandes amigos.

### **A mis Compañeros y Amigos**

Durante estos años con los que he compartido los buenos y malos momentos: Víctor, Sergio, Eloy, Godofredo, Cesar, Lenck, Manolo, Jaime, shima, checo cr, Anabel, Olivia, Elizabeth y a todos aquellos que me han ayudado a cambio de nada, ya que he conocido en estos años a grandes personas que me han influido.

## RESUMEN

El esquema de cultivo de café orgánico cumple con los requisitos de producción sustentable y representa una alternativa viable para mejorar las condiciones de los pequeños productores cafetaleros de México, especialmente de los productores indígenas, los cuales representan la mayoría de la población que depende del cultivo y recolección del café en México. Influyen una serie de factores que favorecen el desarrollo de los cultivos orgánicos del café, algunos de ellos son: presencia de prácticas de agricultura tradicional, asociada a una importante presencia de tradiciones indígenas; mínimo uso de agroquímicos por la mayoría de los productores, formas de organización tradicional; abundante mano de obra; producción del café mexicano, en su mayoría, es “bajo sombra”, hace a las zonas cafetaleras importantes generadoras de oxígeno

En Oaxaca el cultivo de café es una actividad primordial en las comunidades indígenas produciendo de manera aislada en condiciones de minifundio que no permiten ser competitivos debido por el uso de tecnología tradicional por la carencia de recursos económicos.

Se resalta la importancia de la cafecultura en la conservación de la biodiversidad de México, así como en mantener el bienestar socio-económico de una proporción significativa de la población. Asimismo, se señalan los retos que enfrentan los productores de café y la búsqueda de estrategias de manejo sustentables a través de los conceptos y métodos de la ciencia agroecológica.

El proyecto se buscó determinar los sistemas producción agroecológica comparando las dos localidades que hasta la fecha han limitado sus contribuciones. Se tomaron en cuenta la fertilidad del suelo, determinación de sistemas de producción, diversidad de cultivos, edades cafetales, las estrategias de manejo agroecológico y el socio-económico de parcelas de café en las dos localidades el Rodeo y Estancia de Morelos pertenecen al Municipio Santiago Atitlan, Mixe Oaxaca. Generar información relevante para caracterizar las estrategias de manejo del café de las dos comunidades y la productividad en cada parcela del café.

**Palabras clave:**

Prácticas agroecológico, cultivo café, producción orgánica, Santiago Atitlan, Mixe, conocimientos empíricos,

## INDICE DE CONTENIDOS

	<b><i>Página</i></b>
AGRADECIMIENTOS.....	<i>iii</i>
DEDICATORIA.....	iv
RESUMEN.....	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
Justificación .....	3
Objetivo general .....	4
Objetivo específico.....	4
Hipotesis.....	4
<b>REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>5</b>
Historia del cultivo de café en México.....	5
Situación actual de la caficultura Mexicana.....	9
Manejo Agroecológico .....	10
Sistemas de producción de café en México.....	12
Fundamentos de la caficultura sustentable.....	15
Sistemas de producción de café orgánico.....	16
Origen del café .....	17
Clasificación Taxonómica.....	18
Variedades del Café .....	19
Fisiología del Café .....	21
Raíz .....	21
Tallo .....	21
Ramas .....	22
Hojas .....	23
Inflorescencia .....	23
Fruto .....	24
Requerimientos del cultivo Café .....	24
Suelo.....	24
Clima .....	25
Labores Culturales .....	26
Sistemas de Podas .....	27
Conversión de un Cafetal a Orgánico.....	29
Sistemas de Producción.....	31
Principales Plagas del Café.....	34
Principales Enfermedades del café.....	37



<b>MARCO DE REFERENCIA</b> .....	39
Ubicación Geográfica .....	39
Micro Localización .....	40
Limites con las comunidades.....	41
Extencion Territorial .....	43
Fisiografía .....	44
Orografía y Topografía.....	44
Clima .....	45
Recursos Hidrológicos .....	46
Roca y Suelo.....	47
Vegetación .....	50
<b>MATERIALES Y METODOS</b> .....	53
Metodología .....	53
Selección del Sitio de Estudio .....	53
Elaboracion de Guia de Información.....	53
Encuestas .....	54
Recopilacion de Informacion .....	54
Observacion Directo al Campo.....	55
Análisis de la Informacion.....	56
<b>RESULTADOS</b> .....	57
Genero de los Productores.....	57
Edad de los Productores .....	58
Métodos de Producción de Café .....	58
Diversificacion de Cultivos.....	61
Variedades y Tipos de Poda .....	62
Practicas del Manejo Cafetal.....	63
Edad de las Plantaciones.....	64
Organizaciones de Prodcutores de Café Organico .....	65
Rendimiento y Comercialización .....	66
Selección de Semillas .....	67
Manejo Agroecológico de Plagas y Enfermedades .....	68
<b>CONCLUSIONES</b> .....	69
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	71
<b>LITERATURA CITADA</b> .....	72
<b>APÉNDICE</b> .....	75

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro N°</b>		<b>Páginas</b>
1.1	Practicas de manejo cafeto en los cultivos convencional, mixto y sustentable del cafeto en las dos comunidades del Municipio Santiago Atitlan, Mixe, Oaxaca.....	14
1.2	Comparación en sistemas de producción intensiva y sistema de producción campesina.....	33
1.3	Forma en que se adquirió la parcela por los productores de las dos comunidades del Municipio Santiago Atitlán, Mixe, Oaxaca.....	57
1.4	Variedades de café más cultivadas en dos comunidades del Municipio Santiago Atitlan.....	62
1.5	Edades de los cafetales de las comunidades Santiago Atitlán, Mixe Oaxaca.....	64
1.6	Métodos para el control de plagas de las comunidades del Municipio Santiago, Atitlan, Mixe, Oaxaca.....	68

## INDICE DE FIGURAS

<i><b>Figuras N°</b></i>		<i><b>Páginas</b></i>
1	Representación gráfica del concepto de café sustentable elaborada por el consejo civil para la Cafecultura sustentable en México (2004.....	15
2	Mapa modificado de OEIDRUS Oaxaca, tarjeta distrital de información estadística básica, INEGI.....	40
3	Mapa modificado de OEIDRUS Oaxaca, tarjeta distrital de información estadística básica.....	41
4	Micro-Localización del Municipio de Santiago Atitlán.....	42
5	Distribución de las localidades con respecto al nivel del mar.....	43
6	Observación del tipo de vegetación del municipio Santiago Atitlán, Mixe, Oax.....	50
7	Aplicación de encuesta en la comunidad de Estancia Morelos.....	54
8	Recopilación de información en la comunidad El Rodeo.....	55
9	Observaciones de los cafetales en la comunidad el Rodeo.....	56
10	Uso de los árboles en las dos comunidades cafetaleras del Municipio Santiago Atitlan.....	59
11	Diversidad de especies en las parcelas de la comunidad de Estancia de Morelos donde se observan arboles inga y los arboles frutales.....	60
12	Superficie destinada a cultivos en las dos comunidades cafetaleras.....	61

## INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se encuentra la realización de Determinación de prácticas agroecológico del cultivo del cafeto (*Coffea arabica L.*) en dos las comunidad del Municipio de Santiago Atitlán, Mixe, Oaxaca. El beneficiado ecológico es una práctica moderna que surgió de la necesidad de conservar los recursos naturales de las áreas.

La cafeticultura se considera una actividad estratégica fundamental en el país, debido a que permite la integración de cadenas productivas, la generación de divisas y empleos, el modo de subsistencia de muchos pequeños productores, pues más del 90% de la superficie cultivada con café se encuentra bajo sombra diversificada, que contribuye considerablemente a conservar la biodiversidad y como proveedor de vitales servicios ambientales a la sociedad (Yépez, 2001).

El cultivo de café es uno de los sistemas de más alto valor social, económico y ambiental cumple funciones de conservación de suelo, evitando el deterioro del medio ambiente y al mismo tiempo ayuda a capturar bióxido de carbono y mas por el sistema de producción bajo sombra practicado en las comunidades indígenas.

Por otro lado, el agroecosistemas cafetal, además de proveer servicios ambientales, representa un espacio para reproducir el mecanismo de generación y transmisión del conocimiento local a través de generaciones, el cual se vive de manera diferenciada según el género y la edad, así, el total de conocimiento colectivo debe entenderse como una epistemología local sobre una realidad cambiante, Desde esta perspectiva, los saberes locales son dinámicos e innovadores (Toledo y Barrera, 2008).

Así, la importancia de estudiar y documentar los conocimientos del agricultor, no sólo radica en llevar a cabo estrategias de producción de uso múltiple de la tierra que posibiliten generar, dentro de ciertos límites técnicos y ecológicos, la autosuficiencia alimentaria de comunidades rurales de regiones particulares (Altieri, 2001), sino también, los conocimientos locales sistematizados y formalizados de manera que puedan insertarse en un marco legal que permita hacer frente a su extracción ilícita.

México se caracteriza por producir cafés de calidad, debido a que su topografía, altura, climas y suelos le permiten trabajar y sembrar variedades clasificadas dentro de las mejores del mundo. La especie que se produce en la mayor parte del territorio nacional es la Arábica.

En Oaxaca el cultivo de café es una actividad primordial en las comunidades indígenas produciendo de manera aislada en condiciones de minifundio que no permiten ser competitivos debido al uso de tecnología tradicional y la carencia de recursos económicos.

## **JUSTIFICACIÓN**

Se tuvo la iniciativa de investigar sobre el sector cafetalero, dado que la cafeticultura es una actividad importante para el desarrollo económico del país y además aporta un porcentaje alto de divisas que entran a México por la comercialización del grano en el extranjero.

Conocer sobre el manejo agroecológico del cultivo del café de igual forma los sistemas de producción de café, situaciones actuales que se encuentran los productores, apoyándome en una guía de entrevistas para la obtención de información con la finalidad de mejorar y aplicar una técnica adecuada para el funcionamiento sus unidades de producción.

Este proyecto pretende proporcionar información valiosa que requieren los cafeticultores de la región para realizar un cambio hacia estrategias de manejo sustentable de café, y promover que las fincas no sean transformadas a otro tipo de cultivo con la consecuente pérdida de biodiversidad.

## **OBJETIVOS GENERAL**

- ✓ Conocer, analizar y comparar el manejo agroecológico del cultivo café en las dos comunidades el Rodeo y Estancia de Morelos pertenecientes al municipio Santiago Atitlan, Mixe, Oaxaca.

## **OBJETIVO ESPECIFICO**

- ✓ Identificar los sistemas de producción del café orgánico en las dos comunidades y compararlos
- ✓ Conocer los problemas que enfrentan los productores en la producción
- ✓ Promover nuevas estrategias para el manejo agroecológico del cultivo de café

## **HIPÓTESIS**

En el manejo agroecológico del cultivo de café en las dos comunidades del municipio Santiago Atitlan Mixe, Oaxaca no existen diferencias en los sistemas de producción de ambas comunidades

Si existen diferencias agroecológicas en los sistemas de producción del cafeto en ambas comunidades del Municipio Santiago Atitlán, Mixe Oaxaca.

## REVISION DE LITERATURA

### Historia del cultivo de café en México

El cultivo de café, ha implicado a lo largo de la historia, aspectos sociales, culturales, económicos y ambientales. Actualmente, la cafecultura mexicana atraviesa una severa crisis, afectando con mayor incidencia a familias que dependen exclusivamente del café. Para entender la situación antes mencionada vale la pena hacer una breve reconstrucción histórica, valiéndose para ello de un recorrido por las principales etapas históricas que ha atravesado el desarrollo del cultivo en México, basándose en el trabajo de (Blanco, 1999).

De acuerdo con este autor, el cultivo del aromático en nuestro país se inició con lo que él llama un primer período “formativo” (finales del S. XVIII al fin de la 2ª Guerra Mundial), en el cual es posible distinguir sistemas productivos y formas de manejo ligadas a clases sociales. A partir de las primeras plantaciones, transcurrieron cerca de cien años para que se llevaran a cabo las primeras exportaciones. Lo anterior se logró por la intervención del gobierno federal alentando a la inversión privada, participando inversionistas extranjeros y nacionales, así como campesinos mestizos. Los grandes capitales desarrollaron una producción basada en el sistema del monocultivo, mientras que los campesinos optaron por policultivos intercalando la producción de café



con árboles frutales como naranja, plátano y jinicuil, entre otros. Finalmente, el último eslabón de esta cadena productiva era representado por los grupos indígenas, quienes vendían simplemente su fuerza de trabajo. Sin embargo, generalmente de manera clandestina, algunos indígenas comenzaron a desarrollar lo que se ha denominado un sistema “rusticano” de café, en el cual se da un valor especial a los recursos naturales que va más allá de un simple medio de explotación masiva.

Este sistema se ubicó básicamente en las sierras templadas de Veracruz, Chiapas, Oaxaca, Puebla, Guerrero, Hidalgo y San Luis Potosí. En el segundo periodo (1948-1957) surgió la Unión Nacional de Cafecultores (UNAC), conformada por una asociación civil y la Comisión Nacional del Café (CONECAFE).

Este periodo finalizó con un conflicto entre productores y exportadores, generado por la promoción de una medida de protección al precio que se basaba en la retención del 10%, ante la excesiva producción internacional. Esta retención repercutió directamente en los productores, los cuales lograron movilizarse para expulsar a los exportadores de la UNAC, quienes se integraron en una segunda asociación civil denominada Asociación Mexicana de Exportadores de Café (AMEC). Tal situación marca el inicio del tercer periodo (1958-1971) caracterizado por el reordenamiento de los sectores. CONACAFE se transformaría en el Instituto Mexicano del Café (INMECAFE ó IMC), mientras que la UNAC estaba conformada principalmente por productores Veracruzanos que ejercían presión sobre la política cafetalera. Posteriormente, la UNAC sufrió

una transformación en la Confederación Nacional de Productores de Café, integrada por medianos y grandes productores empresariales. Por su parte el gobierno federal toma cartas en el asunto empezando a tener mayor control sobre impuestos de las exportaciones.

En la cuarta etapa (1971-1988), el INMECAFE al igual que Gobierno Federal, incrementan su incidencia en las zonas rurales de productores medios, pequeños y marginales mediante la adquisición de nuevos beneficios y centros de acopio, a fin de aumentar el ingreso de los productores antes mencionados. Los programas de apoyo jugaron un papel fundamental a través de adelantos a cuenta de cosecha, créditos para el mejoramiento de cafetales, así como asesoría técnica. En este contexto, el Estado promovió el monocultivo con un solo tipo de sombra, el cual fue aceptado ampliamente por productores medianos y pequeños, mientras que los productores indígenas se negaban a eliminar componentes del sistema.

Durante la última etapa (1989-1999) de la historia del desarrollo de la cafecultura Mexicana, la producción del grano aún representaba una fuente importante de divisas para el país, pero a partir de la cosecha 88-89 la sobreproducción mundial del aromático generó el descenso de este ingreso a menos del 50%. Afectando drásticamente a los más de 270 mil cafecultores, sobre todo a los más pobres que representaban el 71% del total, quienes cultivaban en superficies no mayores a dos hectáreas y producían el 26% de la cosecha nacional.

A partir de entonces los productores del campo empezaron a ser atendidos por el tipo de tierras y manejo tecnológico de su producción. Así los créditos de la Banca se dirigieron a los productores privados con sistemas de monocultivos; mientras que para productores marginales se aplicó el Programa de Solidaridad, el cual proporcionaba apenas una cuarta o quinta parte para cultivos de maíz y café de lo que proporcionaría la banca a productores (www.spcafe.org.mx ,2009).

Siguiendo una lógica empresarial, la labor del INMECAFE consistía en difundir y asesorar por medio de capacitación, innovaciones tecnológicas para los cafecultores con base en los resultados de múltiples ensayos con relación al establecimiento de la plantación (con ó sin sombra) y prácticas culturales como la poda, lucha contra plagas (herbicidas), coberturas de suelo con hojarasca del género *Inga*, así como las densidades de siembra y variedades de café, fertilización con fórmulas químicas, entre otras. INMECAFE postulaba que todo este paquete tecnológico moderno no permite la producción de cultivos asociados diferentes a los cítricos y plátano. A que consideraba estas asociaciones de escasa importancia y de épocas pasadas (INMECAFE, 1973), lo cual contribuyó a que las familias campesinas se dedicaran únicamente al cultivo del aromático propiciando la pérdida de policultivos tradicionales de auto-abasto (Arrieta, 2006).

## **Situación Actual de la Cafecultura Mexicana**

A partir de la cosecha 88-89 la sobreproducción mundial de café rebasó la demanda ocasionando la caída de su precio, lo que generó el descenso de este ingreso en el país a menos del 50%. Este hecho afectó drásticamente a los cafecultores pobres que representaban el 71% del total y que cultivaban una superficie no mayor a dos hectáreas y producían el 26% de la cosecha nacional. Así, los créditos de la banca atienden a los productores privados con sistemas de monocultivos, mientras que para productores marginales se aplicó el Programa de Solidaridad que proporcionaba apenas una cuarta o quinta parte de lo que dedicaba la Banca para cultivos de maíz y café (Blanco, 1999).

El gobierno Federal decidió eliminar el Instituto Mexicano del Café (INMECAFE), ya que las políticas internacionales determinaron una menor intervención en la producción y comercialización paraestatal.

Mientras tanto, Brasil desarrollaría técnicas de cultivo y una mecanización de la cosecha que lo llevaron a reducir costos de producción. Esto a raíz de la helada del ciclo 1994/1995, ya que se amplió la superficie cultivada en tierras altas y planas, más protegidas de los eventos climáticos. Las innovaciones en sus cultivos se reflejaron en los rendimientos hasta alcanzar los 91 quintales por hectárea, 9 veces más que los rendimientos registrados en México ([www.spcafe.org.mx](http://www.spcafe.org.mx), 2009).

Actualmente, México se encuentra en el quinto lugar a nivel mundial en producción de café, después de Brasil posicionado en primer lugar (pese a sus pérdidas por heladas y sequías), Colombia, Indonesia y Vietnam (Pérez *et al*, 2002).

### **Manejo agroecológico**

Por recursos naturales se puede entender todos aquellos “objetos, materiales criaturas o fuentes energéticas de origen natural y que pueden ser utilizados por el hombre” (Camp y Daugherty, 2000). Al respecto Carabias (1995) argumenta que el manejo de los recursos naturales incluye tanto aspectos ambientales, como socioeconómicos.

Surge la Agroecología como la disciplina que implica la aplicación de conceptos y principios ecológicos para el diseño y manejo de un agroecosistema (Gliessman, 2002). Un agroecosistema es un sitio de producción agrícola que incluye el complejo conjunto de entradas y salidas de energía y las interacciones entre sus elementos (Gliessman, 2002). Algunos autores han caracterizado a los agroecosistemas como ecosistemas creados por el ser humano que presentan un equilibrio inestable, una estructura simplificada y frágil, que especializa sus comunidades y regula de manera particular sus poblaciones, mantiene ciclos abiertos de materiales y dirige su flujo energético hacia la producción de productos cotizados (Altieri y Labrador, 2001).

El modelo más comúnmente difundido hoy en día es el de los agroecosistemas manejados bajo el paradigma de la “Revolución verde”, el cual si bien fue exitoso en maximizar las producciones, disminuir mano de obra y costos, también propició efectos sociales negativos en cuanto a la distribución de recursos, socavando muchas formas de acceso a la tierra y los recursos para los más pobres, así como reduciendo la diversidad de estrategias de subsistencia empleadas por las familias rurales y mermando la base genética agrícola (Altieri, 1995). En contraposición, un agroecosistema sostenible o sustentable es aquel que presenta las siguientes características:

- ❖ Mantiene su recursos base del cual depende (agua, suelo, etc.)
- ❖ Utiliza un mínimo de insumos externos artificiales.
- ❖ Controla las plagas y enfermedades mediante mecanismos internos de regulación.
- ❖ Es capaz de recuperarse de las perturbaciones propiciadas por las prácticas de cultivo y cosecha (Gliessman, 2002).
- ❖ Además este modelo valora al Conocimiento Tradicional como una importante herramienta al momento de diseñar y manejar los agroecosistemas sin demeritar al conocimiento moderno científico, para demostrar que a través de una combinación entre ambos se puede asegurar una producción direccionada a la sustentabilidad (Labrador y Sarandón, 2001).

## Sistemas de producción de café en México

En nuestro país es posible distinguir diferentes sistemas productivos y formas de manejo relacionadas fuertemente con las clases sociales. Así, el cultivo especializado ó monocultivo a sol, promovido por el Estado, fue desarrollado por grandes propietarios, donde actuaron inversionistas extranjeros y nacionales. Por otro lado, estaban los medianos y pequeños propietarios integrados por campesinos mestizos que desarrollaron un policultivo comercial con árboles frutales como naranja, plátano y jinicuil. Finalmente, aparece el último eslabón de esta cadena productiva representado por la clase indígena, actuando como vendedora de fuerza de trabajo. Sin embargo, más tarde desarrollarían un cultivo rusticano, el cuál imita lo más cercano posible a los ecosistemas naturales (Blanco, 1999). Así, la producción del país se concentra en los estados de Chiapas, Veracruz, Puebla y Oaxaca, que juntos aportan el 94% de la producción nacional, 85% de la superficie y 83% del total de productores de los cuales 66% de los productores habla al menos una lengua indígena ( [www.spcafe.org.mx](http://www.spcafe.org.mx) ,2009).

En un intento por caracterizar los sistemas de producción desarrollados en el país, se han descrito tres esquemas generales a los que se han denominado como: convencional, sustentable e híbrido. El cultivo *convencional* incluye el uso de herbicidas (faena, gramoxone, gramocil y hierbamina), así como la mecanización y alta dependencia de insumos químicos, paquete tecnológico promovido por el INMECAFE, siguiendo el modelo del “Revolución

Verde”, con la finalidad de aumentar la productividad de los cafetales, disminuyendo la mano de obra y los costos (Escamilla, 2007).

El cultivo sustentable se basa en un enfoque agroecológico que propone sistemas de producción sana y segura de alimentos, sin aplicación de productos de síntesis química, como son fertilizantes y plaguicidas, y también están prohibidos los organismos genéticamente modificados. Estos sistemas parten de la fertilidad del suelo como base para una buena producción y de la aplicación de ecotecnias. En este apartado se ubica la agricultura orgánica o ecológica y sus prácticas de manejo (policultivos, rotaciones, biodiversidad, abonos verdes, prácticas de conservación de suelos, etc.) (Meirelles, 2003). La agricultura ecológica se basa en el manejo sostenible de los recursos naturales, por ejemplo; la tierra, el agua, la vegetación (germoplasma) y los animales, asegurando una base productiva, estable y rentable a largo plazo.

Cabe destacar que la agricultura ecológica busca el desarrollo independiente y sostenido, económicamente viable, ecológicamente saludable y socialmente justo, para las agricultoras y los agricultores, permitiendo además desarrollar y crear propuestas productivas afines a la diversidad cultural de nuestro planeta (Fischersworing y Robkamp, 2001).



**Cuadro No. 1.1: Practicas de manejo cafeto en los cultivos convencional, mixto y sustentable del cafeto en las dos comunidades del Municipio Santiago Atitlan, Mixe, Oaxaca.**

Prácticas de manejo	Cultivo Convencional	Híbrido	Cultivo sustentable
<b>Sombra del cafetal</b>	Sombra monoespecífica		Sombra diversificada
<b>Conservación de Suelos</b>	Control de malezas: herbicidas (Faena, Gramoxone, Gramocil y Hierbamina) Mecanización.	Control Manual y Químico (herbicidas).	Control manual (machete) y control biológico, barreras vivas nativas, barreras vivas inducidas (Leguminosas y no leguminosas), terrazas individuales, canales de desviación.
<b>Fertilización</b>	Alta Dependencia de Insumos agroquímicos.	Pulpa de café y agroquímicos.	Pulpa de café, lombricomposta, composta, biofermento.
<b>Control de plagas y Enfermedades</b>	Control químico para Broca (Endosulfán 35% C.E.) Roya anaranjada del cafeto ( <i>Hemilelia vastatrix</i> ) combatir con Oxicloruro de Cobre 50%	Control por <i>B. Bassiana</i> y Control químico por Endosulfán.	Control biológico: avispa <i>Cephalenomastephanoderis</i> . Hongos: <i>Bauveria bassiana</i> y <i>Metarrhiziumanisopliae</i> .

**Categorización de las prácticas de manejo de cafetales bajo principios agroecológicos. Elaboración Escamilla, 2007**

## Fundamentos de la cafecultura sustentable

Este nuevo paradigma denominado Cafecultura Sustentable promovido por el Consejo Civil para la Cafecultura Sustentable en México A.C. es el fruto de conjugar las categorías de “café de sombra”, “amigable con las aves” y “café orgánico” bajo un esquema de “comercio justo” que permita a los pequeños productores percibir un sobre-precio y a la vez generar un producto de calidad.

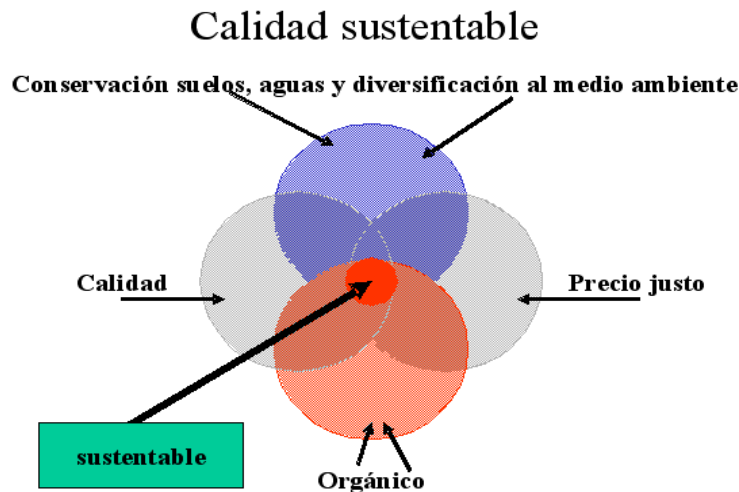


Figura No. 1: Representación gráfica del concepto de café sustentable elaborada por el Consejo Civil para la Cafecultura Sustentable en México (2004).

Si bien se sabe que determinar cuáles serán las necesidades que requieran futuras generaciones, así como pretender alcanzar un “punto de estabilidad” en sistemas dinámicos y escenarios cambiantes es prácticamente imposible, sí es pertinente establecer criterios que nos aseguren sostenibilidad en el tiempo y capacidad de maniobra frente a las tensiones causadas por el mercado.

## **Sistemas de Producción de Café Orgánico**

El cultivo de café orgánico es un método que asegura la obtención de café de alta calidad libre de agroquímicos; utilizando técnicas de producción en equilibrio y compatibles con el cuidado del medio ambiente. Este se maneja por las normas internacionales de producción e industrialización que son vigilados mediante un sistema de certificación garantizando al consumidor la adquisición de un alimento saludable (Escamilla *et ál.*, 2005).

En la producción de café orgánico el diagnóstico de plagas y enfermedades es una etapa fundamental en el ámbito de la fitoprotección. Para el combate se utiliza prácticas de tecnología limpia tales como: control biológico, uso de trampas, podas y aplicación de productos de origen orgánico.

Este tipo de café puede ser producido en altitudes entre 900 y 1200 metros sobre el nivel del mar, con temperatura de 18°C a 22°C y una precipitación pluvial de 1400 a 2300 mm distribuidas en todo el año; en suelos con un metro de profundidad de textura franca a migajón arcilloso con un contenido de materia orgánica arriba de 7% y pH de 4.5 a 5.5.

Para lograr los objetivos de máxima producción, calidad y la mayor rentabilidad; PROCAFE, 2010 recomienda lo siguiente:

- ✓ Cultivar variedades plenamente adaptables al clima local.
- ✓ Utilizar sombra diversificada y plantar otros árboles forestales, que permitan proteger la biodiversidad del lugar.

- ✓ Proteger el suelo con obras de conservación y fertilización orgánica y controlar plagas sin productos químicos sintéticos.
- ✓ Establecer mecanismos de control para garantizar la calidad de la producción. Para esto se debe cosechar únicamente las cerezas maduras, y el producto debe ser enviado a los beneficios en sacos marcados como orgánicos, procesado en pulperos y pilas específicas; y almacenado en bodegas especiales.

### **Origen del Café**

El vocablo café se deriva del árabe “kahwah”. (cauá), llegando a nosotros a través del vocablo turco “kahweh” (cavé), con distintas excepciones, según los idiomas, pero conservando su raíz.

Se trata de un arbusto siempre verde originario de Etiopía. Es sin duda hoy uno de los vegetales más conocidos en el mundo entero. Una versión dice que el cafeto o café fue descubierto casualmente por un pastor al ver que sus cabras, que habían comido el fruto de esta planta, se ponían nerviosas e intranquilas. Otra versión, en cambio, afirma que el cafeto lo descubrieron unos monjes que los utilizaban para proporcionarse insomnio en sus horas de oración nocturna. Sea como fuere, el caso es que se conocen unas 30 especies de café (Haarer, 1964).

## **Clasificación taxonómica**

Reino	<i>Plantae</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Orden	<i>Gentianales</i>
Familia	<i>Rubiaceae</i>
Género	<i>Coffea</i>
Especie	<i>Coffea arabica</i>

## **Especies del Café**

Estudios realizados por Instituto Mexicano del Café (INMECAFE), 1990 y Coste 1969 mencionan que en México y en el mundo se explotan principalmente dos especies del género *Coffea*, representados por la especie: *Coffea arabica*L. y *Coffea canephora*. La primera es de mayor importancia por su calidad, valor en el mercado nacional e internacional y por la superficie cultivada. La segunda se calcula que aproximadamente ocupa el 2% del total de las extensiones sembradas. A las variedades de la *Coffea arabica*L. Son denominados cafés árabes, mientras que la única variedad perteneciente a *Coffea canephora* se le conoce café Robusta.

### ***Coffea arabica*L.**

Se entiende por variedad a un conjunto de individuos similares entre sí que por sus características morfológicas y comportamiento, se pueden diferenciar de otros grupos de plantas dentro de la misma especie.

## **Las variedades del café**

**Typica**. También conocido como café criollo o arábico; es el punto de referencia para describir a otras variedades pues se le considera la variedad patrón o tipo.

**Bourbon**. Esta variedad se considera como una mutación recesiva originaria de la isla de la Reunión. El arbusto es más reducido y cilíndrica que la Typica, pero con una vegetación más densa, por su gran número de ramificación de los nudos cortos entre sí, manifiesta en las hojas nuevas una coloración verde claro a diferencia de la variedad criollo. El tamaño del fruto y semilla es más pequeño que Typica.

**Caturra**. Se le considera una mutación de la variedad Bourbon y se caracteriza por su tamaño reducido, de forma redondeada y entrenudos cortos tanto del tallo como de las ramas. Su capacidad de producción aceptable y su porte pequeño favorecen altos rendimientos por unidad de superficie bajo un manejo intensivo.

Sus hojas son más anchas y de coloración más oscura que la variedad Bourbon, pero sus frutos y semillas similares.

**Mundo Novo**. Por cruzamiento natural con una variedad Typica conocida Sumatra y la variedad Bourbon. Su característica es la gran rusticidad, vigor y alta producción.

**Catuai**. Originario de Brasil por el cruce entre Mundo Novo y Caturra, es un híbrido intraespecífico desarrollado por el Instituto Agronómico de Campinas en Brasil en 1949. De alto rendimiento se produce en el Soconusco, Chiapas y en Puebla, México.

**Garnica**. Es una cruce de Mundo Novo y Caturra, Desarrollado en México por el INMECAFE en 1960. Es de porte bajo con gran rendimiento y una excepcional vigor.

**Maragogipe**. Arbusto de gran desarrollo, grandes hojas, largos entrenudos y frutos voluminosos.

**Pacamara**. Descendencias del híbrido entre *Pacas* y *Maragogipe*; originario de republica de El Salvador, presenta una gran variabilidad en cuanto a porte de planta, producción y tamaño del grano.

**Café Robusta**. Es la variedad más cultivada de la especie *Coffeacanephora*, que constituye por lo menos el 90% de las plantas de este grupo. Presenta un gran vigor y rusticidad. Sus ramas y sus hojas son mayores que la *Typica* pero no sus frutos. Su productividad es elevada pero su tamaño dificulta su cosecha. Es tolerante a la roya del cafeto y a los nematodos. Se adapta por debajo de 600 metros sobre el nivel del mar.

## **Fisiología del Cultivo**

La *Coffea arabica* es la especie de café mas cultivada en el mundo. Sin embargo las plantas de esta especie se clasifican como arbustos del tipo perenne y de un tallo resistente con corteza delgada (Monroig, 2010).

### **Raíz**

Al igual que en el tallo en el sistema radical hay un eje central o raíz pivotante que crece y se desarrolla en forma crónica. De la raíz principal salen dos tipos de raíces: unas fuertes y vigorosas que crecen en sentido lateral y que ayudan en el anclaje del arbusto y otras que salen de éstas de carácter secundario y terciario. Normalmente estas se conocen como raicillas o pelos absorbentes.

El sistema radicular del cafeto es superficial estando el 60% en los primeros 30 cm de profundidad en el suelo. Esta puede alcanzar hasta un metro de profundidad si las condiciones del suelo lo permiten. Las raíces laterales pueden extenderse hasta un metro alrededor de la raíz principal. Generalmente la longitud de las raíces coincide con el largo de las ramas (Monroig, 2010).

### **Tallo**

De acuerdo con Coste, (1969) y Haarer, (1990) mencionan, que la planta de café tiene un solo tallo principal, este órgano presenta dos tipos de crecimiento. Uno vertical y otro horizontal; el primero es originado por una zona



de crecimiento activo o plúmula en el ápice de la planta que va alargando a ésta durante toda su vida, formando el tallo central, nudos y entrenudos.

Al inicio de su desarrollo de la planta solo brotan hojas, después comienzan a salir sus ramas laterales originadas de unas yemas que se forman en las axilas superiores de las hojas. El tallo sirve como el soporte principal de las partes aéreas del arbusto.

### **Ramas**

Monroig (2010) describe, que las ramas laterales se originan de yemas en las axilas de las hojas en el tallo central. Estas ramas se alargan continuamente y son producidas a medida que el eje central se alarga y madura. El crecimiento de estas y la emisión de nuevas laterales en forma opuesta y decusada van dando lugar a una planta de forma cónica. Algunas veces las ramas primarias dan origen a otras ramas que se conocen como secundarias o terciarias. En las ramas se producen las hojas, flores y frutos.

Si una rama lateral se le poda su ápice o algunas veces se secan toda la rama, en la misma axila no tiene el poder de rebrotar. La eliminación del ápice de crecimiento de una rama lateral puede inducir al desarrollo de ramas secundarias y terciarias.

## **Hojas**

Las hojas son el órgano principal del cafeto, aparecen en las ramas laterales en un mismo plano y posición opuesta. Tiene un peciolo corto, plano en la parte superior y convexo en la inferior. La lámina es de textura fina, fuerte y ondulada. Su forma varía de ovalada a lanceolada. El haz de la hoja es de color verde brillante y verde claro mate en el envés. En la parte superior de la hoja las venas son hundidas y prominentes en la cara inferior. Su tamaño puede variar de 5 a 10 centímetros de largo y su vida es de 7 a 8 meses.

## **Inflorescencia**

Las flores son pequeñas de color blanco con olor fragante. Los pétalos se unen formando un tubo, el número de pétalos puede variar de 4 a 9 dependiendo de la especie y variedad. El cáliz está dividido en 4 a 5 sépalos. En la mayoría de variedades sus flores suelen aparecer a partir del tercer año de crecimiento; este va aumentando cada año conforme va creciendo la planta. Inicio en las axilas de las hojas en las ramas laterales. Como regla general se forman en la madera o tejido producido el año anterior. En las partes lignificadas del arbusto que posean de uno a tres años aparecen en gran número.

La inflorescencia del cafeto es un racimo de eje muy corto que posee un número variado de flores de 2 a 9 en la especie arábica dependiendo la

variedad. Su polinización es realizada por insectos aunque algunas especies son autógamas y no necesitan intervención externa para su polinización.

La especie arábica es autógama; sus granos de polen son pesados y pegajosos difíciles de ser transportados por el viento y otros agentes, el 94% de la polinización es autopolinización y solo en un 6% es de manera cruzada.

### **Fruto**

El fruto del café es una drupa de color verde al principio, luego se torna amarillo y finalmente rojo. Tiene un sabor dulce y fragante. Es de forma ovalada o elipsoidal ligeramente aplanada. Contiene normalmente dos semillas planas convexas separadas por el surco interno del ovario. Puede presentarse tres semillas o más en casos de ovarios tricelulares. A causa del aborto de un óvulo se puede originar un fruto de una sola semilla. En la especie arábica el tiempo que transcurre desde la floración hasta la maduración del grano es 6 a 8 meses. La semilla es la parte del fruto que se aprovecha comercialmente.

### **Requerimientos del cultivo del café**

#### **Suelo**

El suelo es un factor muy importante en el cultivo de café, y hay que tomar en cuenta sus propiedades físicas y químicas; asimismo las características del área donde se establecerá una nueva plantación.

La planta de café prefiere suelos con una capa agrícola alrededor de un metro de profundidad asegurando cosechas de larga duración. Esto no es posible en suelos superficiales donde las cosechas son menores al igual que la vida del cafetal, necesitando suministro de abono, lluvias o agua de riego. El suelo debe tener un buen drenaje interno, de textura franca a migajón arcilloso. Generalmente los suelos formados por los ríos tienen mejores características que los suelos de ladera; los limos volcánicos son ideales. El suelo debe tener una reacción ácida con una variación de pH de 4.2 a 5.1 considerados mejores suelos para el café arábica en Brasil y la especie Robusta en África Oriental (Damatta *et al.*, 1997).

La topografía del terreno es un factor muy importante a considerar. Las superficies planas ofrecen mejores condiciones agrícolas que los inclinados, las plantaciones del café se deben de establecer en aquellos que tenga hasta un 30% de desnivel (Benito, 2005).

### **Clima**

Según Benito, (2005) menciona, que el café se desarrolla en climas tropicales y subtropicales con una precipitación pluvial que varía de 1500 mm a 2500 mm anuales distribuidos en todo el año, con una temperatura de 20° C a 25° C sin problemas de heladas con una altitud de 1000 a 1500 metros sobre el nivel del mar. Sin embargo, existen datos registrados con un rango mayor de exigencia climática

## **Labores culturales**

Las labores culturales más importantes que deben realizarse para la producción de café, pueden ser: el combate de malezas, el abonado, el control de plagas y enfermedades así como prácticas de podas.

### **Control de malezas**

Es una labor necesaria para mantener los cafetales libre de plantas indeseadas; así mismo permite la realización de otras actividades culturales como la poda, fertilización y la cosecha. Además se consigue la eliminación de hospederos para algunas plagas y enfermedades que posteriormente podrían causar daños a los cafetos. La cantidad de malezas establece una competencia con la planta del café ya que ambos requieren de los mismos elementos para vivir, robando agua y nutriente al cultivo (López, 1990).

### **Control biológico**

Que funciona en base a la densidad de la población en una hectárea ya que un incremento en esta provoca un sombramiento que impiden que nazca más maleza. Dejar de crecer una sola especie de maleza para impedir a que nazcan otras hierbas.

## **Fertilización**

Según Coste, (1969) considera que es necesaria la adición de nutrimentos para mejorar la fertilidad de los suelos y aprovechar en parte la capacidad productiva de los cafetos en cultivo. La primera fertilización se recomienda que se dé a principios de junio o cuando se inicia el período lluvioso. Esta fertilización será para satisfacer la demanda de crecimiento inicial del grano y el aumento de hojas que se inicia en esa época. La segunda fertilización debe ser a partir de agosto que es cuando se está formando el endospermo y una tercera se dará antes de la cosecha, con la finalidad de que la planta acumule los nutrientes y los utilice para el siguiente año (INMECAFE, 1990).

## **Poda**

La poda es una práctica necesaria para que el cafecultor regule el crecimiento de sus plantas con el propósito de dar al cafeto una estructura robusta, equilibrada y estimular el desarrollo de algunos de sus órganos con vistas a la explotación racional de su capacidad de producción (Coste, 1969).

## **Sistemas de podas**

Los tipos de poda que menciona el Paquete Tecnológico para el cultivo de café orgánico son los siguientes.

### **Crecimiento agobiado o inclinado**

Esta práctica consiste en inclinar el cafeto joven a un ángulo de 15 a 20 grados con relación al suelo, para obtener varios ejes productivos, de los cuales seleccionar de 2 a 4 de los más vigorosos y mejor ubicados; una vez que se logra esto, se elimina la punta de la planta madre. Otra forma de hacer el agobio consiste en inclinar el cafeto al momento de trasplantarlo. Cabe advertir que este tipo de poda retrasar la producción un año.

### **Suspensión de crecimiento**

Consiste en la eliminación de la yema apical del cafeto a una altura de 2 metros aproximadamente, para evitar que siga creciendo hacia arriba y, en cambio, que crezca nueva ramas a los lados; esto facilita el cultivo y favorece las cosechas. Es común que después de eliminar la yema apical broten chupones, que hacen que el cafeto vuelva a crecer hacia arriba, por lo que es necesario eliminarlos.

### **Recepa o rejuvenecimiento**

Consiste en cortar el tallo del cafeto a una altura de 40 a 45 centímetros del suelo para favorecer el brote de nuevos ejes productivos. La recepa debe hacerse cuando los cafetos han dado de 12 a 15 cosechas. El corte se hace ligeramente inclinado, ya sea con machete, serrote o motosierra, al terminar la cosecha. Es aconsejable proteger el corte con pintura vinilica de 2 ó 3 días después, para prevenir enfermedades en las plantas. Aproximadamente dos meses después, deben seleccionarse de 4 a 6 tallos, y dejar solo 3 ó 4 tallos

por cafeto recepado, tres o cuatro meses más tarde. El rejuvenecimiento puede hacerse por cafeto, surco faja o lote; anualmente o en plazos más largos. Una planta recepada empieza a producir a los 2 años de hacer el corte.

### **Conversión de un cafetal tradicional a orgánico**

De acuerdo a PROCAFE 2010 considera que el tiempo necesario de transición es de tres años, durante este periodo se debe de evitar el uso de agroquímicos para que se limpie el suelo de los residuos químicos sintéticos; garantizando así un sistema de producción orgánica.

### **Certificación**

Es el proceso por el cual se asegura que un producto, proceso, sistema o servicio se ajusta a las normas, lineamientos o recomendaciones de agencias dedicados a la normalización nacional o internacional.

Para que un productor ingrese al mercado del café orgánico, es necesario que cuente con una certificación que lo acredite y para aplicar a ella, debe cumplir con estrictas normas de producción, bajo el control de inspectores de una agencia certificadora internacional.

También es importante tomar en cuenta que el proceso de certificación y las inspecciones tienen un costo, por lo que los productores interesados deben solicitar toda la información necesaria cuando seleccionen una agencia certificadora según el destino del producto.



De acuerdo a las necesidades particulares y los mercados hacia los cuales orientara el café. Es recomendable que los cafeticultores se asocien para compartir los costos.

## **Mercado**

La mayoría de los compradores de café orgánico ofrecen un precio de 15 a 25 % arriba de los precios de las bolsas de Nueva York o Londres. A esto se suma una prima adicional cuando se le reconoce un buen nivel de calidad.

Es evidente que en un futuro, conforme se vaya incrementando la oferta, los sobrepagos pagados por los productos orgánicos probablemente disminuirán. Sin embargo, el sobrepago seguirá vigente. Cabe recordar que el precio del café convencional constituye el precio de referencia del café orgánico porque en la medida en la que el precio del convencional caiga, también lo hará el orgánico.

## **Sistemas de Producción de Café Convencional en México**

Toledo y Moguel (1996) hacen una clasificación del café convencional de México, en cinco métodos de producción dependiendo el nivel de modificación del ecosistema original y el grado de tecnificación del sistema.

## **El sistema rusticano tradicional o de montaña**

Este sistema de producción se le conoce así porque las plantas arbustivas y herbáceas del ecosistema original son sustituidas sencillamente por los arbustos de café. En este método se conservan la totalidad de los arboles de mayor altura del bosque que son benéficas para sombras del cafeto, pues solo se eliminan los estratos de menor altura.

## **Sistemas de Producción**

### **El sistema de policultura tradicional**

En esta técnica de producción de café de sombra existe un mayor grado de manipulación del ecosistema forestal natural. Al igual que en el primer método, el café se siembra bajo la cobertura del bosque original pero de una manera distinta porque el café se planta con otras especies de plantas beneficiosas de tal forma que existe un sofisticado manejo de especies nativas o introducidas que pueden ser útiles para favorecer o eliminar el crecimiento de otras especies de árbol. De este sistema surge un tipo de parcela de café con gran variedad de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas naturales o introducidas.

### **El sistema de policultura comercial**

En este sistema de cultivo existe una sustitución total de las especies arbóreas de estrato superior del bosque original por una serie de arboles de sombra apropiados para el cultivo del café. La cobertura forestal de este tipo de

sistema ya no consiste en los arboles originales que antes crecían en el emplazamiento del cafetal sino en especies arbóreas las cuales se utilizan porque se consideran como arboles de sombra adecuados o porque son útiles para algunos fines comerciales. En estos casos, los arboles introducidos tales como el hule (*Castilla elástica*), el cedro (*Cedrela odorata*), el chalum (*Inga spp*), los cítricos, el banano y otros cultivos comerciales; forman la cobertura arbórea donde se cultiva el café.

### **El sistema de monocultura bajo sombra**

Es uno de los sistemas modernos practicados en México hace dos décadas. En este método se utilizan arboles leguminosos de la especie del genero *Inga* casi con exclusividad y predominio con la finalidad de dar sombra a los cafetos. Creando de esta manera un tipo de plantación mono específica bajo una cubierta de copas igualmente especializada. En este sistema es necesario el uso de productos agroquímicos y la producción va dirigida exclusivamente hacia el mercado.

### **El sistema de monocultura sin sombra**

En este sistema existe una modificación total del ecosistema natural, tomando una característica totalmente agrícola, desprovista del carácter agroforestal como se describe en los sistemas anteriores, ya que no dispone de arboles que proporcionan sombra al cultivo de café. Este tipo de cafetal se ha convertido en una plantación especializada cuyo método de producción de café

requiere un alto grado insumos y fertilizantes químicos y plaguicidas, el uso de maquinaria y mano de obra intensiva a lo largo del ciclo anual. Con este sistema se logra un mayor rendimiento de producción por unidad de superficie.

En México aproximadamente se calcula que el 60 y 70 por ciento del café se produce bajo los tres primeros sistemas, entre 20 30 por ciento se practica por el método de monocultura bajo sombra y solo el 10 por ciento es sin sombra.

Yépez 2001 hace la comparación del sistema de producción intensivo contra el sistema de producción campesina, agrupando los primeros cuatro sistemas mencionados por Toledo y Moguel (1996), dentro del sistema campesino y considerando el sistema de monocultura sin sombra como sistema de producción intensivo en la cual es similar pos sus características agrupadas.

Cuadro No 2: Comparación en sistemas de producción intensiva y sistema de producción campesina

<b>sistema de producción intensivo</b>	<b>sistema de producción campesino</b>
Alta producción (30-50 Qq* pergamino/ha)	Bajo producción (8 a 20 Qq pergamino/ha)
Alto riesgo económico	Bajo riesgo económico
Dependencia de insumos externos	Poca o nula dependencia de insumos externos

Acceso a tecnología moderna	Poco o nulo acceso a tecnología moderna
Mano de obra contratada	Mano de obra familiar
Variedades de porte bajo	Variedades de porte alto
Monocultivo	Policultivo
Densidad de siembra alta > 3000 plantas/ha	Densidad de siembra baja con 1000-2500 plantas/ha
Longevidad de las plantas de café < 20 años	Longevidad de las plantas de café > 20 años
Nada o muy poca sombra y homogénea (un solo estrato) con 0-70 arboles/ha	Abundante sombra en multiestratos 50-600 arboles/ha
Alto grado de contaminación y deterioro de recursos naturales	Bajo grado de contaminación y deterioro de recursos naturales

\*1 Qq = 1 Quintal = 57 a 60 kilogramos de café pergamino

### **Principales plagas del café**

El cultivo de cafeto es atacado por plagas que si no se controlan debidamente ocasionan graves daños limitando la producción. Existen un gran número de especies de insectos que atacan al cafeto, los más importantes se mencionan enseguida (INMECAFE 1990).

### **Broca del fruto del café** (*Hypothenemus hampei* F.)

Es originaria de África y se descubrió en 1902 en el Congo Belga. Constituye la plaga más importante del cultivo, desde el punto de vista económico y social, ya que causa daños directos en los frutos en todas las fases del periodo de maduración del grano.

### **Minador de la Hoja del Cafeto** (*Leucoptera coffeella*)

Los daños son causados por disminución del área foliar del cultivo, debido a que las minas provocan secamiento del área atacada, originando intensas defoliaciones, lo que perjudica a la producción de la zafra siguiente. El minador de la hoja del café también ocasiona daños en la producción y en la longevidad de las plantas. Las pérdidas en la producción son de aproximadamente 30%, originadas por la destrucción de las hojas y posterior defoliación.

**Escamas** (*Coccus vidrisgreen*, *Saissetia coffea* Walker, *Saissetia oleae* Oliver, *Coccus hesperidum* Linn, *Selenaspidus articulatus* Morgan). Están presentes en todas las zonas cafetaleras; con mayor incidencia en viveros y en plantaciones nuevas, especialmente en la época de sequía.

**Nematodos** son formadores de nódulos (*Meloidogyne exigua* y *Meloidogyne incógnita*) y nematodos de las lesiones radicales (*Pratylenchus coffeae*). Está bastante disperso en las regiones cafetaleras del centro de Veracruz.

**Piojos harinosos del follaje** (*Planococcus citri*, Risso, *Pseudococcus jongispinus* Torgioni-Tozze-ti, *Ferrisavirgata* Cockerell, *Orthezia insignis* Browne)

Son muy comunes en México y se encuentran en casi todas las regiones cafetaleras, proliferan notablemente en periodos largos de sequía. Tiene varios hospederos, entre ellos se encuentran los árboles de sombra, cítricos, cacao, plátano entre otros.

**Piojo harinoso de la raíz** (*Planococcus citri* Risso, *Pseudococcus cryptus Hempei*). Estos insectos se presentan en áreas aisladas afectando no sólo al cafeto, sino también a los árboles de sombra del género *Inga* y se han localizado en suelos originados de arenas y cenizas volcánicas no compactadas.

**Barrenadores del tallo y ramas** (*Plagiohammus maculosus* Bates, *Plagiohammus mexicanus*, *Plagiohammus spinipennis*). Están presentes en todas las regiones productoras del país; en algunas zonas de Veracruz, Oaxaca y Nayarit, se han detectado con mayor frecuencia y abundancia.

**Araña roja** (*Oligonychus coffea* Nietar). La araña roja se encuentra distribuida en la mayoría de las regiones cafetaleras del país. Sin embargo, su incidencia es mayor en aquellas en las que es prolongada la época de sequía.

**Pulgones** (*Toxoptera aurantii* Fonsolambre). Generalmente se encuentran en las regiones cafetaleras de zonas bajas y en épocas secas.

### **Principales enfermedades del café**

Las enfermedades del cafeto constituyen uno de los factores que reducen la producción cafetalera y su intensidad está en función de las condiciones ecológicas en que se localizan las plantaciones (INMECAFE 1990).

**Roya del cafeto** (*Hemileia vastatrix*) La roya del cafeto es una enfermedad producida por el hongo *hemileia vastatrix* y está considerada como la más importante de todas las enfermedades que atacan a este cultivo en los países productores del mundo.

**Ojo de gallo** (*Mycena citricolor*) La enfermedad está diseminada en todas las zonas cafetaleras del país, aunque es propia de cafetales muy sombreados y húmedos y temperaturas que varían entre 19 y 23°C.

**Koleroga o mal de hilachas** (*Corticium koleroga* Cooke) Está presente en todas regiones cafetaleras del país, aunque es más frecuente en plantaciones situadas a menos de 700 metros sobre el nivel del mar, con alta temperatura y abundante precipitación pluvial. La enfermedad aparece y se desarrolla durante el periodo de lluvias, y decrece hasta desaparecer al presentarse el periodo de sequías.



**Requemo o derrite** (*Phoma costarricensis* Ech.) Se encuentra en todas las áreas cafetaleras localizadas en altitudes superiores a los 900 metros sobre el nivel del mar. Es más frecuente en plantaciones recepadas. La época de mayor desarrollo es de septiembre a febrero.

**Mancha de hierro o cercospora**(*Cercospora coffeicola* Berk y Cooke) Esa enfermedad ataca al café en cualquier edad de las plantas germinadas hasta cafetales adultos, especialmente cuando están mal abonados, sembrados a libre exposición solar o con poca sombra.

**Pudrición radicular del cafeto** (*Rosellinia sp*) Se encuentra presente en todas las regiones cafetaleras. En la parte aérea del cafeto se observa marchitez y amarillamiento del follaje. Al arrancar los cafetos muertos, en las raíces, se aprecia una coloración negra, con la corteza blanca y agrietada que al desprenderla se notan sobre la madera muchos puntos negros.

**Mal rosado** (*Corticium salmonicolor* Berk y Br.) Cafetales ubicados en las regiones bajas lluviosas y con altas temperaturas.

**Control:** Para el control de plagas y enfermedades existen métodos para el combate. Como son el control cultural, biológico, orgánico, practicas de manejo integrado y el control químico.

## MARCO DE REFERENCIA

### Ubicación geográfica

Oaxaca es el estado que está conformado por más municipios (570 municipios), geográficamente se ha clasificado por regiones, macro o micro regiones según sea el caso, la región Mixe es una de ellas, cuenta con 19 cabeceras municipales; ésta se localiza al noreste de la capital, enclavada en la serranía del Zempoaltepetl.

El Distrito Mixe al cual pertenece el municipio de Santiago Atitlán se encuentra en la región Sierra Norte del Estado Oaxaca, está integrado por 17 municipios los cuales se encuentran distribuidos en tres subregiones (Alta, Media y Baja). Se ubica entre las coordenadas 17° 09' latitud Norte y 95° 55' de latitud Oeste, Colindando al Norte con el Distrito de Choapam; al Sur con el de San Carlos Yautepec y Santo Domingo Tehuantepec; al Este con el de Juchitán; al Oeste y Suroeste con el de Tlacolula, al Noroeste con el de Villa Alta y al Noreste con el Estado de Veracruz. Tiene una extensión territorial de 4,930.44 km<sup>2</sup>, de los cuales el Municipio de Santiago Atitlán representa el 1.4 % de la superficie total del distrito y se ubica en la subregión media.

## Región y Municipios Mixes en el Estado de Oaxaca

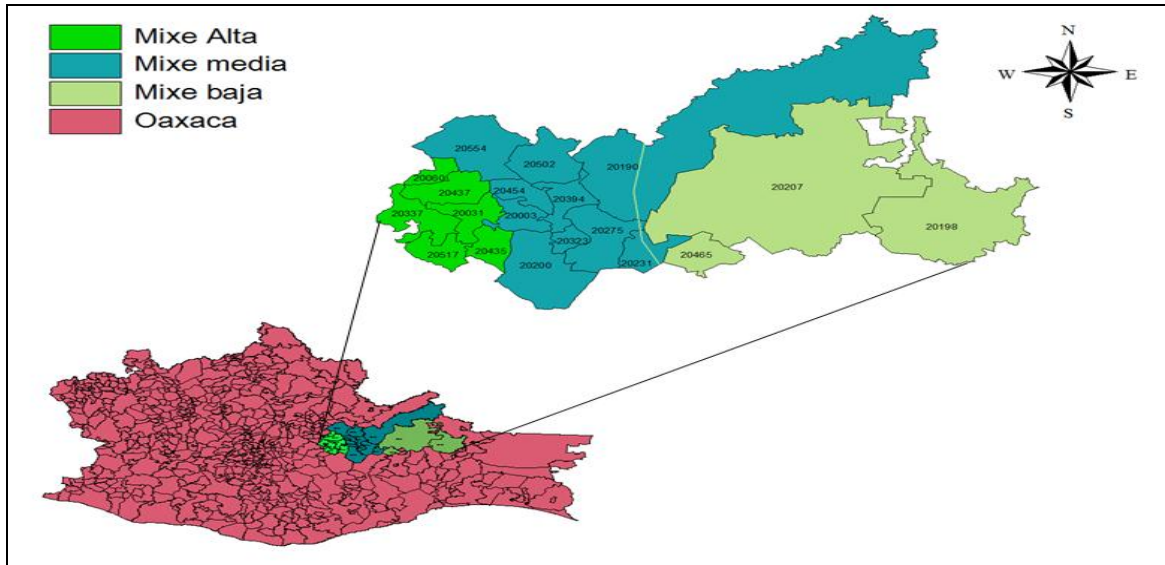


Figura No 2. Fuente: Mapa modificado de OEIDRUS Oaxaca, tarjeta distrital de información estadística básica, INEGI.

### Micro localización

El Municipio de Santiago Atitlán, se ubica entre las coordenadas geográficas 17° 02' y 17°09' de Latitud Norte; 95° 51' y 96°00' Longitud Oeste a una altitud de 600 a 2900 m.s.n.m. Colinda al Norte con Santiago Zacatepec, al Sur con Tamazulapam del Espíritu Santo, Asunción Cacalotepec y Santa María Alotepec; al Oeste con Santa María Tlahuitoltepec y al Este con Santa María Alotepec, sin embargo, según datos del INEGI se cuenta con 82.93 km<sup>2</sup> pero con la resolución presidencial emitida en Octubre de 1992 en la que se establece una posesión definitiva de 7,084.62 ha.

## Municipios Colindantes con el área de estudio

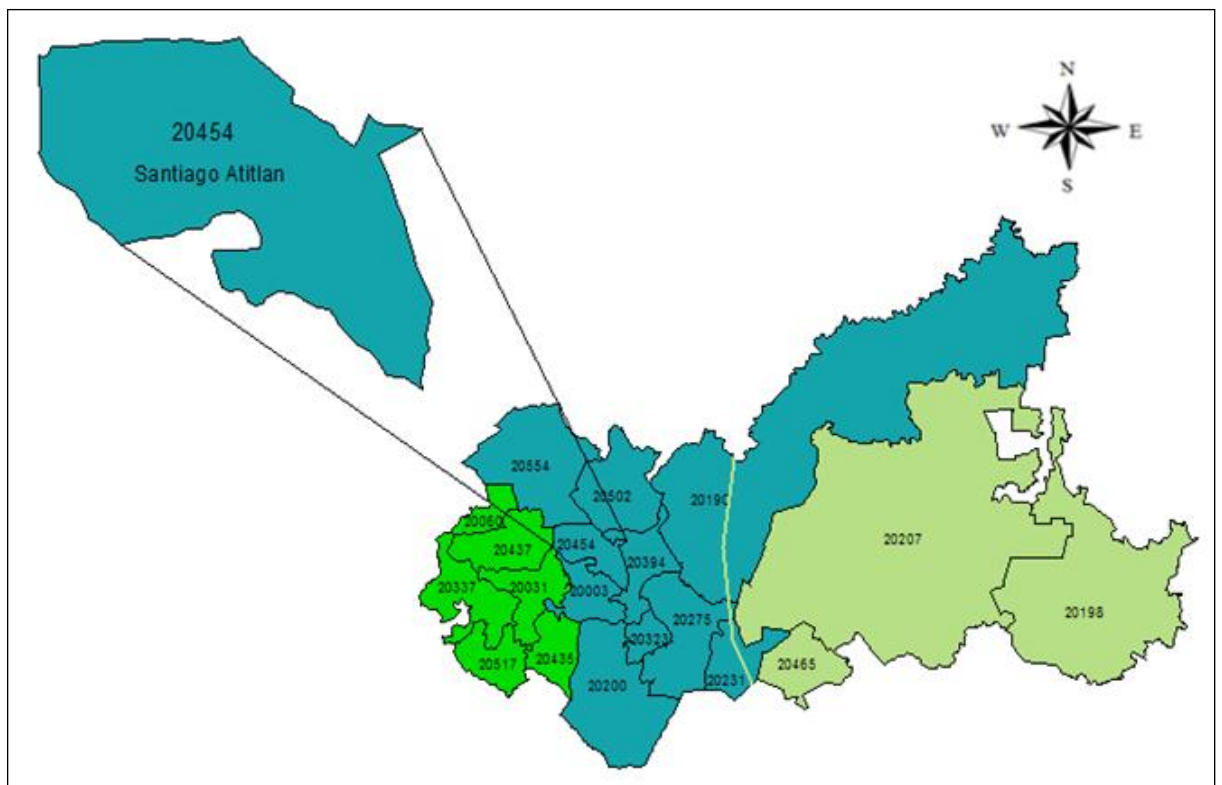


Figura No 3 Fuente: mapa modificado de OEIDRUS Oaxaca, tarjeta distrital de información estadística básica

## Limites con las comunidades mixes

Su distancia a la capital del estado es de aproximadamente 145 km, el acceso a la comunidad se logra a través de 32 km de camino de terracería que entronca con la carretera Mitla-Zacatepec; este camino, aunque presenta tramos con problemas de deslaves, encharcamientos y cárcavas, generalmente se encuentra transitable durante todo el año, dando el mantenimiento periódico que se da por parte de Santa Ma. Tlahuitoltepec y Santiago Atitlán.

## Microlocalización del Municipio de Santiago Atitlán

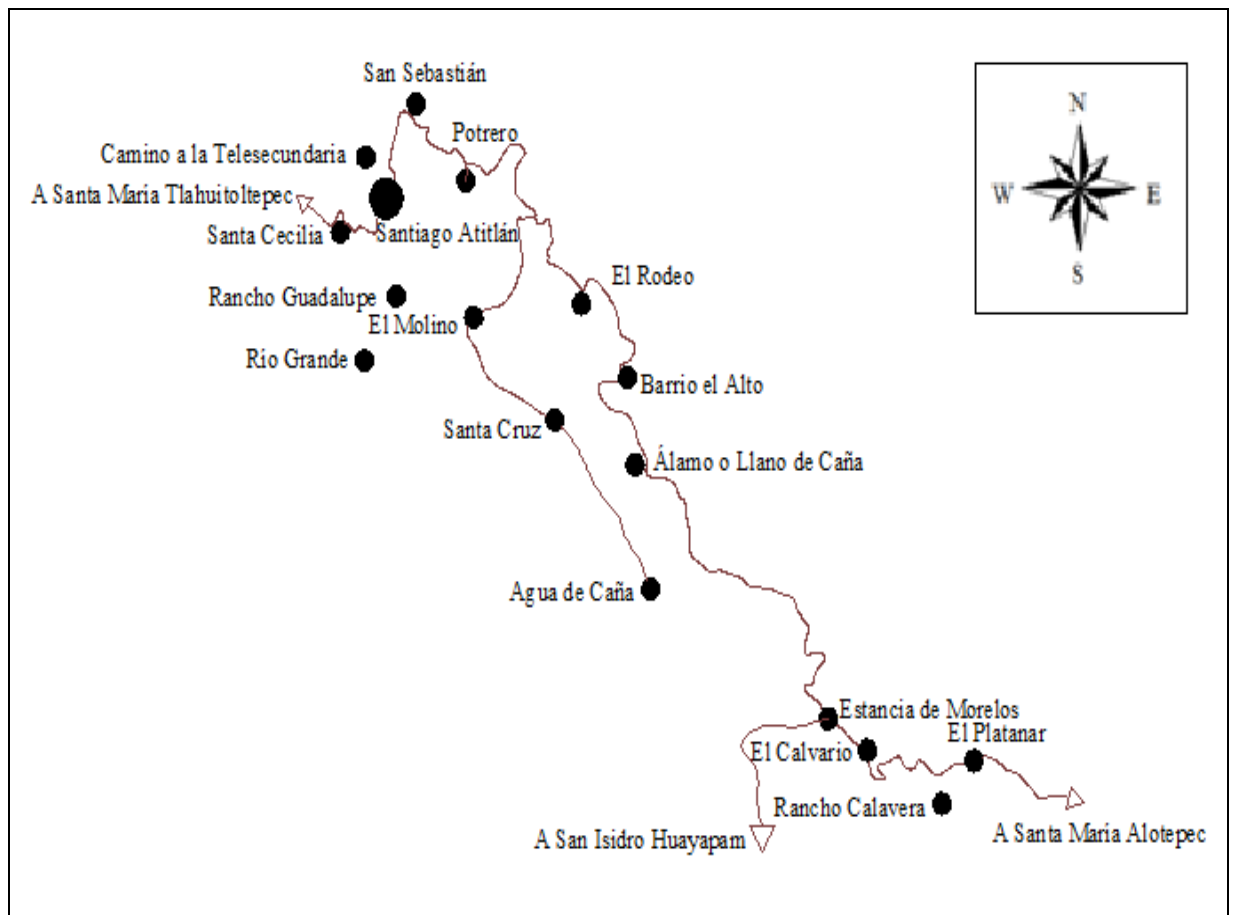


Figura No 4 Fuente: Elaboración propia

En la actualidad se cuenta con 2 accesos mas, uno tomando la desviación de Ayutla hacia el Municipio de Santa María Alotepec, pasando por el municipio de Asunción Cacalotepec y la localidad de San Isidro Huayapam hasta llegar a la agencia de Estancia de Morelos, tomando el camino principal hacia la Cabecera Municipal. El otro acceso se logra a través del camino de terracería que conduce del municipio de Asunción Cacalotepec hacia la agencia de San Antonio Tlaxcaltepec para llegar a la localidad de Agua de Caña, Santa Cruz y el Molino hasta llegar a la cabecera municipal de Santiago Atitlán.

## Extensión territorial

Con respecto a la superficie del Municipio, según el plano definitivo de la comunidad se tienen en posesión 7,084.62 Has.

De las 17 localidades registradas por INEGI como parte del Municipio, solo Estancia de Morelos y San Sebastián tienen la categoría de agencias municipales, considerándose a las demás como rancherías o núcleos de población, aún cuando en el caso de Potrero y el Rodeo se reporta mayor población que San Sebastián, por lo que según censo de población y vivienda 2010 arroja información de un total de 3,180 habitantes.

## Distribución de las localidades con respecto al nivel del mar.

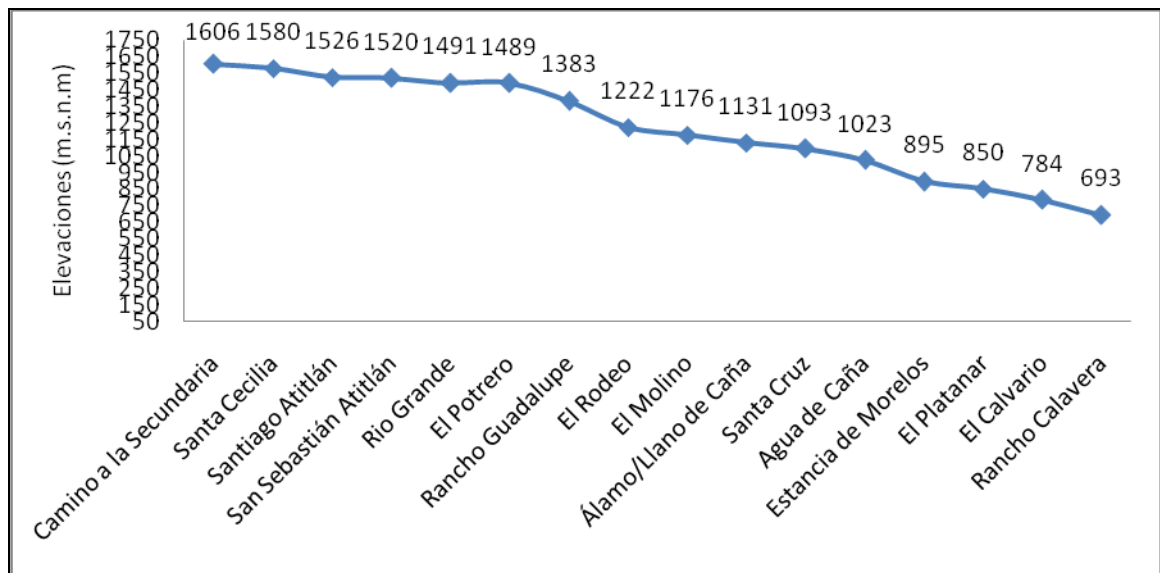


Figura No.5 Fuente: Elaboración propia marzo 2011

## **Fisiografía**

Santiago Atitlán se sitúa en la parte media de la Región Mixe, sin embargo, Los rangos de alturas van de los 600 a los 1600 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m), si bien los terrenos de la Agencia Municipal de Estancia de Morelos Fluctúan entre esa parte y la parte baja del territorio Mixe. Aunque dentro del territorio del municipio llega a los 2900 metros en el cerro conocido La Malinche.

## **Orografía y Topografía**

Los terrenos se caracterizan por un relieve muy accidentado, con pendientes superiores al 40 %, predominando por lo tanto áreas cerriles de vocación forestal, con limitaciones para el cultivo de básicos, las cuales son utilizadas en gran parte para el cultivo del café. Es importante destacar que en la parte noreste del territorio se encuentra la elevación montañosa denominada “La Malinche”, lo que influye en sus condiciones de clima, también cuenta con los cerros Piedra de Dos Puntas el cual se encuentra en los límites con la comunidad de Santa María Tlahuitoltepec, Cerro Carnoso, Cerro el Tecolote, Cerro Totomostle, Cerro Loma de Ocopetate el cual se ubica en terrenos de Santiago Atitlán y abarca una zona perteneciente al municipio de Santiago Zacatepec, Cerro Atrio del Templo y Cerro o’oykübakm, en estos dos últimos son considerados como cerros sagrados ya es en donde se realizan las

costumbres, sin embargo todos presentan una cubierta forestal mermada y deteriorada.

## **Clima**

Por su ubicación, predomina el clima semi-calido templado húmedo en la parte Norte y el templado húmedo en la porción Sur, con lluvias de moderadas a intensas en verano y parte de invierno en ambos casos.

## **Precipitación**

Se presenta sequía marcada de marzo a mayo, con inicio del temporal en junio, mes a partir del cual se presentan lluvias intermitentes, las cuales se van regularizando conforme se avanza en el temporal, llegando a su mayor abundancia durante septiembre y octubre, meses en los que ocasionalmente se acompaña de fuertes vientos y neblina, dándose precipitaciones escasas de noviembre a febrero. La precipitación del mes más seco es menor de 40 mm y el porcentaje de precipitación invernal inferior a 5 % de la anual. La temperatura media anual registrada es de 16.2 °C la cual fluctúa entre los 12 y 18 °C.

## **Temperatura y Nubosidad**

En la época de invierno, así como cuando las lluvias son intensas en verano es común que exista descenso en la temperatura y humedad relativa alta, por lo que la precipitación anual es de 1,565 mm, siendo el período más frío durante los meses de diciembre a febrero y se manifiesta en neblinas, lo que se atribuye al cordón montañoso que rodea el territorio Municipal de Noroeste a Sureste, dentro del que destaca “La Malinche”. Cabe mencionar que



estos fenómenos no se mantienen igual que en años anteriores, ya que en el caso de las lluvias y sequías existe una mayor irregularidad en cuanto a sus períodos, lo que causa inseguridad para las actividades agropecuarias

### **Recursos hidrológicos**

La comunidad se encuentra ubicada en la Región Hidrológica de la Cuenca del Papaluapan, de acuerdo al INEGI es la más grande en Oaxaca, tiene el mayor número de corriente entre las que cabe mencionar el Río Saldo Grande, Cajonos y específicamente en la microcuenca del Río Puxmetacán. La hidrología local está formada por dos ríos: Río Grande y Río Ardilla sin embargo se convierte en corrientes de agua las cuales no tienen nombre; de ellas la más importante por ser permanente, es la que corre de oeste a sureste, proveniente de el Duraznal municipio de Tamazulapam del Espíritu Santo, que pasa por el Municipio colindante, Santa María Tlahuitoltepec y que en terrenos de Santiago Atitlán forma una cascada de aproximadamente 101 metros de altura.

Las otras dos corrientes de agua se constituyen por manantiales que nacen dentro de los terrenos del municipio, la más grande se desprende de una zona considerada como de recarga en la parte alta de la comunidad, originada por escurrimientos subterráneos que afloran y atraviesan zonas donde se cultivan maíz y cafetales; el segundo manantial aflora en la parte superior del área urbana, atravesando la zona habitada de la cabecera municipal, uniéndose con el río que proviene de Santa María Tlahuitoltepec cerca del paraje

denominado llano grande, para después recibir como afluente al manantial que nace en la parte alta de la comunidad.

Una vez unidas las tres corrientes de agua se deslizan por la cañada más importante del municipio, cruzando terrenos de varias rancherías, desde Rodeo hasta la agencia de Estancia de Morelos, pertenecientes al mismo Municipio para después cruzar los límites comunales y llegar a jurisdicción del Municipio de San Miguel Quetzaltepec.

En la época de lluvias se forman una gran cantidad de manantiales y corrientes que desaparecen durante el estiaje (marzo-mayo), pero que durante el temporal representan la principal fuente de agua para el consumo familiar y para los animales domésticos y silvestres.

El agua disponible hasta ahora es abundante para satisfacer las necesidades de la comunidad, pudiendo considerarse que este recurso está subaprovechado, ya que existen condiciones para la introducción de riego en terrenos de ladera, adaptando la tecnología que en este sentido han desarrollado otras comunidades de la misma sierra norte, además de que pueden implementarse proyectos de acuacultura.

## **Roca y Suelo**

Los suelos que se encuentran en el territorio del municipio se asientan sobre rocas sedimentarias, con dominancia de las calizas del periodo mesozoico lo que genera filtración de agua y por lo tanto poca retención de esta

lo que contribuye a tener suelos poco convenientes para ser utilizados en actividades agrícolas.

En referencia a los tipos de suelos existentes en el Municipio, a decir de los pobladores de la comunidad, predomina el suelo de color amarillo; lo que al consultar la carta de suelos del INEGI, permite corroborar la presencia de suelos con ésta característica, identificados como Rendzinas y Litosoles lo que ocupa el 75 % del territorio municipal, así como de otros tipos denominados Cambisoles, Acrisoles y Regosoles, los cuales cubre el territorio restante, localizados en una porción del Norte, Oeste y parte media de la comunidad.

En las partes bajas del municipio, tanto en el centro de su territorio, al sur en su colindancia con Asunción Cacalotepec y en terrenos que van desde la ranchería Rodeo hasta Estancia de Morelos, existe presencia de los Acrisoles, los cuales son suelos que tienen un horizonte B argílico, con una saturación de bases [NH<sub>4</sub>OAc] menor del 50%, al menos en la parte más baja del horizonte B dentro de los primeros 125 cm. de profundidad, lo que de manera técnico-práctica nos dice que el uso de estos suelos en la Agricultura tiene fuertes limitantes, ya que es un tipo de suelo con acumulación de arcilla en el subsuelo, es ácido y por lo tanto muy pobre en nutrientes, es susceptible a la erosión con topografía de ondulada a cerril. En condiciones naturales tiene vegetación de selva o bosque, aunque en aquellos lugares con topografía semiplano y bajo

prácticas adecuadas de manejo, pueden establecerse frutales y cultivos básicos.

Los Cambisolessos suelos que tienen un horizonte B cámbico y no presentan otros horizontes de diagnóstico más que un A ócrico o úmbrico o un horizonte clásico o gípsico, lo que se puede interpretar como que son suelos con problemas de poco espesor, pedregosidad abundante, topografía cerril o montañosa y fuerte erosionabilidad, por lo que no es recomendable su empleo en la Agricultura. Bajo prácticas adecuadas de manejo, dependiendo de las condiciones climáticas, pueden establecerse frutales y cafetales.

Los Litosolessos suelos que están limitados en profundidad por roca dura, por lo que su espesor es muy delgado, además de presentar abundante pedregosidad y rocosidad, este tipo de suelo se considera sin desarrollo, con profundidad menor a 10 cm., con características muy variables, según el material que lo forme. Su susceptibilidad a la erosión es de moderada a alta cuando es eliminada su cubierta vegetal, por lo que no es conveniente establecer cultivos agrícolas. El uso más apropiado es el forestal y en algunos casos pueden utilizarse para el establecimiento de algunos frutales que se adapten climáticamente a la zona, siendo necesarias obras de conservación. Se considera que las áreas de montaña que actualmente no tienen uso, distribuidas en todo el Municipio, corresponden a este tipo de suelo.

## Vegetación

Según la carta de Uso del Suelo y Vegetación de INEGI 1980 (E15-7), se presenta una muy pequeña zona de bosque de pino-encino en los límites con Santiago Zacatepec, encontrándose en la mayor parte del territorio vegetación propia de bosque mesófilo .



Figura No.6: observación del tipo de vegetación del municipio Santiago Atitlán, Mixe, Oax.

Sin embargo, debido a la diversidad de climas existen dos tipos de Vegetación; la holártica, es decir, plantas de especies más adaptadas a climas templados y fríos sobre las partes altas (Santiago Atitlán, San Sebastián Atitlan, Potrero y la vegetación neo tropical en la cual se presentan plantas adaptadas a tierra caliente en las partes bajas (Estancia de Morelos, Rodeo, Álamo, Santa Cruz y Agua de Caña).

Los bosques de encino comprenden comunidades mezcladas de los géneros *Pinus spp.* Y *Quercus spp.*, en proporción diversa, siendo difícil separar un componente de otro debido a la heterogeneidad con que se presenta. Este tipo de vegetación se encuentra en la parte Noroeste y Norte del territorio y está compuesto de *Quercus glaucoides* , el estrato herbario está compuesto de algunas especies de la familia Poaceae.

La mayor parte del territorio que se ubica entre los 700 a 1,500 m.s.n.m. presenta vegetación típica de Bosque mesófilo de montaña abierto, que por las características fisiográficas del municipio, incluye comunidades vegetales clasificadas como "Bosque Caducifolio", "Selva nublada" y "Selva Mediana" en áreas de transición, siendo éstas zonas en las que se mantienen grandes extensiones con actividades agrícolas, principalmente en el cultivo de café.

Las zonas boscosas se distribuyen en los ángulos que forma el territorio en los extremos Noreste donde se localiza el bosque de cipreses y el de encino-pino; suroeste con manchones de bosque de pino; Noreste con bosque de encino. El café se extiende ampliamente en el centro aunque muy cargados hacia el Oeste y a partir de ahí forman una angosta franja que corre por casi todo el lindero Sur coincidiendo con los asentamientos de población que forman el Núcleo Agrario.

Los cipreses se sitúan en pequeños manchones sobre la cumbre del Cerro Cabeza Canosa, hacia el Noreste de Santiago Atitlán, el bosque es perennifolio con epifitas como *Tillandsia violaceae*; el estrato arbóreo está

integrado por *Cupresus sp*, *Pinus sp*, *Salix sp*, y *Quercus sp*, en el estrato herbáceo se observo *Stachyscoccina* y *Lipinusmontanus*.

El bosque de liquidámbar presenta una asociación vegetal entre *liquidámbar styraciflu* y *Alnusa cuminata* forman un bosque que se desarrolla como vegetación secundaria en algunos sitios que antes fueron ocupados por el bosque mesófilo de montaña. En este tipo de vegetación encontramos especies como: *Miconia sp*, *Piper sp*, y algunas Tiliaceas, Helechos *Niphidium*, *Crassifolium*, *Lastreopsis sp*, *Tripogrande sp* y *Canna Indica* y los podemos encontrar en una franja media al territorio, en su porción occidental, particularmente entre cañadas o lugares protegidos en una superficie muy escasa, sin embargo en esta misma zona empieza a emerger la regeneración de *Pinus chiapensis*.

Existen también manchones de pastizal dentro del territorio comunal, uno inducido y otro natural; el primero es resultado de la perturbación del que fueron objeto las zonas donde la vegetación primaria fue bosque de pino-encino, el segundo se observa dentro de una depresión a 2481 msnm cerca del cerro La Malinche el cual se compone de gramíneas y algunas plantas amacolladas lugar que algunos animales aprovechan para alimentarse, el cual es llamado por los comuneros "El Pastizal. Las especies dominantes y que se presentan en este tipo de vegetación pertenecen a las familias Poaceae, Cyperaceae y Asteraceae.

## **MATERIALES Y METODOS**

### **Metodología**

Se describen los procesos en las dos comunidades donde se realizó el proyecto de investigación de manejo del cultivo de café agroecológico en el municipio de Santiago Atitlán, mixe Oaxaca.

#### **Selección del sitio de estudio**

El presente trabajo de investigación se realizó en el municipio de Santiago Atitlán mixe, uno de los municipios perteneciente al estado de Oaxaca, el lugar fue seleccionado ya que existen productores de café de gran escala y la producción es de forma orgánico y además son accesibles los productores para la recopilación de información.

#### **Elaboración de la guía de información**

Se hizo la elaboración de la guía, para organizar y sistematizar la información de las entrevistas basado en los indicadores y parámetros de medición de los impactos ecológicos y en base a estos cuestionarios se obtuvieron la información correspondiente.



## Encuestas

Se seleccionaron cinco líderes productores de café orgánico por comunidad perteneciente al municipio antes mencionado, mediante este proceso se obtuvo la información deseada.



Figura No 7: Aplicación de encuesta en la comunidad de Estancia Morelos

## Recopilación de información

La obtención de información esta investigación se realizó mediante la técnica de entrevista dirigida a los líderes productores de café orgánico. Esta técnica consistió en el diálogo y preguntas con las personas seleccionadas a base de su conocimiento empírico respecto al manejo agroecológico del cultivo de café.

Toda la información recabada con las personas entrevistadas se registró en las guías de encuesta y además se guardaron en una grabadora de voz, para el rescate de información con más relevancia.



Figura No.8: Recopilación de información en la comunidad El rodeo el Municipio Santiago Atitlan

### **Observación directo al campo**

Se hizo un recorrido al campo junto con los productores para la observación directa sobre el manejo del cultivo de café en cada una de sus parcelas, a fin de conocer sobre el manejo agroecológico del café mediante las evidencias.



Figura No.9: observaciones de los cafetales en la comunidad el Rodeo

### **Análisis de la información**

Se empleó un enfoque cualitativo y cuantitativo aparte de la aplicación de entrevistas a una muestra no de pequeños cafeticultores oaxaqueños, situados en las comunidades en el Municipio Santiago Atitlán, Mixe, Oaxaca, las cuales se utilizan como caso de estudio para conocer el sistema de producción agroecológico del cultivo café por pequeños cafeticultores.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Genero de los productores

Los resultados que se presentan a continuación derivan de la información obtenida mediante la aplicación del cuestionario-entrevista con los principales productores del café, considerados como conocedores del cultivo. De tal manera que el 60% de los encargados de las parcelas fueron hombres y el 40% mujeres.

En cuanto a la forma de adquisición de la parcela, corresponde a Herencia. Tanto en la localidad el Rodeo y en Estancia de Morelos perteneciente al Municipio Santiago Atitlan, Mixe Oaxaca las parcelas fueron adquiridas mediante herencia y algunos las compraron; esto representa la mínima cantidad la información correspondientes en cuadro No.3.

Cuadro No.3 Forma en que se adquirió la parcela por los productores de las dos comunidades del Municipio Santiago Atitlán, Mixe, Oaxaca.

Localidad	Herencia	Compra
El Rodeo	5	0
Estancia de Morelos	4	1

### **Edad de los productores**

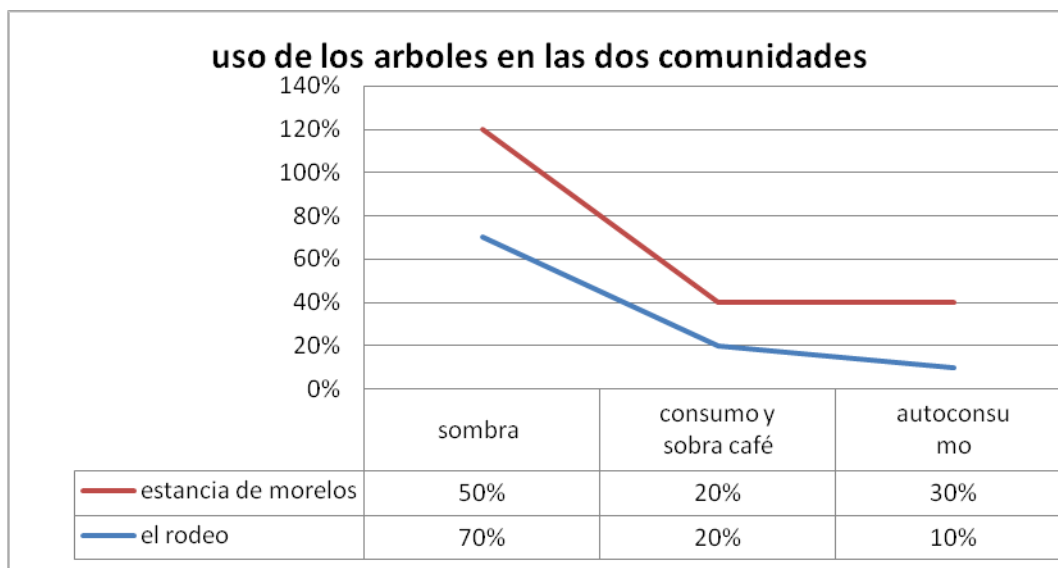
En cuanto a los resultados obtenidos de la entrevista, 60 % de los jefes de familia que poseen parcelas de café tienen más de 50 años, el 20 % tienen entre 31 y 50 años, 20% tienen 15 y 30 años. Estos datos nos reflejan que las personas que se dedican a la producción de café son personas adultas, en tanto que los jóvenes se encuentran prácticamente ausentes en la práctica de este cultivo la información corresponde el apéndice No.2

### **Métodos de producción de café**

De acuerdo a la información obtenida entre los productores entrevistados y las observaciones directas a las parcelas, se identificaron los sistemas de producción. Uno es manejo agroecológico también conocido como orgánico, y el segundo es el sistema de producción convencional.

Los usos de los árboles en los cafetales de las dos comunidades son muy limitados, el 70 % de los encargados de las parcelas usan los árboles de la finca para sombra. El 20% de los casos estudiados mencionó que usan los árboles para consumo y sombra del cafetal, mientras que el 10 % afirmó que usan los árboles de la finca exclusivamente para obtener productos de autoconsumo (naranja, plátano). También usan los árboles de la finca para sombra y leña, así como sombra y producción de biomasa al suelo (hojarasca) respectivamente.

En la comunidad de Estancia Moreloesel usos de los árboles en los cafetales de el 50 % para sombra. El 20% lo usan para consumo y sombra del cafetal, mientras que en el 30 % solo para autoconsumo de fruto de los arboles frutales. Como se muestra en la figura No.10.



**Figura No.10 Uso de los árboles en las comunidades el Rodeo y Estancia del Municipio Santiago Atitlan**

La diversidad arbórea que conforma el dosel de sombra en los cafetales de las dos comunidades el Rodeo y Estancia de Morelos pertenecientes al municipio Santiago atitlan, Mixe Oaxaca se encuentra muy reducida debido a la presencia dominante del género Inga. En primer lugar se encuentra el Chalahuite (*Inga spuria*), seguido por el Jinicuil (*Inga jinicuil*) y finalmente aparecen frutales como el plátano , naranja, lima, guayaba, nísperos , mangos papayas y arboles maderables como cedro, caoba y pino ocote.(Figura No.11)



Figura No.11: diversidad de especies en las parcelas de la comunidad de Estancia de Morelos donde se observan árboles Inga y los árboles frutales

Los sistemas cafetaleros de las comunidades árboles de sombra y plantas de otras especies. La totalidad de las parcelas cuentan con sombras de la especie del género Inga, destacando la variedad chalum, guajiniquil, chalahuite, algunos árboles frutales como mamey, zapote, naranja, lima, limón, guayaba aguacate y árboles maderables como el cedro: Este sistema de producción entra en la clasificación de policultura comercial de acuerdo con Toledo y Moguel (1996).

Sin embargo de acuerdo con Villanueva (1990), en este sistema de producción puede haber consecuencias negativas, por la misma diversificación de especies de sombra, las cuales pueden llegar a alojar algunas plagas y enfermedades que en ocasiones terminan afectando al café.

## Diversificación de cultivos

En el caso de la comunidad el Rodeo, Municipio de Santiago Atitlan , encontramos que el 60 % de los encuestados ocupa el total de su parcela para sembrar café. El 20 % afirma que combina en su parcela café y caña. Otro 20 % respondió que sólo destina una fracción de su parcela para sembrar café ,el resto para otro tipo de cultivos como maíz, frijol chile entre otros; algunos de los encuestados respondió que combina más de dos cultivos en una misma parcela.

Por otro lado, en la localidad de Estancia de Morelos perteneciente al mismo Municipio, el 40 % de los encuestados afirmó que el café es el único cultivo sembrado en sus parcelas. Por otro lado, el 20% de los encuestados respondió que siembra con plátano y caña en toda su tierra, contrastando con otro 40 % de los encuestados que afirmaron combinar caña, café muchos árboles frutales.(Figura No 12)

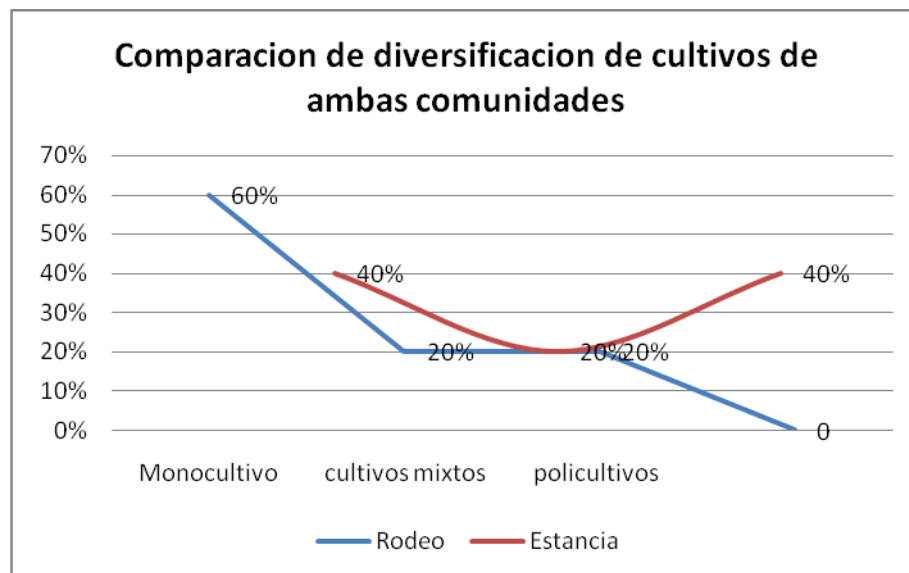


Figura No.12 de la superficie destinada a cultivos en las dos comunidades cafetaleras



El escenario actual de la comunidad de Estancia Morelos con prácticas agroecológicas es la autosuficiente en alimentaria con base en la presencia de policultivos tradicionales de alta diversificación. Podemos observar el claro dominio del cultivo de café en las parcelas de las dos comunidades antes mencionadas.

### **Variedades y tipo de poda**

En cuanto a las variedades de café que predominan en las dos comunidades es la variedad Arábica (*Coffea arábica L.*) conocida también como “typica ó criolla”. Esta resultó ser la más frecuente con el 80 % de todas las variedades manejadas por los encargados de las parcelas de la comunidad el Rodeo. Se caracteriza porque son manejados por los pequeños productores en términos de sustentabilidad. Y el 20% restante son de porte bajo (caturra, granicae, etc.). En la comunidad de Estancia de Morelos se presenta el 60 % de la variedad típica o criolla y el restante 40 % de porte bajo debido a su fácil manejo, su grano de alta calidad y por la capacidad de adaptarse a cambios ambientales. se muestra cuadro No.1.4.

Cuadro No.1.4 Variedades de café más cultivadas en dos comunidades del Municipio Santiago Atitlan

<b>Variedades</b>	<b>El rodeo</b>	<b>Estancia de Morelos</b>
Porte Alto (Arábica o criolla)	80 %	60 %
Porte Bajo (Caturra, granica, catuai, catimor)	20 %	40 %

En la actualidad se observan en una misma parcela la asociación de mas dos variedades, donde el café criollo representa no menos del 50% de las plantas sembradas,son contados las parcelas y muy pequeñas de reciente plantación en de otras variedad es minoritaria como es caso de la Comunidad de Estancia de Morelos.

La poda es una labor cultural que identifica a la cafecultura del estado de Oaxaca por tradición. Su vigencia se pone de manifiesto al representar el 100 % de los casos que continúan realizando esta práctica, la cual consiste en la eliminación de ramas enfermas y viejas que han dejado de producir satisfactoriamente. Se realiza una poda al año.

### **Practicas del manejo cafetal**

En la agricultura moderna se realizan análisis en el laboratorio para evaluar los elementos que componen el suelo. Sin embargo, los cafecultores que no tienen acceso a este tipo, poseen indicadores de calidad del suelo contruidos a través de sus conocimientos empíricos y su experiencia en el campo. Así, caracterizan al suelo por su profundidad, textura, color y la materia orgánica, los campesinos determinan la zona más apta para sembrar y seleccionar la variedad de planta de café que cultivarán. De esta manera trabajan los cafecultores de las comunidades pertenecientes al municipio antes mencionado.

El uso de prácticas de limpieza tradicionales mediante el uso del machete y azadón para no aplicar herbicidas, refleja una percepción que va más allá de la erradicación de malezas presentes en la agricultura convencional. Han aprendido a manejar las especies que son adecuadas para el cultivo de importancia económica y ecológica, así lograr un mejor aprovechamiento en el manejo de las parcelas.

### **Edad de las plantaciones**

Las plantaciones de café presentan su mejor capacidad productiva alrededor de los 10 años, recomendándose renovarlo total o parcialmente después de esa edad. En ambas comunidades se realiza esta práctica tal como lo señala Bolaños (2005 ), dependiendo de las características que muestren las plantas.

Sin embargo, en la localidad el Rodeo el 50 % de los cafetales son viejos; lo que significa que rebasan los 20 años. Tal como lo señalan Bolaños ( 2005),y el Cuadro No1.5.

Cuadro No 1.5: Edades de los cafetales de las comunidades Santiago atitlán, Mixe Oaxaca.

<b>Cafetal</b>	<b>Edad</b>	<b>El Rodeo</b>	<b>Estancia de Morelos</b>
Joven	4-10	10 %	20 %
Maduro	12-15	30 %	40 %
Viejo	20-40	50 %	30 %
Muy viejo	Mas de 40 a 70	10 %	10 %

## **Organización de productores de café orgánico**

Entre los productores de las localidades estudiadas existe poco interés en formar una organización ya que piensan que es solo pérdida de tiempo al no llegar a un resultado esperado. Argumentan que no están acostumbrados a asistir a reuniones o pláticas, por tanto prefieren estar ocupado en sus predios.

Hay algunos productores que pertenecen a organizaciones de productores; que se forman ante la necesidad de gestionar apoyos para la producción y comercialización del café y dada la crisis de este producto, se han visto obligados a depender de las alianzas verticales establecidas con sus organizaciones estatales, Así se tienen grupos de productores afiliados a la Unión de Comunidades Indígenas de la Región del Istmo (UCIRI) .Estancia de Morelos y el Rodeo al igual trabajan con Coordinadora Estatal de Productores de Café (CEPCO-Defensa de la Ecología Atitlan)

La organización de productores orgánicos se debe considerar como alternativa o estrategia para la buena producción y comercialización de los productos y una mayor competitividad hacia los mercados.

## **Rendimiento**

El promedio que se obtienen los sistemas de producción de café orgánico de las dos comunidades es de 280 kg/ha a 300.00 kg/ha, Así mismo se ve favorecido por la incorporación de fertilizante orgánico. En cambio en el

sistema tradicional no se incorpora abonos orgánicos ni los fertilizantes químicos. La mayoría de los productores mencionan que la cosecha es baja debido a que los factores de tiempo y clima afectan la producción. En relación a la producción convencional donde el rendimiento del café llega a 500 kg/ha, los 280 a300 kg/ha de la producción orgánica es menor, pero la cotización en el mercado es mas alta.

### **Comercialización**

Los productores encuentran tres opciones para la venta de su producción: mayormente a los intermediarios locales, en menor cantidad intermediarios estatales y las organizaciones a las que pertenecen. Los productores de café convencional venden a los intermediarios y los de café orgánico a su organización. El 80 % de los productores manifestaron que venden su café a intermediarios locales del municipio de Tamazulapan Mixe. El 20 % manifestó que le venden a intermediarios estatales y de la capital de estado.

Los productores manifestaron que venden parte de su producción a pie de huerta y vende en la plaza municipal. Es posible que se presente esta diversificación en la venta del café, porque los productores no cosechan toda su producción en una sola ocasión.

La venta de café se realiza normalmente de manera verbal, los productores realizan acuerdos de compra venta, tal es el caso del café

orgánico. Ninguno de los productores de café convencional negocia su venta durante el periodo de producción, realizando esta actividad durante o después de la cosecha. Solo los productores de café orgánico tienen una entrega segura a un precio pactado a nivel de la organización.

La selección de calidades de café orgánico la realizan los productores de acuerdo a los requisitos exigidos por las empresas certificadoras y posteriormente concentran su producción en los centros de acopio que para tal caso habilitan las organizaciones incorporadas a GRELPA.

El precio local del café está fuertemente influenciado por el precio que este adquiere en el plano internacional, siendo muy influyentes los mercados de futuros que se determinan en las bolsas de Nueva York y Londres. Como todo producto agropecuario, el comercio internacional de café es sumamente inestable, con alteraciones que pueden producirse en el transcurso de meses, semanas, días e incluso horas. Son también relevantes en la cotización del café los factores externos de tipo climático y fitosanitario tales como: las heladas, las sequías y la extensión de la roya, una plaga que ataca las hojas produciendo grandes pérdidas.

### **Selección de semillas**

En las comunidades los entrevistados dijeron que realizan la selección de semilla solamente para la venta de los granos; para la siembra no se realiza esa actividad solamente en las plántulas que germinan de manera natural en

las parcelas, para trasplantar; y así darle un mejor cuidado en el mismo sitio. En apéndice Anexo 2.

### **Manejo agroecológico de plagas y enfermedades del café**

Prácticamente consiste en la utilización armónica de una serie de prácticas que sin deteriorar el medio ambiente pretenden evitar que los insectos dañen los cultivos y que no afecten económicamente al productor. En la comunidad de Estancia de Morelos El 30% de los casos afirma que combate a la broca del café empleando trampas con alcohol, el 60 % no emplea ningún método biológico para combatir las plagas. El 10% combina el uso de trampas con alcohol y semillas de Piocho (*Melia azederach*) como insecticida natural. En cambio en la comunidad el Rodeo no existe un control para plagas y enfermedades simplemente utilizan labores culturales. (Cuadro No.6)

Cuadro No.1.6: Métodos para el control de plagas de las comunidades del Municipio Santiago,Atitlan,Mixe,Oaxaca.

<b>Plagas</b>	<b>El rodeo</b>	<b>Estancia de Morelos</b>
trampas con alcohol		30 %
ningún método para combatir las plagas	100 %	60%
uso de trampas con alcohol y semillas de Piocho ( <i>Melia azederach</i> )		20 %

## CONCLUSIONES

Se puede decir que la producción de café orgánico es baja en las localidades estancia Morelos y el Rodeo, las superficies son muy pequeñas, y cafetales con una edad promedio de 25 a 30 años lo que ubica a la gran mayoría de los árboles como viejos y muy viejos, Además de que no proporcionan el mantenimiento adecuado a sus parcelas en especial la comunidad el Rodeo, lo que disminuye la productividad actual y futura de los cafetales.

Otro punto es que el promedio de edad de los productores de café es de 50 años son personas adultas los que se dedican mas a este cultivo por más experiencia que tengan, no se encuentran en su mejor edad productiva. Encontramos que la mayoría de los productores su escolaridad es nula lo cual influye directamente para incorporarse a procesos de asistencia técnica y capacitación, para mejor manejo sustentable del cultivo.

En cuanto a las practicas agroecológicas en la comunidad el Rodeo no se realiza el control de plagas y enfermedades por falta de conocimiento para llevarlo a cabo pero si realizan labores culturales. El control de malezas lo practican de manera manual, .En las parcelas de plantaciones orgánicas se



realiza el abonado orgánico. Muy pocos productores realizan la poda de mantenimiento de cafetos y sombras.

En cambio la comunidad de Estancia de Morelos para el control de plagas y enfermedades se combate empleando trampas con alcohol, combina el uso de trampas con alcohol y semillas de Piocho (*Melia azederach*) como insecticida natural. Existe también mejor aplicación de prácticas agroecológicas como, limpia de malezas, podas, fertilización y diversificación de cultivos.

La variedad de café que domina en ambas comunidades es la Typica, sin embargo existen introducción de otras variedades plantas de café en menor población dentro de la misma parcela.

En cuanto a la comercialización del café de ambas comunidades se vende como café bola, café beneficio húmedo y café beneficio seco, cual se destina a los mercados locales y estatales.

## RECOMENDACIONES

### Prácticas de conservación del suelo:

- No quemar el rastrojo ni el monte,
- Establecer los cafetales y otros cultivos asociados en curvas de nivel;
- Desmalezar (deshierbar) con machete
- Fomentar la cobertura del suelo;
- Establecer barreras vivas;
- Si las laderas tiene pendiente pronunciada, establecer terrazas individuales

### Para mejorar la fertilidad del suelo

- Asociar el café y otros cultivos con leguminosas;
- Incorporar abonos verdes y aplicación de compost si fuese necesario
- Preparar abonos orgánicos reciclando los residuos de la finca, como estiércoles, cenizas, pulpa del café

### Para la renovación de cafetales

- Se debe preferir semillas de buena calidad y establecer un vivero de cafetales.
- Se debe eliminar los cafetos viejos ó enfermos.
- Establecer un sombrío diversificado con arboles leguminosos, frutales y maderables

### Para favorecer la biodiversidad

- Se puede intercultivar plátanos, otros frutales y producciones de ciclo corto (maiz, cacahuates, hortalizas), así como la cría de animales.

### Para los productores del café

- ✓ Promover la integración de organizaciones que involucren a los productores para un buen de los cafetales
- ✓ Asistencias técnicas sobre manejo agroecológico

## LITERATURA CITADA

- Altieri, M. y Labrador, J. (2001). "agroecología y desarrollo sostenible: aproximación a los fundamentos agroecológicos para la gestión sustentable de agrosistemas mediterráneos" universidad de extremadura. edit. Mundi-prensa.
- Altieri, M.A.(1995). Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable. CLADES, Santiago de Chile.
- Arrieta Fernández p. (2006) "Cafecultura ritual y dinámica étnica en el México rural". Gobierno del estado de Veracruz.
- Benito, A.(2005) "Virtudes socioeconómicas, sociales y ambientales del café certificado: el caso de la Coordinadora Estatal de Productores de Café de Oaxaca." Instituto Maya.
- Blanco Rosas J. L.(1999) "Sistemas de producción, clases sociales, indígenas y medio ambiente en la cafecultura de México" El Jarocho Verde, número 11.120 pp.
- Camp William G. y Daugherty Thomas B. 2000 "Manejo de nuestros recursos naturales". Paraninfo.,45 pp
- Carabias, Julia, Provencio Enrique y Toledo Carlos., "Manejo de Recursos Naturales y pobreza rural" Universidad Autónoma de México ,Fondo de Cultura Económica, México, D.F, 1995., 138 pp.
- Coste R. 1969. El Café. Editorial BLUME. Barcelona, España.
- Damatta. 1997 El cultivo de Café. En línea.  
<http://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/cafe.htm>
- Escamilla E.P., 2007 "Influencia de los factores ambientales, genéticos, agronómicos y sociales en la calidad del café orgánico en México". Colegio de Postgraduados. 107 pp.

Escamilla E. P. 2005. El agrosistema de Café Orgánico en México. *En línea*.  
[orton.catie.ac.cr/repdoc/a1853e/a1853e.pdf](http://orton.catie.ac.cr/repdoc/a1853e/a1853e.pdf)

Fischersworing H, B, Robkamp R. R. 2001 “Guía para la caficultura ecológica”.  
Tercera edición. Editorial GTZ

Gliessman R. S, 2002. “Agroecología. Procesos ecológicos en agricultura  
sostenible”. Catie. 220 pp.

INMECAFE, Instituto Mexicano del Café, Nestlé. 1990. El Cultivo de Café.  
Xalapa Veracruz, México.

CECAFE. 2009. COLIMA. Paquete Tecnológico para el cultivo de Café orgánico  
en el estado de Colima. En línea.  
[www.colimaproduce.org/Paquete Tecnologico Cafe Org Colima FINAL  
.pdf](http://www.colimaproduce.org/Paquete_Tecnologico_Cafe_Org_Colima_FINAL.pdf)

López B, F y Concheiro B, I.(1990) “Biodiversidad y conocimiento tradicional en  
la sociedad rural Entre el bien común y la propiedad privada”. CEDRSSA

Meirelles, I. 2003. “La Agroecología implementada en la cadena  
agroalimentaria. Taller. Agricultura orgánica: una herramienta para el desarrollo  
rural sustentable y la reducción de la pobreza.” Centro de Agroecología.

Mejía M. 2007. Cenicafé. Composición elemental de los frutos de Café y  
Extracción de Nutrientes por la cosecha. En línea.  
[www.corpoica.org.co/.../avancestecnicoscenicafen364.pdf](http://www.corpoica.org.co/.../avancestecnicoscenicafen364.pdf)

Miguel F. Monroig. Morfología del cafeto. En línea.  
<http://academic.uprm.edu/mmonroig/id53.htm>

PROCAFE. 2010. Café Diferenciado, Oportunidad de Mercado. Hoja técnica. Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café. En línea. [www.procafe.com.sv/menu/.../HojaTecnicaOrganicoYComerci.pdf](http://www.procafe.com.sv/menu/.../HojaTecnicaOrganicoYComerci.pdf)

Toledo V. M. y Moguel P. 1996. Centro de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Morelia Michoacán, México. En busca de un café sostenible en Mexico: la importancia de la diversidad biológica y cultural. En línea. <http://www.eramx.org/documentosinteres/manejosostenible/toledomoguel.html>

Valencia A. G. 1999. *Fisiología, Nutrición y Fertilizantes del Cafeto*. En línea. [www.ipni.net/.../Fisiología,%20nutrición%20y%20fertilización%20del%20cafeto.pdf](http://www.ipni.net/.../Fisiología,%20nutrición%20y%20fertilización%20del%20cafeto.pdf)

Toledo, v; Barrera, B, N. 2008. “La memoria biocultural, la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales” Icaria editorial Pp. 99-108

## APÉNDICE

### ANEXO NO: 1

#### Cuestionario:

Determinación de prácticas agroecológico del cultivo del cafeto (*Coffea arabica*) en dos comunidades del Municipio de Santiago Atitlán, Mixe, Oaxaca.

**Localidad**

**Estado**

**Nombre del encuestador**

**Familia**

No.	Nombre	Parentesco	Edad (años)	Sabe		Grado Escolar	Personalidad Agraria
				Leer	Escribir		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

¿Tipo de tecnología utiliza para realizar las principales actividades en sus cultivos?

No.	Cultivos	Barbecho	Rastreo	Nivelación	Siembra	Labores culturales	Cosecha
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

La venta de su producción la realiza

Lugar	Seleccione
A pie de parcela	
Dentro de la comunidad	
Municipio	
Estado	
País	
Internacional	

### Cultivo del Café

Ha renovado su cultivo de café

Renovación	Opción	Sup. (ha).	Fecha
No			
Parcial			
Completa			

### TECNICAS UTILIZADAS A LAS CONDICIONES ECOLOGICA DE LAS PARCELAS

- a) Perjudica o no ofrece beneficios
- b) Beneficia débilmente
- c) Beneficia en forma amplia pero óptica
- d) Beneficia en forma óptima

### Agroforesteria

- a) Ausencia total de arboles y arbustos pese a ser necesario
- b) Presencia de algunas especies beneficiosas que no llegan a cubrir las necesidades desde protección ni otras
- c) Presencia amplia de especies beneficiosas que llega a cubrir gran parte de las funciones agroforestales pero no en forma completa
- d) Presencia de un cobertura agroforestal planificada establecida y con funciones agroforestales efectivas.

### **Conservación de suelos**

- a) Ausencia total de obras de protección pese a la necesidad
- b) Algunas obras que ejercen protección pero lo hacen en forma deficiente
- c) Presencia de obras que aseguran un amplio control de erosión pero en todavía insuficiente o temporal
- d) Obras que garantizan un efectivo y duradero control de la erosión

### **Preparación de suelo**

- a) Siembra sin barbecho ni movimientos de tierra
- b) Solo barbecho o arado y un máximo de una cruz pese a que se requiere mayor preparación
- c) Barbecho y dos o más cruces con yunta preparación insuficiente
- d) Preparación profunda con arado mejorado o tractor y con varios movimientos de tierra preparación óptima

### **Fertilización**

- a) Sin fertilización alguna reciente o anterior
- b) Fertilización pobre (pastoreo o majadeo insuficiente, aplicación de estiércol sin tratamiento),
- c) Varias formas de fertilización más efectivas o alguna con cantidades relativamente suficientes. Aplicación fertilizantes químicos con criterios pobres de protección del suelo y algún criterio técnico de las necesidades
- d) Aplicación de materia orgánica procesada en cantidades requeridas con criterios estrictos de protección del suelo y conocimiento de las necesidades del suelo.

### **Riego y manejo humedad**

- a) Sin aplicación de riego ni control alguno de humedad
- b) Riego insuficiente, escaso caudal y poca frecuencia; mensual o mayor
- c) Riego con suficiente caudal pero con frecuencias inadecuadas mayores a los quince días
- d) Riego suficiente en caudal y frecuencia menor a los quince días

### **Manejo de especies y variedades de cultivo**

- a) Uso de variedades adaptadas sin criterios genéticos
- b) Uso de variedades adaptadas al medio, sin cuidado de la pureza genética. Introducción de variedades sin seguridad de adaptación
- c) Uso de variedades adaptadas, con criterios insuficientes de pureza genética
- d) Cultivos con estricto criterio de adaptación al medio, recuperación y limpieza del germoplasma.



### **Selección semilla**

- a) Uso de semilla inadecuada sin criterio alguno de selección
- b) Uso de semilla con poca garantía de calidad y sanidad.
- c) Selección específica manual o mecánica con criterios simples de calidad y sanidad
- d) Uso de semilla certificada

### **Rotación de cultivos**

- a) Cultivos sin rotación y descanso del terreno
- b) Rotación y descanso sin garantía de recuperación del suelo
- c) Rotación técnicamente adecuada pero con escasa recuperación del suelo
- d) Rotación técnicamente adecuada y con amplia recuperación o enriquecimiento del suelo

### **Asociación de cultivos**

- a) Monocultivo arraigado
- b) Asociación inadecuada de cultivos
- c) Asociación de especies y variedades con diversidad productiva pero sin criterios de su utilidad agronómica

### **Labores culturales (siembra desyerbo y a porqués)**

- a) Inoportunos e insuficientes en los tres aspectos
- b) Inoportuno o insuficientes en dos de ellos
- c) Oportunos y eficientes en todos, con inconveniencia parcial
- d) Oportunos y eficientes en todos, sin inconvenientes

### **Control fitosanitario**

- a) Ningún control o alguno con efectos dañinos
- b) Formas de control son escasos efectos positivos
- c) Formas de control con efectividad ecológica limitada
- d) Formas efectivas de control con manejo ecológico

### **Manejo post cosecha**

- a) Almacenamiento inadecuado. Ausencia de medida alguna de cuidado en calidad y sanidad
- b) Medidas que garantizan solo la conservación del producto más no así la sanidad
- c) Medidas de garantía calidad y sanidad pero con algunas limitaciones
- d) Medidas que aseguran efectivamente ambos aspectos

1. ¿Qué superficie le asigna para el cultivo de café?  
\_\_\_\_\_
2. ¿cuántas personas trabajan para el manejo de las parcelas?  
\_\_\_\_\_
3. ¿Cuáles variedades maneja y se adaptan mejor en esta comunidad ?  
\_\_\_\_\_
4. ¿En qué periodo se realiza la cosecha del cultivo café?  
\_\_\_\_\_
5. ¿Cómo realiza el combate de malezas en las parcelas?  
\_\_\_\_\_
6. ¿Cuáles son las plagas comunes que se presenta en el cultivo que métodos utilizan para combatir? \_\_\_\_\_
7. ¿Cuáles son las enfermedades que se presenta en su cultivo y que parte de la planta es afectada ? \_\_\_\_\_
8. ¿Qué otro tipo de cultivo tiene aparte del café dentro de la misma parcela?  
\_\_\_\_\_
9. ¿Qué tipo de árboles dominan en una parcela del cultivo café?  
\_\_\_\_\_
10. ¿Qué otras actividades agrícolas o otra actividad practican en el lugar?  
\_\_\_\_\_
11. ¿Qué destino le dan a la producción y que otros beneficios de obtienen del cultivo?  
\_\_\_\_\_
12. ¿usted pertenece alguna organización café orgánico y como se integro?  
\_\_\_\_\_
13. ¿en que se basan para el precio del café y usted creo que el precio es justo?  
\_\_\_\_\_

**ANEXO NO 2: FOTOGRAFIAS DE LAS DOS COMUNIDADES DEL MUNICIPIO  
SANTIAGO ATITLAN, MIXE, OAXACA.**

Fotografía No. 1: Personas embolsando granos del café de la comunidad de Estancia de Morelos



Fotografía No.2. Plántulas del cafeto de la comunidad el Rodeo



Fotografía No 3: Trampas para los insectos que dañan el cultivo



Fotografía No 4. Selección de los granos del café para la venta



Fotografía No.5: policultivos de la comunidad de Estancia de Morelos



Fotografía No.6: Cafetos de la comunidad el Rodeo, Santiago, Atitlan, Mixe, Oaxaca.

