

UNIVERSIDAD VERACRUZANA  
CENTRO DE INVESTIGACIONES TROPICALES



**CAFETALES MIXES DE SAN JOSÉ EL PARAÍSO, OAXACA,  
RELACIONES SOCIALES Y DIVERSIDAD ARBÓREA**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA EN ECOLOGÍA TROPICAL

PRESENTA

BIÓLOGA BIA'NI MADSA' JUÁREZ LÓPEZ

Comité tutorial:

Dra. Citlalli López Binnqüist  
Dr. Armando Contreras Hernández  
Dr. Noé Velázquez Rosas  
Dra. Patricia Gerez Fernández

## DECLARACIÓN

El trabajo de investigación contenido en esta tesis, fue efectuado por Bia'ni Madsa' Juárez López, como estudiante de la Maestría en Ecología Tropical comprendida entre los meses de agosto 2013 a agosto 2015, bajo la dirección de la Dra. Citlalli López Binnqüist y el Dr. Armando Contreras Hernández.

La investigación reportada en esta tesis no ha sido utilizada anteriormente para obtener otros grados académicos, ni será para tales fines en el futuro.



---

Bia'ni Madsa' Juárez López  
Estudiante



---

Dra. Citlalli López Binnqüist  
Tutor



---

Dr. Armando Contreras Hernández  
Co-Tutor

Xalapa, Veracruz, 10 de diciembre del 2015

ACTA DE APROBACIÓN DE TESIS

El presente documento: Cafetales mixtes de San José El Paraíso, Oaxaca, relaciones sociales y diversidad arbórea, realizado por Bia'ni Madsa' Juárez López, ha sido aprobado y aceptado como requisito parcial para obtener el grado de Maestro en Ecología Tropical.

COMITÉ TUTORIAL

Director: Dra. Citlalli López

  
\_\_\_\_\_

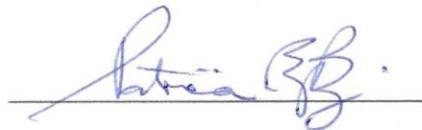
Co-Director: Dr. Armando Contreras

  
\_\_\_\_\_

Asesor: Dr. Noé Velázquez

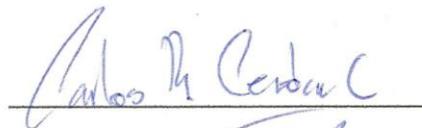
  
\_\_\_\_\_

Asesor: Dra. Patricia Gerez

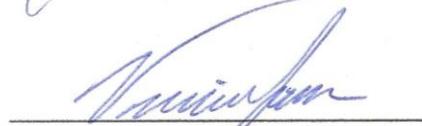
  
\_\_\_\_\_

JURADO

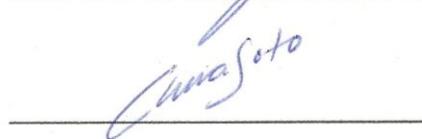
Presidente: Dr. Carlos Cerdán

  
\_\_\_\_\_

Secretario: Dr. Vinicio Sosa

  
\_\_\_\_\_

Vocal: MDR. Alma Soto

  
\_\_\_\_\_

## **DEDICATORIA**

A mi maestro y biólogo sin título, mi hermano Ulises Juárez Reyes.  
Gracias por compartirme tu experiencia de tantos pasos andados en la montaña  
y por seguir resistiendo en la dura realidad campesina de este país.

A mi abuelo Anastacio Juárez,  
por ser y hacer parte de la historia de nuestro pueblo.

## AGRADECIMIENTOS

Gracias a mis padres por ser las raíces y a mis hermanos por compartir el follaje del árbol-familia que me sostiene.

A mis amigos por ser mi otra familia. A las mueganitas por compartir el camino.

Agradecimientos especiales para Citlalli, Armando, Noé y Patricia, por ser cómplices y guías en este proceso.

Muchas gracias a los lectores Alma Soto, Vinicio Sosa y Carlos Cerdán por su valiosa aportación para finalizar este proceso.

Gracias a Tsyop Cardoso y Delfino Juárez por la corrección de la redacción en mixe.

Gracias a Alejandro Corona y Cristian Martínez por el apoyo en el análisis estadístico.

Agradezco al cabildo 2013-2014 por las facilidades en el proceso de trabajo de campo.

Muchas gracias a Esperanza González por el tequio en el programa de radio para la difusión de los resultados de la tesis. También a Gerardo Alatorre, Jaén Carbajal, Carolina Elizondo y Delfino Juárez por donar su voz para el programa de radio.

*El pasado es un prólogo.*

William Shakespeare

El ser zapoteca (*binizá*) por mi madre y mixe (*ayuuk*) por mi padre, me permitió convivir con los contrastes, las diferencias culturales y también de hábitats a las que ambas culturas están arraigadas.

San José El Paraíso, la comunidad de mi padre representó un lugar místico al cual recurrir en busca de paz, como los cerros guardianes del pueblo que por las mañanas son abrazados por la neblina. La belleza del rincón me llevó al deseo de saber más de él, para ello era necesario usar otros ojos, así con mi formación en biología formulé las preguntas socioambientales.

Mi tatarabuelo y su familia fueron fundadores de San José el Paraíso. Mi abuelo, ávido escritor y contador de historias, también promovió la educación como palanca del desarrollo comunitario, la familia y la cultura. Por eso envió a su hijo mayor a estudiar fuera del pueblo, en aquellos años que era necesario caminar por días para llegar al poblado más próximo con una escuela.

Ambas culturas y pueblos me enseñaron a conocer la diferencia entre lo individual y lo colectivo. De San José El Paraíso me maravilló el ver cómo el manejo de sus recursos se sostenía de forma colectiva, por lo que esta investigación explora y apoya la vida social colectiva que permite el manejo y cuidado del territorio.

## ÍNDICE

### **Capítulo 1: INTRODUCCIÓN GENERAL**

1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. ANTECEDENTES.....	3
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	6
1.4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	8
1.5. OBJETIVO GENERAL.....	8
1.5.1. Objetivos particulares.....	8
1.6. ÁREA DE ESTUDIO.....	8
1.6.1. Ubicación geográfica y principales características sociales y ambientales.....	8
1.6.2. Zonas productivas en San José El Paraíso.....	11
1.6.3. Tipos de cafetales en San José El Paraíso.....	13
1.7. MARCO TEÓRICO.....	16
1.7.1. Organización social e instituciones.....	16
1.7.2. Unidades productivas campesinas.....	18
1.7.3. Sistemas agroforestales.....	20
1.7.4. Prácticas de manejo y biodiversidad.....	21
1.8. METODOLOGÍA.....	23

### **Capítulo 2: ORGANIZACIÓN COLECTIVA PARA EL MANEJO DEL TERRITORIO Y LOS CAFETALES**

2.1. INTRODUCCIÓN.....	26
2.2. MÉTODOS.....	28
2.2.1. Revisión histórica.....	28
2.2.2. Uso colectivo de los recursos.....	30
2.3. RESULTADOS.....	31
2.3.1. Fundación de San José El Paraíso.....	32
2.3.2. Introducción y establecimiento de la producción de café.....	36
2.3.3. Cambios en la cobertura forestal a partir de la introducción del café.....	37
2.3.4. Organización comunitaria.....	40
2.3.4.1. Manejo de los recursos de uso común.....	44
2.4. DISCUSIÓN.....	49

### **Capítulo 3: ORGANIZACIÓN FAMILIAR PARA LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ BAJO SOMBRA**

3.1. INTRODUCCIÓN.....	53
3.2. MÉTODOS.....	55
3.2.1. Análisis univariante.....	55
3.2.2. Documentación de la organización familiar para la producción de café.....	57

3.2.3. Análisis multivariado.....	57
3.3. RESULTADOS.....	58
3.3.1. Descripción socio-económica de las unidades familiares de producción de café.....	58
3.3.2. Organización para la producción de café.....	64
3.3.2.1. Relaciones de reciprocidad familiar para la producción.....	67
3.3.2.2. Roles de trabajo de los integrantes de la familia.....	73
3.3.3. Caracterización de las unidades familiares de producción de café.....	76
3.3.4. Descripción de casos diferenciados de producción de café.....	78
3.3.4.1. Caso 1: Unidad familiar con un cafetal en el chahuite.....	79
3.3.4.2. Caso 2: Unidad familiar con un cafetal en la ladera.....	80
3.3.4.3. Caso 3: Unidad familiar con un cafetal en la montaña.....	82
3.3.4.4. Caso 4: Unidad familiar con un cafetal en cada zona productiva.....	83
3.4. DISCUSIÓN.....	85

#### **Capítulo 4: DIVERSIDAD Y USOS DE LOS ÁRBOLES EN LOS CAFETALES**

4.1. INTRODUCCIÓN.....	89
4.2. MÉTODOS.....	91
4.3. RESULTADOS.....	92
4.3.1. Esfuerzo de muestreo y riqueza de especies.....	92
4.3.2. Composición y estructura de los cafetales.....	93
4.3.3. Distribución de alturas.....	95
4.3.4. Uso de los árboles de sombra.....	95
4.4. DISCUSIÓN.....	97

#### **Capítulo 5: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES GENERALES**

5.1. DISCUSIÓN GENERAL.....	102
5.1.1. Implicaciones metodológicas.....	102
5.1.2. Relación entre la organización comunitaria (acciones colectivas, historia) y la conservación de la cobertura arbórea.....	103
5.1.3. Relación entre la organización familiar (prácticas de manejo) y la conservación de la diversidad arbórea.....	106
5.1.4. Relación de los usos de los árboles con su conservación.....	103
5.1.5. Aportaciones.....	110
5.1.6. Recomendaciones.....	111
5.2. CONCLUSIONES.....	112

REFERENCIAS.....	115
------------------	-----

#### ANEXOS

#### CURRICULUM VITAE

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ubicación geográfica de San José El Paraíso, del municipio de Santo Domingo Tehuantepec y la zona mixe en Oaxaca.....	10
<b>Figura 2.</b> Territorio de San José El Paraíso.....	13
<b>Figura 3.</b> Metodología de la investigación.....	25
<b>Figura 4.</b> Fuentes de información para la construcción de la línea del tiempo.....	28
<b>Figura 5.</b> Documentos oficiales antiguos como parte de la revisión histórica.....	30
<b>Figura 6.</b> Descripción de la organización social.....	30
<b>Figura 7.</b> Línea del tiempo.....	32
<b>Figura 8.</b> Cambios administrativos en el proceso de fundación de San José El Paraíso y colindancias municipales.....	34
<b>Figura 9.</b> Zona de chahuite actualmente.....	40
<b>Figura 10.</b> Organigrama de la estructura comunitaria de San José el Paraíso.....	42
<b>Figura 11.</b> Nivel educativo de los padres de familia.....	59
<b>Figura 12.</b> Ingresos netos obtenidos por la venta de café.....	62
<b>Figura 13.</b> Nivel de autoconsumo familiar.....	63
<b>Figura 14.</b> Ingresos extras por actividades productivas.....	63
<b>Figura 15.</b> Nivel de intercambio de trabajo.....	65
<b>Figura 16.</b> Familia reunida en el cafetal durante la cosecha de café.....	69
<b>Figura 17.</b> Agrupación de los productores.....	76
<b>Figura 18.</b> Esfuerzo de muestreo para cada zona.....	93
<b>Figura 19.</b> Estructura de las zonas de cafetales.....	94
<b>Figura 20.</b> Frecuencias de DAP para cada zona.....	94
<b>Figura 21.</b> Distribución de las alturas para cada zona.....	95
<b>Figura 22.</b> Corte de un árbol caído para ser utilizado como leña.....	96
<b>Figura 23.</b> Usos de las especies arbóreas registradas en los tres sitios de estudio.....	96

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Zonas productivas de San José El Paraíso.....	12
<b>Tabla 2.</b> Características de los cafetales de San José El Paraíso.....	14
<b>Tabla 3.</b> Normas para el uso del territorio.....	45
<b>Tabla 4.</b> Normas y sanciones de regulación para el manejo de recursos.....	46
<b>Tabla 5.</b> Precios de venta de los productos cosechados.....	56
<b>Tabla 6.</b> Precios de las jornadas de trabajo para la producción de café.....	56
<b>Tabla 7.</b> Comparación de datos de unidades familiares productoras de café de San José El Paraíso a nivel estatal y nacional.....	59
<b>Tabla 8.</b> Variedades de café por zona de cafetal.....	60
<b>Tabla 9.</b> Frecuencia de las prácticas organizativas llevadas a cabo para cada etapa productiva del café.....	66
<b>Tabla 10.</b> Etapas productivas de café, participantes, época y zona.....	67
<b>Tabla 11.</b> Descriptores de la varianza.....	76
<b>Tabla 12.</b> Correlaciones entre variables.....	77
<b>Tabla 13.</b> Características socio-económicas, productivas y cobertura arbórea de las unidades familiares y sus cafetales.....	79
<b>Tabla 14.</b> Características estructurales de las tres zonas de producción.....	93

### 1. INTRODUCCIÓN GENERAL

#### 1.1. INTRODUCCIÓN

“En la medida en que el recuerdo de las acciones colectivas se enlaza con los caprichos de la topografía,..., el espacio se convierte en territorio”

Paul Claval

El café se produce en países tropicales del mundo en dos modalidades de cultivo: bajo sombra o a pleno sol. Unas 820 culturas indígenas de 17 países viven en regiones con grandes espacios de café de sombra. Las comunidades indígenas integraron su conocimiento tradicional al nuevo cultivo, después de la colonia española introdujeron diferentes formas para su producción, convirtiéndolo en un modo de vida y un elemento de conservación de la biodiversidad (Toledo y Moguel, 2012).

La producción de café presenta algunos de los problemas mundiales más apremiantes que incluyen la inequidad social, la conservación de la biodiversidad y la degradación ambiental. El mercado incentiva a favor de las plantaciones de café a sol, los cuales requieren el aclareo de bosques y uso de agroquímicos tóxicos (Tucker, 2011). En contraste, las comunidades indígenas y campesinas productoras de café tienen formas de manejo tradicional en sus cafetales que mantienen una importante cobertura arbolada y contienen gran biodiversidad. En este contexto es importante entender cómo se mantiene la diversidad de especies en los agrosistemas de café, también identificar posibles recomendaciones para mejorar la producción, sin olvidar revalorar la organización del trabajo cafetalero, ya que los cambios en las estrategias de producción pueden repercutir directamente en la conservación de especies (Gerritsen y Wiersum, 2005).

La presente tesis es un acercamiento a la forma de vida de la comunidad mixe de San José El Paraíso, ubicada en la sierra norte del estado de Oaxaca que presenta alta biodiversidad.

Entendemos que la comunidad es el conjunto de elementos inherentes a la historia, cultura y el territorio. La investigación se diseñó como un estudio de caso que retoma información de la organización social, la cultura y la diversidad arbórea, utilizando los cafetales bajo sombra como el tema central del análisis. La investigación tiene el propósito de analizar la relación de la organización social en el ámbito familiar y comunitario para la producción de café, y evaluar la diversidad arbórea en los cafetales.

El capítulo uno está integrado por la introducción, los antecedentes, la justificación del tema, la pregunta de investigación, el objetivo general, el área de estudio, el marco teórico y la metodología. El capítulo dos presenta una descripción histórica de la comunidad; a partir de la construcción de una línea del tiempo se identificaron los sucesos más importantes en relación al uso del territorio y los cafetales, ocurridos antes y después de la fundación de la comunidad de estudio. Se identifican también las acciones colectivas y las instituciones de la comunidad. En el capítulo tres se describe el proceso productivo de café, incluyendo las prácticas de manejo en cada etapa productiva y las relaciones sociales que se establecen a nivel de las unidades familiares durante la producción de café. En este capítulo se hizo la caracterización de los productores a partir de indicadores sociales y productivos, y a partir de cuatro casos se detalla la organización productiva a nivel familiar en las distintas zonas productivas de la comunidad. En el capítulo cuatro, se evaluó la diversidad de especies arbóreas en los cafetales de la comunidad, se identificaron las especies de árboles, sus usos y la estructura arbórea de los espacios productivos de café.

El documento termina con el capítulo cinco donde se presenta una discusión sobre la relación entre la organización familiar y comunitaria, la producción de café y la diversidad de especies arbóreas de los cafetales, que enlazan en el tiempo el manejo del territorio a partir de las decisiones y organización colectiva, y el trabajo campesino familiar en las parcelas de café que incluyen el manejo y uso múltiple de árboles. Los cafetales constituyen espacios de producción de importancia para la subsistencia, la economía familiar y la conservación de la biodiversidad. Se concluye que la organización comunitaria establece normas para el manejo del territorio en espacios diferenciados, lo cual promueve la zonificación de los cafetales. Las unidades familiares de producción manejan los cafetales y seleccionan los árboles según sus

necesidades y hacen un uso múltiple de ellos. Los cafetales de la comunidad albergan gran diversidad de familias y especies arbóreas con diferencias estructurales entre zonas de cafetales, que contribuyen de distinta manera en la conservación de la biodiversidad.

## 1.2. ANTECEDENTES

El café es un cultivo de enorme trascendencia económica y social, así como cultural y ecológica (Moguel y Toledo, 1999a; Nava, 2010). En México, la cafeticultura es la 2a actividad productiva agrícola del país. En el ámbito mundial nuestro país ocupa el séptimo lugar como productor de café, con una superficie sembrada de más de 806 mil hectáreas, de las cuales 83% son cultivadas por productores de pequeñas superficies, campesinos con sistemas de café bajo sombra de los árboles (Nava, 2010).

En México, la producción de café es el resultado de la historia agraria y cultural. Los pueblos indígenas se apropiaron de un cultivo exótico para adoptarlo y adaptarlo a los sistemas agroforestales nativos (Moguel y Toledo, 1999a). Por lo tanto, hablar de café en México implica en gran medida hablar de comunidades indígenas, comunidades que en el contexto actual de modernidad se mantienen en resistencia al desarrollo neoliberal, al vivir de forma comunitaria, utilizar su conocimiento ancestral y producir un cultivo que hace tiempo dejó de ser redituable.

Desde la introducción del café en México las comunidades adoptaron la planta, la integraron a su forma de vida y a su consumo diario, así mismo, en el ámbito ecológico en muchas áreas se diseñaron nuevos ecosistemas, bastante estables, donde coexiste el cafeto con cientos de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas (Beaucage, Cruz y López, 1999). La cultura campesina local del sur de México se configuró alrededor de la milpa y producciones artesanales; después, alrededor de los cultivos comerciales como la caña de azúcar, el café y la ganadería. El cultivo del café forma parte de la cultura productiva local, razón por la cual se ha observado que los cafeticultores no optan por cambiar a otros sistemas productivos agrícolas a pesar de que el café no es redituable (Núñez, 2005).

En Oaxaca, de los 570 municipios 151 son productores de café cerezo, teniendo un total de 227 localidades productoras. La superficie total cultivada de café en la entidad es de 142,766 ha (20.4% del país) que se encuentra dividida en 53,148 unidades productivas; para 2013 se cosecharon 138,236 ha con una producción de 129,756 toneladas de café cerezo equivalente a 481,807 mil pesos (SAGARPA, 2013). En el estado se tienen rendimientos que van del 0.29 al 1.71 toneladas por hectárea. El municipio de Tehuantepec tiene tres localidades productoras de café (Nativitas Coatlán, Santa Isabel y San José El Paraíso), de las cuales San José El Paraíso es la más poblada, posee 718 ha sembradas que producen anualmente alrededor de 779 toneladas de café cereza equivalente a 3.631 millones de pesos; con un rendimiento productivo de 1.09 ton/ha ubicándose en la media estatal (INEGI, 2010b).

Según la Asociación Mexicana de la Cadena Productiva del Café (AMECAFE, 2011), en Oaxaca el 100% de las plantaciones son cultivadas bajo sombra, dentro de la selva o bosque de cada región y se distribuyen desde los 600 msnm hasta los 1,600 msnm. La zona Mixe es una región muy dependiente de los ingresos generados por el café, el 81.25% de los ingresos que reporta el productor corresponden a la venta del café, ubicándose en el segundo lugar dependiente de café de las 14 regiones cafetaleras de Oaxaca.

Distintas investigaciones profundizaron en el conocimiento campesino e indígena sobre la biodiversidad de los agrosistemas cafetaleros y su relación con las formas de manejo. En el estudio de la riqueza botánica en los cafetales popolucas del sur de Veracruz, Beaucage *et al.* (1999), los autores concluyen que la riqueza depende del modo de manejar los cafetales, que privilegian los usos múltiples a la maximización de la producción cafetalera. En el caso de los cafetales Totonacas de Huehuetla, Puebla, de acuerdo a Ellison (2007) la expansión de los cafetales ocurrió en gran parte a costa de las superficies de acahuales y de monte. A pesar de que la introducción de café implicó un cambio en la estructura de la vegetación, los cafetales contribuyeron a la conservación de una cobertura boscosa en 37% de las tierras de labor, con una producción de materia seca (y por lo mismo de abono orgánico) comparable a la de la selva subcaducifolia que reemplazó. Esto se debe a las similitudes de estructura entre el bosque y el policultivo silvestre (Ellison, 2007).

Para Beaucage (1997) la cafecultura representa una respuesta económica y ecológica adecuada al incremento de la presión demográfica en un ambiente tropical de montaña. Desde una perspectiva de sostenibilidad ecológica, los policultivos tradicionales cafetaleros son los sistemas agroforestales mejor adaptados a las condiciones de las selvas o bosques y a las condiciones sociales, económicas y culturales de los países en desarrollo. Aunque no son los sistemas que muestran los máximos rendimientos, sí involucran una serie de prácticas agrícolas que permiten conservar los recursos naturales y la salud de las poblaciones humanas (Moguel y Toledo, 2000), además de producir café de muy buena calidad. En suma, como lo establecen Toledo y Moguel (2012) el agrosistema de café de sombra conserva la biodiversidad, también preserva la cultura, porque estos sistemas son al mismo tiempo recursos y productos de operaciones intelectuales realizadas por productores locales, reproducidos a través de mecanismos culturales de transmisión, invención y coevolución.

En la historia cafetalera de México sucedieron acontecimientos que repercutieron en aspectos de tipo ecológico, económico y social. La radical caída de los precios y el giro neoliberal de los países occidentales a principios de los años ochenta, seguido por otros países latinoamericanos como México, culminó con la retirada del gobierno mexicano en el financiamiento del INMECAFE y la desintegración del Instituto Mexicano del Café (INMECAFE). Esta problemática impulsó la articulación de otro tipo de estrategias por parte de los productores, quienes han reforzado la presencia del apoyo de redes basadas en lazos familiares y colectivos (Palacios, 2004).

De acuerdo con Moguel y Toledo (2004), buena parte de las regiones de cafetales bajo sombra en nuestro país se convirtieron en los últimos refugios para fauna y flora fuertemente amenazadas por la deforestación. Estudios sobre el bosque mesófilo de montaña comprobaron que los cafetales de sombra pueden contribuir a la conectividad entre fragmentos a través de corredores biológicos paisajísticos (CONABIO, 2010; Manson *et al.*, 2008). Estudios específicos en la Sierra Norte de Oaxaca por ejemplo, reportan la presencia de 58 especies de árboles de sombra, de las cuales 70.6% son nativas y de estas el 36.6% son especies combustibles (leña), el 31.7% son comestibles, casi el 20% son especies maderables

y el 29.3% especies introducidas, casi todas frutales comestibles, aunque muchas de estas especies son características de vegetación secundaria (Bolaños *et al.*, 2003).

De acuerdo a Gerritsen y Wiersum (2005), la biodiversidad no es un elemento puramente ecológico, es también resultado de un proceso de coproducción. Los campesinos realizando prácticas de manejo en un recurso natural, generan una biodiversidad específica, es por eso que los impactos humanos en la biodiversidad no deben considerarse solo como detrimento, sobreexplotación y pérdida de hábitats, pues en distintos casos estos impactos tienen un potencial positivo a través de la creación de paisajes diferenciados con diferentes nichos ecológicos que favorecen la biodiversidad.

La diversidad de especies tiene su propio valor intrínseco y su decrecimiento conlleva una pérdida esencial en la constelación de la naturaleza. Los cambios en los sistemas sociales de los sistemas de producción de café repercuten directamente en la biodiversidad que albergan. La conservación de la biodiversidad puede lograrse a través de los esfuerzos de protección *in situ* en áreas silvestres, incluyendo otras opciones para mantener la diversidad de paisajes y la conservación *in situ* en parcelas manejadas como agroecosistemas (Gerritsen y Wiersum, 2005).

### 1.3. JUSTIFICACIÓN

La crisis mundial del café ocurrida a principios de 1990 cuando se rompieron los acuerdos internacionales, provocaron una exportación indiscriminada, una sobreoferta y la drástica caída del precio, que repercutió negativamente en las regiones cafetaleras mexicanas. Estas regiones cafetaleras actualmente sufren problemas como el aumento de la emigración, cafetales envejecidos, abandono de las plantaciones de café, severo impacto ambiental por la tala de cafetales y sustitución por otros cultivos, alta incidencia de plagas y enfermedades que afectan la calidad del grano, bajos rendimientos y la drástica caída del nivel de vida de los pobladores rurales que dependen de la cafecultura (Nava, 2010).

A pesar de las condiciones actuales, en su mayoría desfavorables para los productores de café, los cafetales se mantienen como los principales sistemas productivos en muchas zonas rurales indígenas de México. Como lo establecen Moguel y Toledo (2000) los sistemas cafetaleros tradicionales o indígenas que aún subsisten en diversas regiones en desarrollo están manejados bajo principios cercanos a la sostenibilidad. Es importante profundizar en su estudio atendiendo a la especificidad de los casos locales como una estrategia central en la comprensión de los procesos sociales que dan lugar a la configuración de “campesinos históricamente específicos” (Issacman, 1993 en Núñez, 2005).

Aunque existen cada vez más estudios sobre el papel de las fincas de café en la conservación de la biodiversidad, también existen muchos sesgos en estos estudios que han limitado la comparación y generalización de los resultados (Manson, Contreras y López-Barrera, 2008). Como lo plantean Manson *et al.*, (2008), existe una necesidad de comprender la capacidad de las fincas de café bajo diferentes tipos de manejo para conservar la estructura y funcionamiento de los ecosistemas boscosos. Esto permitirá evaluar el impacto de los cambios de uso de suelo sobre la conservación de la biodiversidad y desarrollar estrategias que contribuyan a fomentar prácticas de manejo sustentables para estos agroecosistemas sin que se afecte el bosque no perturbado.

Las formas de manejo y las condiciones socioculturales de los productores influyen en la estructura de los cafetales, por lo tanto en la biodiversidad que albergan; sin embargo, poco se ha estudiado al respecto, por eso es importante entender cómo en México elementos como la historia, la cosmovisión cultural y la organización social influyen en la conservación de los bosques que se encuentran asociados a sus cafetales. Conocer la relación entre las formas de organización productiva, los antecedentes históricos sobre la comunidad, la producción de café, y su relación con la diversidad arbórea que albergan ayudará a las comunidades a integrar planes más adecuados sobre la producción de café y la conservación de la biodiversidad en sus cafetales.

#### 1.4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿De qué manera la organización colectiva para el uso del territorio y la organización familiar para la producción de café, se relacionan con el estado de la diversidad arbórea en los cafetales en San José El Paraíso?

#### 1.5. OBJETIVO GENERAL

- Analizar la organización comunitaria y familiar para la producción de café en relación a la diversidad arbórea en las unidades productivas de café de San José El Paraíso.

##### ***1.5.1. Objetivos particulares***

1. Analizar los antecedentes históricos y la organización comunitaria relacionados con el uso del territorio y los cafetales de San José El Paraíso.
2. Caracterizar las unidades familiares campesinas de producción de café y describir la organización familiar.
3. Analizar la diversidad arbórea y la variación estructural de los cafetales, y su relación con su uso y manejo.

#### 1.6. ÁREA DE ESTUDIO

##### ***1.6.1. Ubicación geográfica y principales características sociales y ambientales***

El estado de Oaxaca se divide en ocho regiones culturales y geográficas que coinciden con las divisiones político distritales del estado (Moguel, 1979). El trabajo se llevó a cabo en San José El Paraíso, pequeña localidad campesina mixe (*ayuuuk*) localizada en la sierra norte del estado de Oaxaca, la cual forma parte de la sierra madre occidental, en la porción geográfica-cultural que corresponde a la zona mixe (Cruz y Díaz, 2008). Política y administrativamente San José El Paraíso forma parte del municipio de Santo Domingo Tehuantepec, ubicado en

la región del Istmo. Así pues, distintas categorías políticas y geográficas se sobreponen para explicar su ubicación y características culturales y ambientales (Figura 1).

San José El Paraíso presenta un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, con una isoterma de 22°C, la temperatura del mes más frío es mayor a 18°C, con poca oscilación térmica (5 a 7° C), bajo porcentaje de lluvia invernal menor a 5, cociente P/T menor que 43.2 mm/°C y precipitación anual de entre 1500 a 3000 mm (INEGI, 2009; García, 2004). Suelos sedimentarios y metamórficos; los suelos de tipo luvisol y cambisol son los dominantes (Salomo, 2014). Su orografía es accidentada, con alturas desde los 360 msnm hasta los 1200 msnm. El paisaje es de tipo cárstico y la comunidad se encuentra asentada sobre una polje que forma un valle en la parte más baja del territorio (Salomo, 2011). Como lo reporta SEMARNAT (2007), la comunidad se localiza en una de las zonas de bosque mesófilo más conservadas de México, los resultados de esta investigación y el trabajo de Robles y Cardoso (2007) permiten concluir que cuenta además con selva mediana subperennifolia como vegetación predominante (50%), bosque mesófilo de montaña (30%), bosque de pino-encino (10%) y bosque de pino (10%)<sup>1</sup>.

San José El Paraíso es una comunidad indígena y campesina que se rige por el sistema consuetudinario o de usos y costumbres. La asamblea es la máxima autoridad. El uso del suelo está regulado por el sistema comunitario, la tierra no tiene un dueño sino usuarios individuales o colectivos de los recursos. Aunque el territorio es de propiedad comunal, lo cual implica que la propiedad total de los recursos y el territorio es de sus habitantes, su uso está dividido en un 40% de propiedad familiar para actividades productivas, aproximadamente la mitad del territorio son bosques comunitarios, y un 5% lo ocupa el asentamiento poblacional<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Calculado en ArcMap 10.2.2 a partir de la digitalización del mapa del territorio y las zonas productivas de Juárez-López (2012).

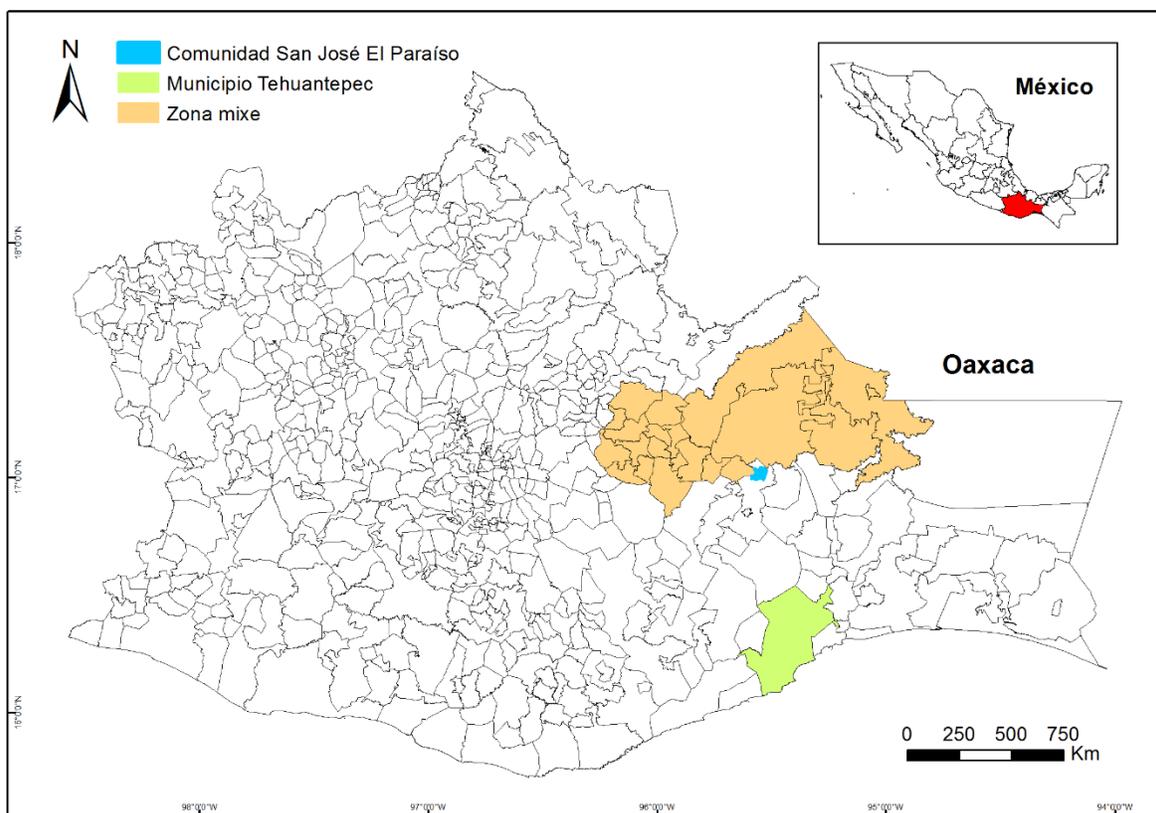


Figura 1. Ubicación geográfica de San José El Paraíso, del municipio de Santo Domingo Tehuantepec y la zona mixe en Oaxaca (Escamilla, 2007; AMECAFE, 2011; Juárez-López, 2012).

Posee un territorio de 6000 ha y una densidad poblacional de 13 habitantes/km<sup>2</sup> (información trabajo de campo). Desde su fundación en 1944 la densidad poblacional experimentó cambios. En 1989 el Censo Agrario registró una población de 227 personas, en 2011 aumentó a 817 personas y para 2014 los registros reportan 794 personas residentes, que incluyen ancianos (82), adultos (365), jóvenes (107) y niños (207), sin contar a los que migraron en busca de trabajo o educación (Martínez, 2012; Esteva y Martínez, 2014). Del total de la población reportada por el INEGI en el 2010, 889 habitantes, el 63.7% hablan una lengua indígena, 61% también son bilingües (mixe-español). De acuerdo a Serrano (2006) la comunidad se encuentra en una zona marcada por índices nacionales de marginación altos o muy altos.

La comunidad cuenta con varios servicios, carretera de terracería, un centro de salud, escuelas (preescolar a bachillerato), tres iglesias de dos religiones, dos calles principales pavimentadas, varias líneas de teléfono público, una radio comunitaria, un centro de salud

básico. La principal actividad productiva de la comunidad es la cafecultura con unos 300 productores (jefes de familia), por la agricultura, siendo los principales productos que se siembran el maíz, plátano y frijol. Se cultivan en menor proporción maracuyá, litchi, cacao, frutas como mango y naranja, además de realizar actividades de ganadería doméstica vacuna y bovina.

De acuerdo a la cosmovisión de los mixes (*ayuuk*), ellos provienen de la montaña que les brinda sustento, por eso son sus adoradores y la respetan y protegen. Las montañas sostienen el cielo y los unen con la tierra, en su entorno se generan nubes, neblina, llovizna, truenos y rayos que atraen el agua. Por esto la mayoría de los asentamientos *ayuuk* se encuentran en zonas montañosas. Esta relación se ve reflejada además en la representación de las deidades o dioses, que son elementos también de la naturaleza como los cerros, el agua, el rayo y el sol. La tierra es el concepto principal, el sol y la luna son considerados “padre” y “madre”, ya que a ellos se les atribuye el poder de creación, la vida también es concebida como una recreación colectiva lograda entre hombres, fuerzas y seres sobrenaturales. En este sentido se comprende que la conservación para los *ayuuk* está relacionada a su cosmovisión y forma de vida (Villagómez, 2008).

### ***1.6.2. Zonas productivas en San José El Paraíso***

A partir de las características biofísicas, el tipo de actividades y los cultivos, se identifican seis zonas productivas en el territorio de la comunidad de estudio (Tabla 1 y figura 2), (Juárez-López, 2012). 1) La zona de montaña se caracteriza por sus pendientes pronunciadas y suelos rocosos, con alturas que van de los 670 a los 1200 msnm; se ubica en la parte norte del territorio y es la zona más alejada de la comunidad. El bosque mesófilo de montaña es su principal vegetación. Ahí se cultiva café, sus usos principales son la cacería de mamíferos como el venado y el pecarí, además de la recolección de hongos y caracoles de río, de aquí se obtiene el agua para las viviendas con tomas desde los manantiales. 2) La zona rocosa está formada principalmente por rocas calizas, se encuentra a unos 752 msnm, localizada al norte de la comunidad. La vegetación dominante es el matorral, aunque también existe selva mediana; ahí se ubican la mayoría de los sitios rituales como las cuevas que contienen restos

prehispánicos. 3) La zona ocotal se encuentra a una altura promedio de 465 msnm, presenta vegetación de pino y pino-encino, los suelos no son aptos para el cultivo por lo que el pastoreo, ganadería y recolección son las principales actividades. 4) La zona de ladera posee pendientes de medias a ligeras, con alturas no muy variantes que van de los 360 a 500 msnm, se localiza al sur de la comunidad. La vegetación dominante es la selva mediana. Esta zona se utiliza principalmente para cultivo de café, además de ganadería y en menor medida para el cultivo de plátano y litchi; también existen tomas de agua desde los manantiales para algunas viviendas. 5) La zona llamada plano no presenta importantes variaciones de altitud. Es el área de las viviendas. La vegetación es principalmente la de los traspatios en los hogares, que son pequeños y utilizan para uso alimenticio u ornamental. 6) La zona de chahuite es un terreno plano ubicado a unos 391 msnm que se inunda anualmente y se encuentra muy cercano a la comunidad. Presenta vegetación de selva mediana y ribereña. Ahí se produce café, maíz, frijol y plátanos.

Tabla 1. Zonas productivas de San José El Paraíso

<b>Zona</b>	<b>Topografía</b>	<b>Elevación (msnm)</b>	<b>Vegetación</b>	<b>Cultivos</b>	<b>Otros usos</b>
Montaña	Pendientes altas	670-1200	Bosque mesófilo, selva mediana, bosque pino, bosque pino-encino	Café	Cacería, recolección, toma de agua
Rocosa	Pendientes altas	752	Matorral, selva mediana	Sin cultivos	Ceremonial, ganadería
Ocotal	Pendientes medias	462	Bosque de pino, bosque pino-encino	Sin cultivos	Recolección, cacería, pastoreo
Ladera	Pendientes medias	420	Selva mediana, bosque pino, bosque pino-encino	Café, litchi, piña, maracuyá	Toma de agua
Plano	Plano	391	Selva mediana	Traspatio	Viviendas
Chahuite	Plano e inundable	379	Selva mediana y vegetación ribereña	Café, maíz, frijol, plátano	Extracción de leña

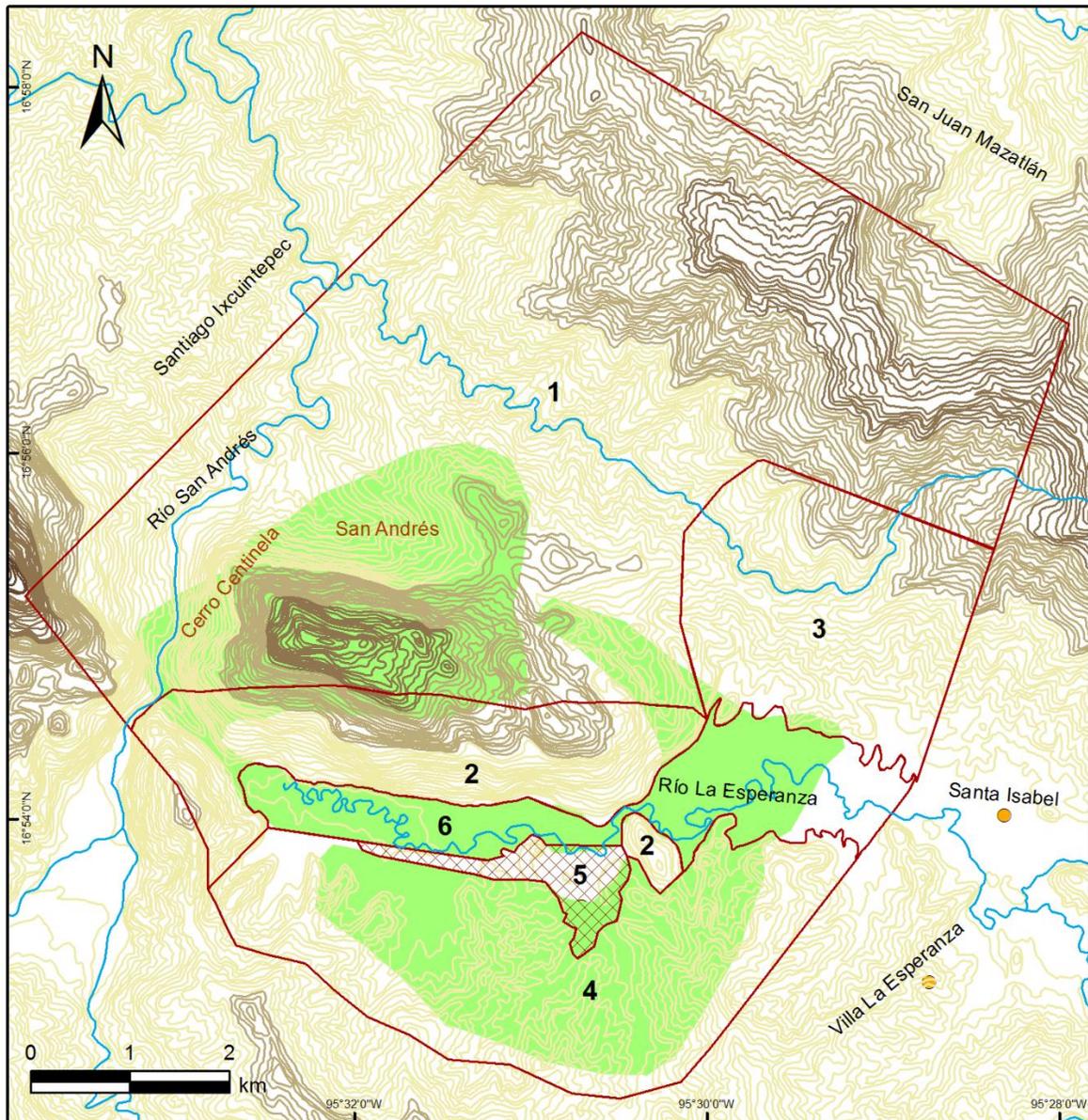


Figura 2. Territorio de San José El Paraíso. Zonas productivas (1: Montaña, 2: Rocosa, 3: Ocotal, 4: Ladera, 5: Plano, 6: Chahuite). Área de producción de café en verde. Ríos principales en azul. Localidades vecinas en puntos naranja. La zona cuadriculada refiere al asentamiento poblacional de San José El Paraíso. Curvas de nivel marcadas: 380, 720, 1060, 1320 msnm. (Editado de Juárez-López, 2012).

### 1.6.3. Tipos de cafetales en San José El Paraíso

El café se cultiva en tres de las seis zonas productivas del territorio (descritos arriba): el chahuite, la ladera y la montaña, los cuales se diferencian por la topografía, las prácticas de manejo y la composición de especies arbóreas (Tabla 2).

Tabla 2. Características de los cafetales de San José El Paraíso.

Zona	Chahuite	Ladera	Montaña
Topografía	Plano e inundable	Pendiente moderada	Pendiente marcada
Altitud promedio (msnm)	385	410	514
Cantidad de aclareos o limpias*	2 a 3	2 a 3	1
Diversidad de árboles de sombra**	23	30	69
Tipo de vegetación	Selva mediana subperenifolia	Selva mediana subperenifolia	Selva mediana subperenifolia
Otros usos importantes del cafetal	Producción de leña	Reserva de árboles nativos	Cacería
Ocupación de la zona con café	70's	60's	50's

\* Podas de árboles de sombra y de cafetos durante el año.

\*\* Cantidad de especies de árboles utilizados como sombra por zona.

Los cafetales bajo sombra de San José El Paraíso tienen diferencias estructurales pero comparten características en común, son espacios en donde se identifican dos estratos de vegetación, el más alto está compuesto por los árboles que tienen un máximo de 25 m de altura, el estrato bajo lo conforman los cafetos y otras especies útiles, principalmente comestibles como el chile, nopal, hierva santa, etc. La principal función de todos los árboles en los cafetales es el de brindarle sombra a los cafetos, aunque muchos de estos árboles tienen usos múltiples como leña, medicina o alimento, y algunos otros no tienen nombre o uso registrado. Desde una vista aérea los cafetales pueden confundirse con bosques y es difícil diferenciarlos por la densidad arbórea entre 222 a 343 árboles por hectárea, lo que genera una capa de materia orgánica en el suelo. Los cafetales albergan fauna distinta dependiendo de la zona en la que se ubiquen, en la zona de chahuite y ladera es posible observar tucanes (*Ramphastos sulfuratus*) y pájaros carpinteros (*Campephilus guatemalensis*), en los cafetales de la montaña por ejemplo se pueden encontrar pecarí, venado y tepezcuinte (*Caniculus paca*). Según la clasificación de Moguel y Toledo (1999) los cafetales de la comunidad podrían clasificarse como policultivo tradicional y rústicos. La principal práctica de manejo que se realiza es el aclareo o limpia, momento en que se seleccionan los árboles y cafetos y su densidad lo cual influye en la estructura del cafetal; la cantidad de limpias varía entre una y tres dependiendo de la zona productiva donde se localice el cafetal.

En la zona de montaña se localizan los cafetales más antiguos de la comunidad, que se cultivan desde hace 60 años aproximadamente. Son además los cafetales más lejanos del pueblo y para llegar a ellos es necesario caminar media hora a los más próximos o más de dos horas a los más lejanos. Presenta topografía mucho más escarpada, con pendientes mayores al 50% y altitud media de 509 msnm. Tienen el menor grado de manejo, con un aclareo anual. En la zona de ladera se encuentran los cafetales de mediana antigüedad para la comunidad, cultivados desde hace 50 años aproximadamente. Ubicados de unos 5 a 30 minutos caminando desde la comunidad. Es una zona medianamente rocosa y con pendientes intermedias, la altitud media es de 409 msnm. Tiene un grado de manejo intermedio, con uno o dos aclareos anuales. Esta zona es utilizada además para ganadería y en menor medida para el cultivo de plátano y litchi. La última zona que la comunidad sembró con cafetos fue en el chahuite, hace unos 40 años. Es la zona más cercana a la comunidad e incluso algunas casas se encuentran ubicadas ahí. Se ubica en una zona plana anualmente inundable, que se extiende a lo largo del cauce del río principal de la comunidad, con una altitud media de 385 msnm. Estos cafetales son los más intensivamente manejados, con dos o tres aclareos anuales. Para la introducción de cafetos fue necesario sembrar de nuevo los árboles que actualmente les sirven de sombra, porque es una zona altamente productiva que se ocupó desde el establecimiento de la comunidad, actualmente comparte este terreno con parches de cultivo de maíz, frijol y plátanos. Las densidades de café en las tres zonas varía entre 1200 y 1600 plantas por hectárea, pero los sitios con mayor densidad son chahuite y ladera.

Los cafetales en San José el Paraíso tienen un máximo de cuatro variedades de café de los cuales por lo menos uno está presente en todos los cafetales, el café criollo (arábica) es el de mayor densidad en todos los cafetales y a veces se intercala con densidades muy bajas de robusta, borbón, caturra, oro azteca y garnica. De los cafetales las familias obtienen otros recursos como frutas, madera, leña, vegetales y algunos los utilizan como sitios para la cacería.

Las familias de San José El Paraíso cuentan con 1.7 cafetales en promedio, de 3.2 ha de extensión promedio, los cuales tienen aproximadamente 22 años de antigüedad, a excepción de los cafetales de montaña que tienen más de 60 años. Los del chahuite son los cafetales

más pequeños con un promedio de 0.5 ha. El tamaño de los cafetales varía dependiendo de la cantidad de fragmentos que las familias tengan, si tienen varios cafetales el tamaño de cada uno es menor, si son pocos cafetales el tamaño aumenta. La producción de café en la comunidad es orgánica, pero solo el 17% de los productores están afiliados a la organización UCIRI (Unión de Comunidades Indígenas de la Región del Istmo) para la venta de café, los cuales tienen certificación orgánica.

## 1.7. MARCO TEÓRICO

### *1.7.1. Organización social e instituciones*

El capital social refiere a las relaciones y la organización social de un grupo que genera acción colectiva para el manejo de recursos comunes (Ostrom y Ahan, 2003). La organización social es parte del capital social, abarca conceptos como confianza, normas de reciprocidad, redes de participación civil y normas que facilitan la acción colectiva (Putnam *et al.*, 1993 en Ostrom y Ahan, 2003). El conocimiento local es esencial para la construcción de un capital social efectivo. La acción colectiva es la acción por la cual un grupo busca colaborar y organizarse para establecer formas y acuerdos de acceso para el manejo de los recursos de uso común, roles de uso que definen lo que un usuario puede, debe o no debe hacer en una situación específica en relación a ese recurso (Putnam *et al.*, 1993 en Ostrom y Ahan, 2003; Tucker, 2010). La acción colectiva puede solucionar problemas relacionados al manejo de recursos de uso común (Poteete *et al.*, 2012). Cuando se habla de organización, de reglas, de principios comunitarios, no estamos refiriéndonos solo al espacio físico y a la existencia material de los seres humanos, sino a su existencia espiritual, su código ético e ideológico y por consiguiente a su conducta política, social, jurídica, cultural, económica y civil (Robles y Cardoso, 2007).

Las instituciones son resultado de la organización colectiva, son sistemas socio-ecológicos que pueden ser formales, las cuales tienen principios escritos, o informales, que tienen acuerdos comunes (Tucker, 2010; Ostrom, 1990). La estructura y dinámicas de las instituciones son críticas para el manejo de los recursos basados en el conocimiento ecológico

local y es necesario para el manejo de recursos coordinar prácticas de uso apropiadas. Las instituciones son la forma en la que las comunidades aplican su conocimiento local para manejar sus recursos y subsistir (Berkes, 2000). Ostrom (1990 en Bojórquez-Vargas, 2009) sostiene que los poseedores de un recurso común tienen la capacidad de establecer instituciones por ellos mismos, para controlar sus formas de uso y acceso. Considera que al establecer reglas y diseñar acuerdos entendidos y aceptados por todos, es posible fomentar estrategias de cooperación para mantener los recursos de uso común y lograr un aprovechamiento más eficiente de los mismos (Ostrom, 1990 en Bojórquez-Vargas, 2009).

Una estructura social en la que las personas comparten características en común como el lenguaje, la religión y la etnicidad, permite reducir las relaciones jerárquicas y de conflicto y facilitar la interacción en el grupo. Es importante también que la comunidad comparta normas e intereses en común (Agrawal y Gibson, 1999). Los distintos estudios realizados por Ostrom (1990; Dietz, Ostrom y Stern, 2003) nos muestran que la comunicación y las decisiones colectivas pueden lograr un uso sustentable de los recursos y su conservación. Las instituciones locales exitosas en la gestión de recursos comunes tienen tres principales principios de diseño, los límites de sus recursos claramente definidos, límite en el número de usuarios que los aprovechan y un sistema de reglas coherentes entre actividades de extracción y provisión. Las reglas deben ser elaboradas colectivamente y su aplicación vigilada, con sanciones en caso de incumplimiento, los mecanismos para la solución de conflictos son importantes en la elaboración de las reglas (Bojórquez-Vargas, 2009; Agrawal y Gibson, 1999).

La probabilidad de que los usuarios de un recurso se comprometan en acciones colectivas para la auto organización se ve favorecida por diez criterios que han sido observados y medidos por investigadores de campo (National Research Council, 2002; Ostrom *et al.*, 1994; Wade, 1994; Baland and Platteau, 2000 en Ostrom, 2009), los cuales son: un tamaño moderado de territorio; los usuarios necesitan observar alguna escasez antes de que ellos inviertan en auto organización; los sistemas dinámicos deben permitir cierta predictibilidad para que los usuarios puedan estimar lo que podría pasar si ellos establecieran roles particulares de cosecha o limitar la entrada a los territorios; la menor movilidad de los

recursos permite mejor manejo; el número de usuarios del recurso; los líderes; las normas o capital social; el conocimiento común; la importancia del recurso para los usuarios y los roles elegidos colectivamente. Analizar por separado los datos de estas relaciones es complejo, porque el impacto de cualquiera de las variables depende en los valores de otras variables de otros sistemas socioecológicos. Como en la mayoría de los sistemas complejos, las variables interactúan en una tendencia no lineal. Si el conjunto inicial de reglas establecidas por los usuarios o por el gobierno, no son congruentes con las condiciones locales, a largo plazo la sustentabilidad no se logra (Ostrom, 2009). Álvarez-Icaza (2014) hace una revisión de los diez criterios que Ostrom plantea, pero él identifica cinco criterios de análisis de socio ecosistemas: el nivel de organización comunitaria, los mecanismos de acceso a los recursos naturales, la autonomía política, la autonomía económica, los mecanismos de monitoreo (vigilancia) y sanciones acordadas. Dado el contexto de San José El Paraíso, que presenta diferencias políticas con el municipio al que pertenece, resultó importante retomar la evaluación de la autonomía política y la autonomía económica de la comunidad para conocer de qué manera influyen en la organización y manejo de los recursos.

### ***1.7.2. Unidades productivas campesinas***

Las sociedades campesinas son estructuras sociales complejas que existen como un proceso de cambio constante. Las familias campesinas forman el núcleo básico de la sociedad campesina que se caracteriza por la integración casi total de la vida familiar con su actividad agrícola (Shanin, 1979). Su supervivencia económica y social depende de la tierra que posee y trabaja. Su proceso de producción está basado predominantemente en el trabajo de la familia y de la comunidad a la que pertenecen (Toledo, 1993). Las unidades familiares campesinas de producción son células socioeconómicas que articulan producción, consumo productivo y consumo final. Las necesidades y aspiraciones culturalmente determinadas de la familia son factores decisivos para su reproducción (Bartra, 2013).

Bartra (2008) hace un acercamiento a la realidad campesina mexicana, para él los campesinos son una forma de producir, una cultura y un sujeto social, significa además pertenecer a una clase: ocupar un lugar específico en el orden económico, compartir un pasado y participar de

un proyecto común. Para Bartra los campesinos de México son “campesindios”, ya que los campesinos son también indígenas (indios). Se consideran indígenas a descendientes de poblaciones que habitaban en el país o en una región geográfica a la que pertenece el país en la época de la conquista o la colonización o del establecimiento de las actuales fronteras estatales y que, cualquiera que sea su situación jurídica, conservan sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas, o parte de ellas (OIT, 1989).

Para Vázquez-García *et al.* (2013) el campesino debe entenderse como una persona que vive en el medio rural, el cual se encarga de cultivar el suelo y criar su ganado en el campo. El campesino tiene una forma particular de manejo de los recursos naturales que está vinculada con los agroecosistemas locales y específicos de cada zona. Los campesinos utilizan el conocimiento sobre dicho entorno condicionado por el nivel tecnológico de cada momento histórico y el grado de apropiación de dicha tecnología, lo que genera distintos grados de campesinidad (Escamilla, 2007). El cuidado, uso eficiente y conservación del medio ambiente, forman parte de la práctica y conocimientos adquiridos y transmitidos por ellos. Para el campesino es más importante el valor de uso que el valor de cambio. Los campesinos tienden a diversificar sus actividades para generar ingresos y mantener su consumo (Bartra, 2013). Los costos campesinos se dividen en dos: recursos domésticos no mercantiles que determinan la viabilidad social y gastos monetarios que determinan la viabilidad económica. En la actualidad, los dólares producto de la migración encarecen el jornal lo que origina un cambio en la forma de producción campesina (Bartra, 2013).

En México los campesinos son los actores sociales a cargo de la producción de café. De acuerdo a Jurado, Serna y Russi (2008) quienes estudiaron las condiciones socio-culturales de producción de café en el oriente Caucaño de Colombia, un “Sistema campesino-indígena de producción de café” tiene las siguientes características: son pequeños productores, campesinos indígenas, con parcelas menores a las cinco hectáreas, quienes aplican tecnologías tradicionales de bajos insumos para mantener y preservar los cafetales, minimizando los daños ecológicos a los ecosistemas y a las cuencas hidrológicas. De acuerdo a los autores de este estudio, en Colombia, la producción de café se lleva a cabo desde una

racionalidad de economía campesina, que permiten al mismo tiempo, el cultivo de otros productos y el rechazo de los paquetes tecnológicos altamente dañinos al ambiente.

### ***1.7.3. Sistemas agroforestales***

El término agroecosistema se utiliza para describir las actividades agrícolas realizadas por grupos de productores, que dependen de distintos factores como el tipo de suelo, el relieve, las lluvias, temperatura y tradiciones culturales, pero además mantienen una íntima relación con su territorio a partir de su historia, organización social y la producción que llevan a cabo (Salcedo y Guzmán, 2014; Boege, 1998). Un tipo de agroecosistema es la agroforestería o sistema agroforestal, su nombre genérico describe un sistema de uso de la tierra en el que los árboles se combinan espacial y temporalmente con animales y los cultivos agrícolas. Los árboles generalmente se subutilizan en la agricultura y su potencial se explota relativamente poco. Sin embargo, los árboles son elementos importantes que pueden mejorar la productividad de un sistema agroforestal, al influir en las características del suelo, del microclima, de la hidrología y de otros componentes biológicos asociados (Altieri, 1999).

Para Wiersum (2004) los traspatios y los jardines forestales son los dos mayores tipos de sistemas agroforestales análogos a la naturaleza. Los traspatios rodean las casas individuales, y ahí se cultivan frutales y otros árboles, hierbas vegetales y cultivos anuales. Los jardines forestales son una mezcla de árboles plantados alrededor o con alguna distancia a los pueblos, son usualmente manejados con menos intensidad que los traspatios e incluyen un alto porcentaje de árboles nativos. Los jardines forestales son una reconstrucción de bosques naturales, que permite que coexistan las plantas silvestres y cultivadas, tanto que las características estructurales y los procesos ecológicos de un bosque natural son preservados, aunque la composición de especies es adaptada para cubrir las necesidades humanas. Estos sistemas ecológicamente sustentables son frecuentemente dinámicos en composición de especies, en respuesta a cambios en largos periodos de tiempo en las condiciones socioeconómicas de los productores.

#### ***1.7.4. Prácticas de manejo y biodiversidad***

De acuerdo a Aguilar-Støen (2011a), las prácticas de manejo forestal consisten en la modificación de la diversidad de árboles, predominantemente nativa, que es manejada para incrementar la frecuencia y productividad de especies benéficas, también puede incluir el cultivo de especies nativas y exóticas. Las prácticas de manejo indígena consisten en prácticas de modificación de recursos para utilizarlos, involucra también el proceso de toma de decisiones acerca de los objetivos del manejo del bosque, el tipo de actividades a llevar a cabo por varias personas y la distribución de los productos del bosque (Wiersum, 1997).

En los sistemas agroforestales de producción de café, las prácticas de manejo son un ejemplo de las decisiones que llevan a cabo los productores y se reflejan en la modificación del ambiente y en el origen de distintos sistemas agroforestales. En el caso específico del café, se llevan a cabo varios tipos de prácticas de manejo como lo son la fertilización, el control de malezas, el control de plagas y la poda tanto de los cafetos como de los árboles de sombra. Dichas prácticas se aplican con grados de intensidad distintos según las decisiones de los productores. De acuerdo a Hernández-Martínez (2008) la intensidad de las prácticas puede ser alta, media y baja y se dividen por tipo convencional-químico, alternativo-natural o mixto si se utiliza una combinación de ambos.

Un bosque sobrevive o declina en relación directa con diversas condiciones y presiones que interactúan con variabilidades humanas y ecológicas, y experiencias históricas divergentes (Untuh *et al.*, 2005 en Tucker, 2010). El manejo sustentable de un bosque, en términos ideales, refiere al mantenimiento de las funciones del ecosistema y sus componentes bióticos y abióticos nativos. Los bosques no son estáticos, pueden experimentar daños por severos eventos climáticos, fuego y especies invasivas, así como la intervención humana. La cobertura forestal cambia según el contexto social y los procesos sucesionales naturales (Tucker, 2010).

La biodiversidad conservada en un agroecosistema, como el cafetal bajo sombra, depende de las prácticas de manejo aplicadas. La biodiversidad es un valor del bosque que no tiene un

precio de mercado, aunque de éste depende el sistema productivo. En su trabajo McNeely presenta varios ejemplos, los Jardines Benzoin (*Styrax paralleloneurum*) en Sumatra que son manejados tradicionalmente tienen baja intensidad de disturbio y mantienen una estructura ecológica que permite una efectiva acumulación de especies forestales en el largo plazo. Otro ejemplo lo constituye el descrito por McNeely (2004) para los agrobosques, los cuales son similares a bosques naturales en términos de número de especies, aunque la composición de especies de árboles no plantados en estos agroecosistemas no es necesariamente similar a los bosques naturales.

Diversos trabajos documentan que los sistemas agroforestales de café pueden funcionar como reservorios para la conservación de especies de árboles nativas de bosques cercanos (Perfecto *et al.*, 2005; Perfecto *et al.*, 2007; Hernández-Martínez, 2008; Rojas, Hartman y Almonacid, 2012). Estos casos coinciden con la propuesta de conservación que invoca la preservación de biodiversidad en áreas protegidas aisladas que son complementadas por zonas de amortiguamiento, corredores, áreas de usos múltiples y otras formas benéficas de uso de la tierra y manejo de recursos naturales, conformando así una matriz regional del paisaje como unidad principal de conservación (Toledo y Moguel, 2012).

La conservación de ecosistemas y de la diversidad albergada en los sistemas agroforestales puede ser un resultado de las formas de vida de comunidades indígenas. Su cosmovisión muchas veces involucra el cuidado del bosque, sin que esto signifique que automáticamente se comprometan con los esquemas contemporáneos para su conservación (Velazco *et al.*, 2014). Los planes de las comunidades indígenas van más allá de la conservación, ellos buscan un estado de integración de bienestar que incluye el ecosistema. Esta preocupación es una dimensión cultural que aumenta por siglos de sobrevivir dependiendo en sus propias sociedades y de los recursos locales, mientras existen presiones externas (Alcorn, 2010). La conservación basada en la comunidad incluye un rango de actividades practicadas en varias partes del mundo, cuya idea central es el concepto de la coexistencia de la gente y la naturaleza, lo cual es distinto al proteccionismo y la segregación de la gente y la naturaleza (Berkes, 2007). Desde 1992 se han destinado fondos internacionales para lograr conservar la diversidad biológica y esto supone una prioridad mundial (Izco, 2004), sin embargo muchas

comunidades que contribuyen a este fin no están vinculadas a estos proyectos, en algunos casos una de las razones es por su forma organizativa y de vida colectiva.

## 1.8. METODOLOGÍA

De acuerdo a Barquera (1986) se deben considerar las diferencias de los elementos y los procesos en la naturaleza y en el mundo social, y utilizar diferentes metodologías para estudiarlos, es por ello que para lograr los objetivos de la tesis que busca el entendimiento del proceso productivo de café, en sus ámbitos social, histórico y ambiental, se realizó una investigación de tipo interdisciplinario donde se utilizaron herramientas metodológicas cualitativas y cuantitativas.

La metodología cualitativa se fundamenta en el saber de las personas, el método consiste en hacerlo emerger mediante el diálogo (Bartra, 2004). La investigación cualitativa y la investigación participativa ponen énfasis en la cooperación para la producción de conocimientos (Barquera, 1986) con la participación activa de la comunidad para el entendimiento (más auténtico) de la realidad social que viven. Se trata de definir la problemática en los términos y bajo las condiciones que ellos experimentan y no sólo desde la perspectiva de los investigadores externos (Balcazar, 2003). Por esto la presente investigación retoma la participación de las personas de la comunidad en la reconstrucción de la historia, además en el aporte de su conocimiento sobre el manejo de los cafetales y los árboles.

La observación participativa fue una herramienta clave para la obtención de información, que se llevó a cabo durante la convivencia y el acercamiento con las familias, la comunidad y con las autoridades comunitarias. Por lo tanto, el nivel de profundidad y la información obtenida sucedió durante el año de trabajo de campo (2013-2014), al ser originaria de la comunidad de estudio se complementa con los años de participación previa en la vida comunitaria y productiva del café, además de la experiencia de la tesis de licenciatura (2011 al 2012). En el ANEXO A se enlistan los nombres de las personas de la comunidad que participaron en

esta investigación, en las entrevistas, encuestas, como guías de campo y los propietarios de los cafetales muestreados.

Se realizó también un estudio cuantitativo de la diversidad de árboles, esto se llevó a cabo ya que estudios como los de Manson *et al.* (2008) reportan que la diversidad arbórea de los cafetales ayuda a albergar diversos *taxa*. Se realizó el estudio de la estructura arbórea de las zonas productivas para comprobar la existencia de cafetales diferenciados. El estudio cuantitativo de la diversidad arbórea permitió comparar las zonas productivas de la comunidad con otras del trópico documentadas en estudios de caso.

La metodología consta de tres etapas y tipos de análisis. La primera parte se enfocó en la revisión histórica y análisis cualitativo de la organización social para reconocer las formas colectivas de organización que influyeron en la apropiación, distribución y manejo del territorio de San José el Paraíso; de los recursos de uso común y de las áreas destinadas a la producción de café. En la segunda parte, se hizo un análisis multivariado para caracterizar a las unidades familiares campesinas de producción de café, agrupándolas por las características sociales y productivas. En la tercera sección se hizo un análisis cuantitativo de la estructura y diversidad arbórea, y se documentaron los usos que los campesinos hacen de los árboles en los tipos de cafetales. Esta información en conjunto permitió analizar y discutir la relación entre la organización social y la diversidad arbórea (Figura 3). En los siguientes tres capítulos se presentan los resultados de los tres tipos de análisis realizados.

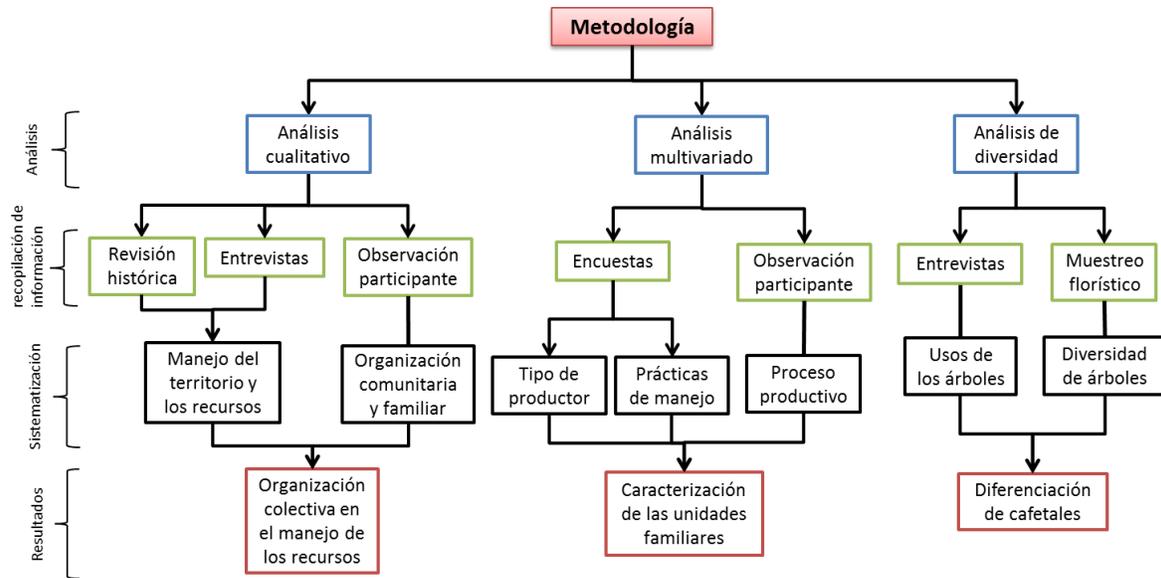


Figura 3. Metodología de la investigación.

## 2. ORGANIZACIÓN SOCIAL PARA EL MANEJO DEL TERRITORIO Y LOS CAFETALES

### 2.1. INTRODUCCIÓN

El territorio es un referente de identidad de las comunidades campesinas, un paisaje cultural y la representación material de la historia social y natural. El territorio para las comunidades indígenas constituye un espacio múltiple para producir, recolectar y vivir; es por lo tanto, la base de la identidad agraria (Ortega *et al.*, 2010). La territorialidad indígena está ligada al modo de vida que se genera alrededor del conocimiento y el manejo de los ecosistemas, por medio de los bienes tangibles (naturales y materiales) e intangibles (conocimiento y espiritualidad) creados históricamente (Boege, 2008), y su manejo que involucra formas diversas de organización social (Barabas, 2010). La historia productiva es también una historia del cambio social, es por eso que para entender el presente de una comunidad y su territorio es necesario reconocer los eventos de su trayectoria histórica como parte de los procesos sociales (Antrop, 2005; Espinosa y Paz, 2004).

La acción colectiva es entonces la acción por la cual un grupo busca colaborar y organizarse para establecer formas y acuerdos de acceso para el manejo de los recursos de uso común. Las comunidades como formas de organización social establecen instituciones para el manejo de los recursos naturales, con roles de uso que determinan lo que las personas pueden, deben o no deben hacer en una situación específica en relación a ese recurso (Putnam *et al.*, 1993 en Ostrom y Ahan, 2003; Tucker, 2010). Las instituciones se conforman a partir de la organización colectiva, son sistemas socio-ecológicos que pueden generar y mantener reglas formales (escritas) o informales (Tucker, 2010; Ostrom, 1990).

Las instituciones como lo mencionan Ostrom y Ahan, (2003).son parte del capital social de las comunidades. El capital social refiere a las relaciones y la organización social y acción colectiva para el manejo de recursos comunes. A través de la acción colectiva se pueden

solucionar problemas relacionados al manejo de recursos de uso común. En este sentido, el conocimiento local es esencial para la construcción de un capital social efectivo que permita un adecuado manejo de los recursos (Poteete *et al.*, 2012).

La institucionalidad comunitaria tiene reglas en las que, de acuerdo a Ostrom (1990), se pueden identificar “criterios de robustez institucional” establecidos en relación a las condiciones ecológicas y socio-económicas locales, a la existencia y funcionalidad de límites de los territorios y recursos para aplicar las reglas, y a los límites acordados. La fortaleza de las reglas, su adecuación y legitimidad se relaciona a su vez con la participación de los directamente afectados en la definición de las mismas. Otros criterios son la existencia de prácticas de monitoreo adecuado y legítimo, las condiciones de los recursos y el cumplimiento de las reglas, la presencia de sanciones graduadas de acuerdo al incumplimiento y la operación de espacios de resolución de conflictos accesibles, funcionales y legítimos. Así, la funcionalidad de las asambleas es un importante activo social para la organización, el desarrollo de la institucionalidad y el capital social comunitario (Merino y Martínez, 2014).

En el contexto nacional en el que la composición y población rural cambia y tiende a reducirse por la migración laboral, las comunidades campesinas indígenas tienen un papel importante en cuanto al mantenimiento de su conocimiento agroecosistémico en su territorio (Boege, 2008; Carton de Grammont, 2009). La desagrarización del campo tiene consecuencias en la organización social campesina, tanto en el funcionamiento de la comunidad y del ejido como de sus organizaciones gremiales (Carton de Grammont, 2009). Resulta importante analizar las decisiones individuales, familiares y comunitarias ya que estas se relacionan con el estado de un recurso para mejorarlo, deteriorarlo o para que permanezca estable (Bojórquez-Vargas, 2009). Es por ello, que para comprender la situación actual de las unidades productivas de café de San José El Paraíso se hizo una exploración de dicha actividad en la historia de la comunidad. Se puso atención en los elementos de la organización comunitaria que determinan las formas de manejo y prácticas productivas en el territorio.

En este capítulo se identifican las formas en las que las decisiones en el ámbito comunitario se relacionan con la producción del café, y con el uso diferenciado de las zonas productivas, condicionadas por los aspectos ambientales y fisiográficos, así como por las prácticas de manejo aplicadas por los productores y el conocimiento ambiental de su territorio, todo ello, enmarcado en las regulaciones comunitarias. Para analizar la información se recurre a conceptos teóricos tales como acción colectiva (Ostrom, 1990; Dietz *et al.*, 2003), instituciones (Bojórquez-Vargas, 2009; Ostrom, 1990) y organización social (Beaucage, 1997; Merino y Barton, 2005; Ostrom, 1990).

## 2.2. MÉTODOS

### 2.2.1. Revisión histórica

Se hizo una revisión histórica sobre las formas de manejo del territorio y los recursos antes y después de la fundación de San José El Paraíso, principalmente los relacionados con la producción de café; esto se llevó a cabo por medio de entrevistas estructuradas y revisión de documentación bibliográfica (Figura 4). Para analizar la información se elaboró una línea del tiempo identificando los eventos más importantes relacionados con el uso del territorio y la producción de café.

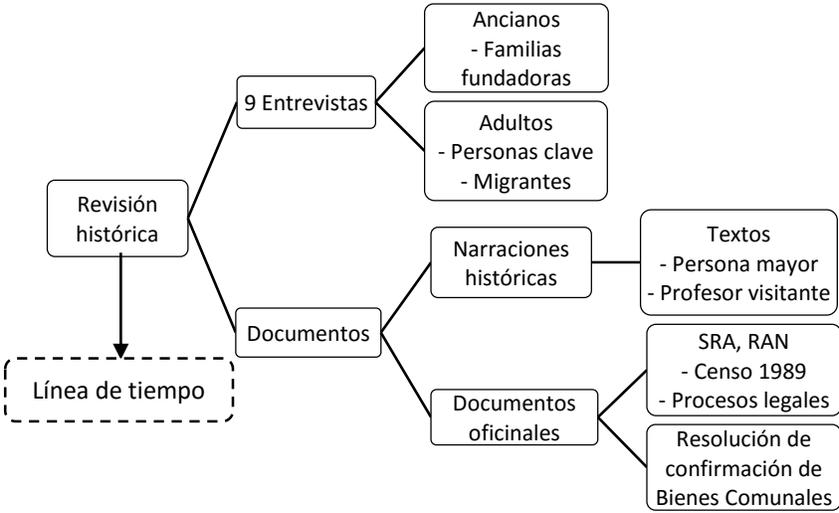


Figura 4. Fuentes de información para la construcción de la línea del tiempo.

Las entrevistas estructuradas se realizaron para obtener información histórica sobre el manejo del territorio y los recursos de la comunidad, con énfasis en la producción de café. Las preguntas se enfocaron en la ocupación del territorio, el uso productivo que incluye al café y otras actividades y la diferenciación del terreno. En la primera visita (diciembre de 2013) se diseñaron y definieron las entrevistas estructuradas (ANEXO B), las cuales fueron aplicadas en la segunda visita de campo (enero y marzo de 2014).

Las personas entrevistadas fueron nueve adultos (5 mujeres y 4 hombres) entre 40 y 85 años de edad; se eligieron por su historia familiar, por su participación y buena memoria o registro de los acontecimientos de la comunidad. Se entrevistó al nieto de uno de los líderes fundadores de la comunidad. Se entrevistó a uno de los fundadores de la organización productora de café UCIRI (Unión de Comunidades Indígenas de la Región del Istmo). Una anciana proveniente de la comunidad vecina con la que la comunidad disputó un fragmento del territorio, quien se estableció en San José el Paraíso al casarse con el nieto de otra familia fundadora. También se realizó una entrevista colectiva a las autoridades comunitarias del cabildo 2013-2014.

En cuanto a la información documental se revisaron los archivos municipales y las bases de datos del INEGI (2010a), el Plan Municipal de Desarrollo Rural Sustentable del municipio de Tehuantepec del trienio 2008-2010, el Censo Agrario de 1986 (Figura 5), el micro diagnóstico de salud 2014 elaborado por la casa de salud de la comunidad, y el Registro Agrario Nacional en internet. Se revisaron también narraciones históricas escritas por Anastacio Juárez sobre el origen de la comunidad, la historia del café y la presencia de los alemanes en la zona, los cuales son parte del acervo histórico de mi familia.

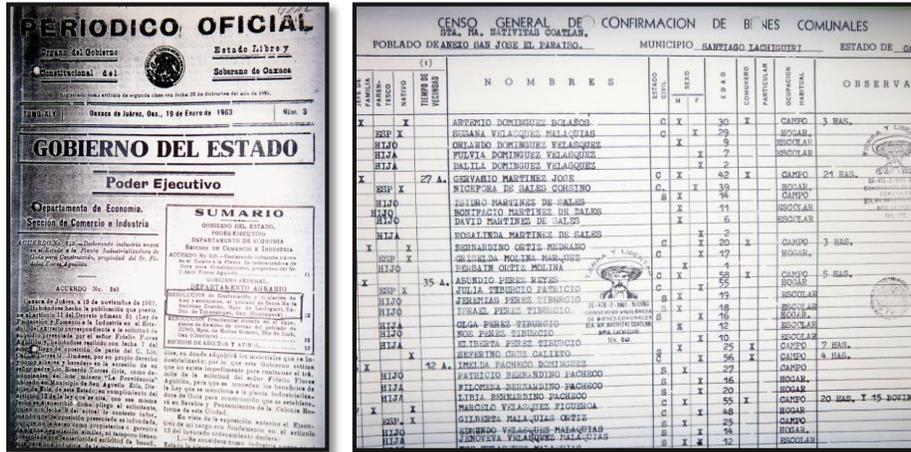


Figura 5. Documentos oficiales antiguos como parte de la revisión histórica.

### 2.2.2. Uso colectivo de los recursos

Se documentó el uso colectivo de los recursos relacionados con la producción de café (Figura 6). Para ello se participó en la vida comunitaria (fiestas, asamblea, vida diaria), se utilizaron las mismas nueve entrevistas estructuradas que se realizaron a comuneros y al cabildo 2013-2014, y se revisó la tesis “Propuesta metodológica para el Ordenamiento Territorial Comunitario de San José El Paraíso” (Juárez-López, 2012).

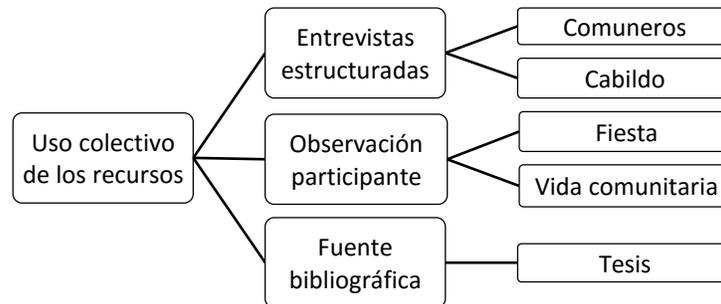


Figura 6. Descripción de la organización social.

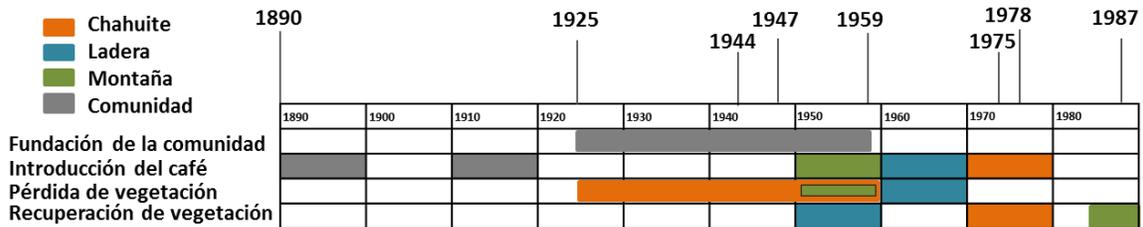
Para analizar el uso colectivo de los recursos de San José El Paraíso se retomaron algunas variables de la propuesta de Ostrom (2009) que considera diez principales variables del sistema que afectan la probabilidad de auto organización: el tamaño del territorio, los momentos de escasez en la productividad del sistema, la capacidad de predicción de la

dinámica del sistema, el nivel de los cambios del recurso, la cantidad de usuarios, la presencia de líderes, las normas de uso del recurso, el conocimiento común, la importancia del recurso y la construcción de reglas colectivas. Se incluyen además la autonomía política y la autonomía económica propuesta por Álvarez-Icaza (2014) como complemento al trabajo de Ostrom para el estudio de casos mexicanos.

### 2.3. RESULTADOS

San José El Paraíso es una pequeña localidad campesina mixe (*ayuuk*) localizada en un valle con diferentes tipos de suelos, su río caudaloso todo el año, los arroyos y manantiales que lo rodean, su diversidad biológica, su planicie que anualmente se inunda y permite el cultivo de maíz dos veces al año, fueron los principales elementos que lo hicieron atractivo para los primeros pobladores y favorecieron la producción agraria. Por las características anteriores lleva el nombre de “El Paraíso”. En *ayuuk* (mixe) a San José El Paraíso se le conoce como joy jooty (valle) y a sus pobladores como joy ja’ay lo que significa habitantes del valle. Como se mencionó en la descripción de la zona de estudio, a partir de las características biofísicas, el tipo de actividades y cultivos se identifican seis zonas productivas (Juárez-López, 2012), en tres de estas se siembra café, con estrategias que se describen en el capítulo tres, lo que genera diferencias en la composición de especies de árboles como se describe en el capítulo cuatro.

La introducción y producción de café se entreteje con la historia de la formación de San José El Paraíso. A continuación en la línea del tiempo (Figura 7) se presentan los sucesos más importantes (antes y después) de la fundación de la comunidad. En la figura 8 se explica visualmente la historia del poblamiento de San José El Paraíso y los cambios de adscripción a los municipios a los que perteneció.



- 1890 – Introducción del café por Alemanes en la región donde se localiza SJP.
- 1910 – Cierre de la finca alemana de café.
- 1925-1944 - Fundación de la comunidad en busca de buenas tierras para cultivo y más recursos.
  - Primeras actividades de siembra de maíz y frijol en el chahuite.
- 1944 – Enfrentamiento armando con Coatlán por el territorio.
- 1947 – Resolución y Confirmación de Bienes Comunes de San José El Paraíso.
  - San José se anexa a Santo Domingo Tehuantepec en busca de respaldo jurídico.
- 50's – Siembra de los primeros cafetales de San Andrés en la zona de montaña, por parte de pobladores de Ixcuintepec.
- 1959 – SJP es elevado a rango de Agencia de Policía Municipal.
- 60's – Siembra de café en la ladera.
- 70's – Promoción de la siembra intensiva de café por parte de INMECAFE.
  - Introducción de nuevas especies de árboles para sombra en Chahuite y ladera.
  - Siembra de café en el chahuite.
- 1975 – Prohibición de la ganadería y siembra de milpa en el cerro centinela lo que promovió el uso de este espacio para café.
- 1978 – Fundación de UCIRI en la región para la comercialización de café orgánico.
- 1987 – Conflicto con Ixcuintepec y recuperación de los terrenos de San Andrés (zona de montaña), desde entonces el bosque se reforesta de forma natural y el café se extiende a esta zona.

Figura 7. Línea del tiempo: historia de San José El Paraíso, antes y después de su fundación, introducción de café, pérdida y recuperación de la vegetación en las zonas productivas de café.

### 2.3.1. Fundación de San José El Paraíso

El territorio y los primeros pobladores de San José El Paraíso fueron originarios de la localidad de Santa María Nativitas Coatlán. El asentamiento poblacional de Coatlán, se ubica a unos kilómetros de distancia de lo que hoy es San José El Paraíso, en la cima del cerro Kë'ëpakx kop con geografía accidentada, el suelo pobre y poco apto para la cosecha, y con poca agua. Nativitas Coatlán perteneció al municipio de San Carlos Yautepec (1), posiblemente desde 1917 cuando los municipios en el estado de Oaxaca fueron constituidos legalmente (INEGI, 1996). En 1940 se separó para integrarse por un año al municipio de Zacatepec (2), ya que no lograron buena relación y porque la distancia dificultaba la comunicación. Por lo anterior en 1941 volvió a cambiar de municipio colindante para formar parte de Santiago Lachiguiri (3). Cuando San José El Paraíso se fundó en 1944 se anexó al municipio de Santo Domingo Tehuantepec (4) y la localidad de Coatlán hizo lo mismo en los años 90's. Las colindancias municipales no tuvieron cambios y como se muestra en el

mapa (Figura 8) San José El Paraíso colinda con los municipios de San Juan Mazatlán (6), Santiago Ixcuintepec (5) y Santiago Lachiguiri (3).

La historia del poblamiento de lo que actualmente es San José El Paraíso inició cuando algunos habitantes de Coatlán soltaban a sus caballos para pastar, los cuales fueron atraídos por la vegetación y el agua del valle en donde ahora se localiza San José El Paraíso, y que pertenecía al territorio de Coatlán. Además del pastoreo de animales, con el tiempo los nuevos habitantes fueron descubriendo las ventajas del terreno y limpiaron algunas zonas para sembrar maíz y frijol.

En los años 30's en el valle se establecieron las primeras familias de Coatlán, aun cuando por la distancia les resultaba complicado cumplir con los tequios y pagar las cooperaciones que normalmente se hacían en Coatlán. Las diferencias entre los habitantes de Coatlán y las pocas familias que querían utilizar el valle de lo que ahora es San José El Paraíso los llevaron a separarse definitivamente y fundar la nueva comunidad de San José El Paraíso en 1944. Los ancianos cuentan que las familias que decidieron fundar el pueblo les propusieron a los demás pobladores de Coatlán bajar a utilizar este territorio, sin embargo la mayor parte de la población de Coatlán no veía esto como viable y se negaron. Como comenta García (2014), varias pudieron ser las razones por las que la población de Coatlán no quiso seguir a los que optaban por utilizar el valle de San José El Paraíso, posiblemente los sucesos históricos como las luchas territoriales prehispánicas con otras culturas y posteriormente por la presión durante la conquista española que los obligó a asentarse en el cerro a pesar de las condiciones fisiográficas poco favorables para la producción agrícola. Este tipo de sitios se han llamado “zonas de refugio”, las cuales son áreas aisladas que fueron ocupadas para mantener su autonomía, evitando el dominio de los aztecas en la época prehispánica y de los zapotecas posteriormente, así como de los españoles durante la conquista (Kuroda, 1993; García, 2014). En este contexto llama la atención por qué la comunidad de Coatlán no quiso utilizar las tierras que le pertenecían y que posteriormente fueron ocupadas por los pobladores que fundaron San José El Paraíso. A pesar del arraigo histórico, el proceso de cambio constante de las comunidades campesinas (Shanin, 1979) conllevó la búsqueda de mejores condiciones para vivir.

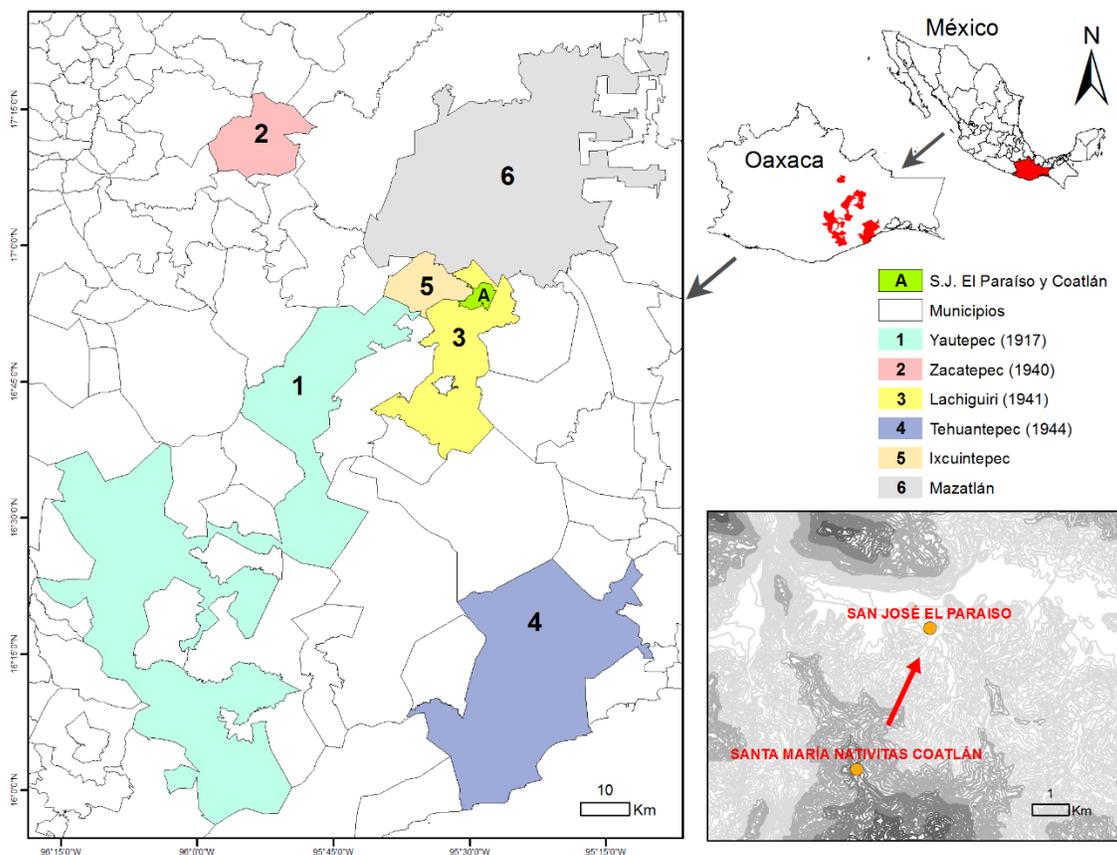


Figura 8. Cambios administrativos en el proceso de conformación y fundación de San José El Paraíso y colindancias municipales.

La separación entre Coatlán y San José El Paraíso implicó que una parte del territorio de Coatlán fuera reclamado por la nueva comunidad y que algunos comuneros dejaran de prestar servicios en el pueblo de origen. Además de los conflictos entre las familias de las dos comunidades, la disputa del territorio fue por la vía legal ante la Secretaría de la Reforma Agraria, lo cual derivó en un enfrentamiento armado en 1944 que resultó en la muerte de personas de ambas comunidades y una enemistad histórica que aún perdura.

Además del conflicto armado en 1944, ese año ocurrió la peor inundación de la historia de la comunidad que ocasionó la pérdida de cosechas y la anegación de la tierra. Fueron tiempos difíciles que ocasionaron que varias personas buscaran refugio en los municipios de Santiago Lachiguiri y San Juan Mazatlán. Las familias migrantes se vieron forzadas a comer alimentos

silvestres para sobrevivir, que no eran comunes en la dieta, como raíz de plátano o diversos camotes, sin lograr la aceptación de la población en las comunidades de refugio.

Tres años después de la fundación San José El Paraíso se buscó el respaldo legal del municipio de Santo Domingo Tehuantepec a cientos de kilómetros de distancia, con geografía y culturas diferentes. Esta decisión fue políticamente estratégica, la separación geográfica entre la cabecera municipal y la comunidad permitió la autonomía de la comunidad, aunque esto implicó la falta de atención presupuestal por parte del municipio. En 1947 se llevó a cabo el reconocimiento, titulación y confirmación de bienes comunales de San José El Paraíso (RAN, 2013). Sin embargo el sello comunal y por lo tanto la propiedad oficial de la tierra ante las leyes federales pertenece a Coatlán que tiene los documentos históricos que lo avalan. Esta situación restringió algunas actividades, como por ejemplo la reciente gestión de proyectos por el pago por servicios ambientales u otros programas federales que requieren los documentos que avalen la propiedad de la tierra. En 1959 San José El Paraíso fue elevado al rango de Agencia de Policía Municipal.

En el proceso de conformación de la comunidad de lo que ahora es San José El Paraíso, sus pobladores enfrentaron momentos de escasez que les llevó a auto-organizarse. La comunidad de origen se encuentra ubicada en un espacio con difícil acceso al agua y a tierras productivas, la falta de recursos propició que un grupo del poblado buscara otro sitio para mejorar la producción, así fundaron el poblado de San José El Paraíso. La inundación posterior que originó la pérdida de cultivos y anegación del suelo, seguida por una plaga de langostas que redujo la producción, fueron problemas que la incipiente comunidad enfrentó. Durante el periodo de conformación y fundación desde 1925 hasta 1947 enfrentaron conflictos legales y armados que generaron muertes con el poblado de origen. Estas situaciones se enfrentaron mientras intentaban construir el pueblo, sin servicios como carretera, agua, luz, salud, educación e incluso de viviendas adecuadas. Desde entonces San José El Paraíso ha trabajado colectivamente para mejorar su calidad de vida, generando cohesión en el grupo por los logros obtenidos y finalmente por la conformación de la comunidad. A partir de este trabajo colectivo ahora cuentan con los servicios de luz, escuelas, centro de salud, automóviles y la radio comunitaria, así mismo se desarrollaron comisiones dentro de la estructura del cabildo

para asegurar el funcionamiento de los servicios y la infraestructura, como los de luz, agua y educación.

El hecho de que la comunidad de Coatlán cambió su adscripción a cuatro municipios en 10 años, antes de la fundación de San José El Paraíso, significó que la población adquiriera conocimientos jurídicos con relación a la gestión legal y administrativa del territorio y la municipalidad. Este conocimiento les ayudó posteriormente a los fundadores de San José El Paraíso para promover sus propios procesos de gestión en el ámbito municipal y estatal y para lograr su independencia legal con respecto a Coatlán y hacer válida la toma de una fracción de su territorio. Podemos observar como lo establecen (Antrop, 2005; Poteete *et al.*, 2012), los procesos históricos territoriales y las acciones colectivas son las formas en las que se mantienen y crean los mecanismos para colaborar y organizarse.

### ***2.3.2. Introducción y establecimiento de la producción de café***

El café fue introducido en la Sierra Norte de Oaxaca por los alemanes a finales de 1800, antes de la fundación de San José El Paraíso. Los alemanes fundaron la hacienda llamada El Cántaro, cerca de lo que hoy es San José El Paraíso, con maquinaria moderna para el procesado del café como secadora, despulpadora, carretas tiradas por caballos para el transporte del producto, un taller para elaboración de herramientas agrícolas, además de unos 100 trabajadores para la producción.

Posiblemente durante la Revolución Mexicana y por el reparto de tierras posterior, los alemanes se vieron obligados a dejar la zona y algunas de sus pertenencias. Los pobladores locales se apropiaron del territorio, (textos Anastacio Juárez, 2002) y el conocimiento de la producción de café. La hacienda cerró y hoy sólo algunos indígenas rubios y de ojos azules quedan como recuerdo genético de los alemanes y su paso por estas tierras. Aún existen restos de las herramientas de acero, muchas de ellas se encuentran en la zona de la hacienda y otras fueron resguardadas.

El Instituto Mexicano del Café (INMECAFE) durante los años 70's promovió la siembra intensiva del café. Además de café, también fueron introducidas algunas especies de árboles para sombra como la *Inga sp.*, y se promovió el cacao y plátano, pero ninguna de estas tuvo tanto éxito comercial como el café. Esta época implicó dependencia del mercado y del Estado.

En la recopilación histórica de San José El Paraíso no se detectan afectaciones resultado de la desaparición del INMECAFE, pero se generó un importante proceso de organización. En la región del Istmo en 1981 se conformó la primera y más importante organización indígena dedicada a la captación, procesamiento y exportación de café orgánico, UCIRI (Unión de Comunidades Indígenas de la Región del Istmo). En la fundación se integraron 17 comunidades, participaron activamente varias personas de la comunidad de San José El Paraíso y casi todos los productores del pueblo pertenecieron a ella. Para 1989 UCIRI organiza el Centro de Educación Campesina (CEC) en San José El Paraíso. UCIRI junto con el CEC promovieron en la región la producción orgánica del café (Waridel *et al.*, 2001) aunque esta decisión también obedeció a que los productores no tienen recursos para fertilizantes químicos. En los años 90's unos 150 productores de San José El Paraíso estaban afiliados a UCIRI cuando el CEC cerró, en la actualidad quedan unos 50 integrantes, uno de los motivos de esta reducción es que los precios del café entre los intermediarios y la UCIRI son similares (a veces dos pesos de diferencia).

### ***2.3.3. Cambios en la cobertura forestal a partir de la introducción del café***

El poblamiento de San José El Paraíso fue paulatino, la tierra se distribuyó según lo que cada familia podía trabajar -algunos más y otros menos-, iniciaron con las zonas más cercanas al asentamiento poblacional; por su productividad, topografía (planicie) y cercanía al río llamado La Esperanza. El chahuite fue rápidamente ocupado, seguido por la ladera y luego la montaña.

Como se puede observar en la línea del tiempo (Figura 7), los primeros pobladores de San José El Paraíso ocuparon el chahuite en la década de 1920 antes de fundarse la comunidad.

El chahuite tenía dos tipos de vegetación, pastos en la ribera del río y el resto era selva mediana subperennifolia. La mayor transformación de la cobertura arbolada en el chahuite ocurrió en dos etapas, la primera desde 1925 hasta la década de 1960 (Figura 7) por las primeras actividades productivas de la comunidad en la que sembraron maíz y frijol para autoconsumo, esto redujo considerablemente la cantidad de árboles. Durante los 70's con la promoción del cultivo de café, el chahuite se repobló con parches de vegetación arbórea para el establecimiento de cafetales. En el chahuite existieron cultivos de caña que fueron abandonados y que actualmente son un acahual de propiedad comunal. Recientemente se introdujo litchi y maracuyá; y se mantienen los cultivos de café, maíz y frijol. El chahuite se inunda anualmente, por lo que todos los cultivos corren el riesgo de perderse, por ello los productores buscaron otras tierras para sembrar, en la zona conocida como ladera.

La ladera era el paso obligado a través de una vereda que conducía al chahuite y a Coatlán. Primero fue aprovechada por los pobladores de Coatlán, posiblemente para la siembra de maíz y frijol, y como zona de cacería durante los años 40's. La vegetación predominante era selva mediana subperennifolia y fragmentos de bosque de pino y pino-encino. Los pobladores de San José El Paraíso introdujeron el café en 1960. No hubo gran cambio en la vegetación, ya que se integró sin reducir demasiado la vegetación, sembrando el café bajo el dosel de la selva. Posteriormente en 1977 se hizo una brecha de Coatlán a San José que provocó el corte de vegetación, y después se recuperó, porque este camino no se usó. En 1979 se introdujo el camino de terracería a la comunidad pasando por esta zona, el cual hasta la actualidad conecta con la ciudad de Ixtepec y es la principal ruta comercial, sobre todo para el café.

La fracción llamada San Andrés de lo que hoy es la zona de montaña, fue utilizada durante 30 años (1954-1987) por pobladores de Ixcuintepec, antes de la fundación de San José El Paraíso. La vegetación original de esta zona era principalmente bosque mesófilo de montaña, selva mediana subperennifolia y fragmentos de bosque de pino y pino-encino. La mayor pérdida de vegetación ocurrió entre finales de 1950 y avanzó hasta 1987, cuando Ixcuintepec utilizó una parte de este territorio para pastoreo de ganado. Los pobladores de Ixcuintepec quemaban los terrenos para ganadería, pero el fuego no era controlado, razón por la cual una porción de San Andrés perdió su vegetación. Cuando San José El Paraíso recuperó estos

terrenos en 1987, se prohibieron las quemas y tala para la recuperación de las especies arbóreas. Esto propició que el cultivo de café se extendiera a la zona asociado a la vegetación en recuperación. Actualmente, los cafetales más antiguos se encuentran en esta zona. Los cafetales y la tierra fueron tan valiosos para algunas personas de Ixcuintepepec, que se mudaron a San José El Paraíso para mantenerlos y cultivarlos. En la misma zona de montaña se encuentra “El Centinela” el principal cerro que se aprecia desde la localidad, y que como su nombre lo indica cuida la comunidad, en él se encuentran varios centros ceremoniales (Juárez-López, 2012). Por estas características, cuando la comunidad observó una importante pérdida de su vegetación, por el cultivo de maíz y la ganadería llevados a cabo por los mismos pobladores de San José El Paraíso, en 1975 se decidió suspender estas actividades y posteriormente el café se extendió en esta área que es parte de la zona de montaña. Actualmente con la baja producción de café, los cafetales de montaña son los primeros que se abandonan de forma temporal, sin embargo aunque no se cosechan se limpian.

En resumen, los cafetales se distribuyen en tres de las zonas productivas y su introducción se llevó a cabo de manera distinta. En la zona de **montaña** se localizan los cafetales más antiguos de la comunidad, que se cultivan desde hace 60 años aproximadamente. Estos cafetales fueron introducidos sustituyendo los arbustos y árboles pequeños del bosque por café, los arboles originales se mantuvieron. En la zona de **ladera** se encuentran los cafetales de mediana antigüedad, cultivados desde hace 50 años aproximadamente. Estos cafetales fueron sembrados a partir de la selección de árboles nativos y la plantación de otros utilizados para sombra. Finalmente, el **chahuite** que fue la última zona en donde se sembraron cafetos hace aproximadamente 40 años. Fue necesario sembrar nuevos árboles para sombra, estos habían sido cortados para la siembra de maíz, frijol y plátanos, cultivos, los que aún se intercalan en la zona (Figura 9).



Figura 9. Zona de chahuite actualmente. Las áreas arboladas presentan cultivo de café, se observan los fragmentos compartidos de frijol y maíz.

#### ***2.3.4. Organización comunitaria***

Desde la fundación de San José El Paraíso, sus pobladores decidieron de forma colectiva establecer la estructura comunitaria como forma de gobierno. San José El Paraíso, al igual que la mayoría de los municipios (70%) del estado de Oaxaca se rige por el sistema de usos y costumbres, manteniendo una relación y respeto político al gobierno democrático municipal, estatal y federal. Su sistema de gobierno le confiere autonomía política respecto a las decisiones en los territorios comunales, siempre que se respeten las normas federales y estatales (establecidas y reguladas por instituciones como SEMARNAT, CONAFOR, CONAGUA) con respecto al uso de los bosques.

En la figura 10 se presenta la estructura de la organización comunitaria de San José El Paraíso, basada en un sistema de organización tradicional en la que se nombra a sus representantes por acuerdos colectivos en asamblea. El cabildo está integrado por el agente municipal, el agente suplente, tesorero y secretario, quienes están encargados de la resolución de conflictos internos o en caso necesario, de canalizarlos a instancias estatales o federales; el secretario auxiliar de bienes comunales está encargado del territorio; el alcalde único

municipal y su grupo de los asuntos legales y la seguridad. Las normas y las sanciones son aplicadas por los líderes que conforman el cabildo y los comités para el manejo de los recursos. El consejo comunitario de ancianos asesora al cabildo. Los comités se encargan de la administración, manejo y monitoreo de los recursos de la comunidad, incluyen los recursos productivos (maíz, ganado), servicios (agua, luz, carretera, salud, escuelas), materiales (vehículos) y culturales (festejos, iglesia, radio). Los comités de padres de familia se nombran en cada escuela y no en la asamblea comunitaria. Cada comité tiene un presidente, secretario y tesorero. Todos los cargos se realizan sin obtener un salario, la selección de representantes está sujeta a la valoración del comunero por su trabajo, honestidad y reciprocidad en su historia de servicio, identificándolos como líderes para representar al pueblo. Las normas y sanciones se establecen de forma colectiva en la asamblea y de la misma forma se resuelven los conflictos.

Los representantes de cada familia tienen la obligación de cumplir con la participación en la asamblea, con las cooperaciones, en los cargos que se le asignen y en los tequios, de esta manera se obtienen los derechos para que él y su familia sean usuarios del territorio y los recursos. A partir del trabajo común se gana la pertenencia a la comunidad, haciendo de cada representante de familia un comunero. La comunidad tiene unos 300 comuneros que integran la asamblea comunitaria para tomar las decisiones. Son considerados comuneros los hombres mayores de 18 años que no estudien, tienen la responsabilidad de cumplir los cargos de servicio a la comunidad mismos que se debe realizar durante 30 años, al final de este tiempo los comuneros adquieren la calidad de jubilados y estos no están obligados a participar en las asambleas y prestar servicio, pero colaboran con el pueblo si la asamblea lo requiere. Todos los comuneros Aunque los hombres eran los únicos con nombramientos, desde el 2001 por la migración de los jefes de familia, las madres de familia comenzaron a participar en la asamblea en ausencia de sus esposos. En 2011 se eligió por primera vez a una mujer para ocupar el cargo de tesorera en el cabildo.

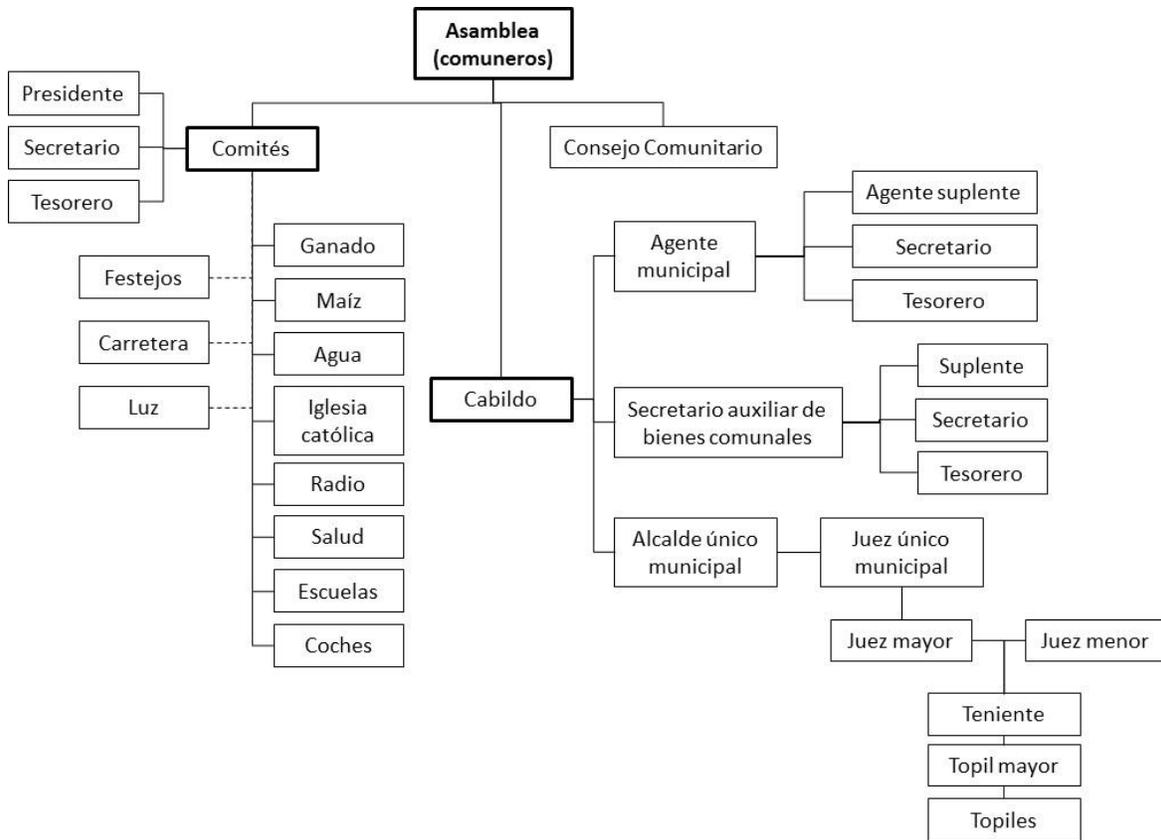


Figura 10. Organigrama de la estructura comunitaria de San José el Paraíso. Las líneas punteadas refieren a los comités temporales.

Cuando una comunidad tiene autonomía política, es capaz de tomar sus propias decisiones, de lo contrario agentes externos tendrán distintos grados de injerencia en las decisiones. La autonomía económica le da a la comunidad la capacidad de manejar sus recursos naturales con sus propios recursos económicos o dependerá de ingresos externos (Álvarez-Icaza, 2014). En San José El Paraíso, la autonomía política con relación al municipio promovió la independencia económica de la comunidad, sin que esto sea valorado como totalmente positivo, ya que al elegir un sistema de usos y costumbres el financiamiento del municipio es esporádico y está limitado a rubros que la comunidad no decide, por lo que tienen que financiar muchas de las actividades comunitarias con tequio y cooperaciones de dinero; otra forma es por la gestión de recursos en otras instancias de gobierno como la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) o Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). La iglesia de la comunidad fue construida por cooperaciones y tequios, mientras que la escuela primaria y la agencia municipal se

edificaron a partir de gestiones con el gobierno municipal y estatal para obtener los materiales, y con el trabajo en tequios para la construcción. La comunidad cuenta con recursos para sostenerse económicamente, esto incluye las cooperaciones de los comuneros, el ganado comunitario y el maíz que se siembra anualmente por tequio comunitario, estos productos se utilizan en ocasiones especiales (o se venden para generar ingresos) siendo la asamblea quien decide en qué utilizarlos. Como se mencionó anteriormente, la localidad se constituyó y fue reconocida legalmente a nivel municipal y estatal en 1947, pero el sello comunal que le confiere una validación a nivel federal se encuentra aún en poder de la comunidad de origen Coatlán, por lo que la comunidad no puede recibir apoyos por proyectos como el de pago por servicios ambientales por el manejo de sus bosques; sin embargo esto no impide que los recursos y el territorio sean aprovechados y que los límites territoriales sean reconocidos por las comunidades vecinas.

Los criterios propuestos por Ostrom (2009) sobre la robustez institucional, nos permiten reconocer la base de la estructura institucional de San José El Paraíso y cómo ha sido mantenida desde su fundación. De acuerdo a la autora, uno de los principales criterios lo constituye el tamaño del territorio; un tamaño moderado es más propicio para la auto-organización (Ostrom, 2009). Observamos que la extensión del territorio (6000 ha) de San José El Paraíso con respecto a su población tiene un tamaño que permitió su manejo y monitoreo desde la fundación de la comunidad. Este criterio se relaciona de manera estrecha con el número de usuarios (794) del territorio; de acuerdo a la autora un número muy grande de usuarios no permitirá llegar a acuerdos consensados. En este caso, los habitantes de San José El Paraíso toman sus decisiones en la asamblea que se compone de unos 300 comuneros que se reúnen periódicamente y que son capaces de escuchar la voz de todos, aunque normalmente la voz de las personas mayores es la que tiene más peso.

La comunidad de San José El Paraíso nombra de forma rotativa a sus líderes que forman el cabildo y los comités para el manejo de los recursos. Los líderes son personas de la misma comunidad, que comparten una forma de vida campesina común a los demás, que prestan servicio sin ningún pago y son nombrados de forma colectiva en asamblea por ser personas respetadas y capaces de liderar la comunidad. El respeto a una persona no depende de su

situación económica o actividad laboral, todo lo cual nos permite observar que como lo establece Ostrom (2009) cuando los usuarios son representados por líderes con los que compartan características en común, es más probable la auto-organización. La autora argumenta también que cuando los usuarios comparten un conocimiento común de los atributos relevantes de sistemas socio ecológicos, sobre cómo sus acciones afectan a los otros usuarios y sobre los roles usados en otros sistemas socioecológicos, entonces ellos invertirán menores costos para la organización (Ostrom, 2009). Tener suficiente confianza de uno a otro para mantener los acuerdos, genera menor inversión para llegar a acuerdos y menores costos de monitoreo. Como se comentó antes, los líderes y el resto de la comunidad comparten la cultura *ayuuuk* (mixe), la forma de vida campesina y su conocimiento previo de la forma de organización comunitaria, cuando pertenecían aún a la comunidad de Coatlán, lo cual hizo que pudieran reproducirla al fundar la comunidad.

#### 2.3.4.1. *Manejo de los recursos de uso común*

Cuando San José El Paraíso se fundó hubo un reparto de las tierras entre los habitantes de San José El Paraíso. Las familias fundadoras y sus herederos mantuvieron los derechos de uso sobre las zonas de chahuite y ladera. En la montaña los terrenos quedaron en manos de las familias de Coatlán que se mudaron a San José El Paraíso o a quienes les cedieron o vendieron sus tierras. Estas familias expandieron sus cafetales a zonas comunales y posteriormente las heredaron a sus hijos que formaron nuevas familias. En la zona de chahuite 90% de las parcelas son de propiedad familiar y 10% de uso comunal. En la zona de ladera aproximadamente 95% es propiedad familiar y 5% comunal. En la montaña en cambio 70% es propiedad comunal y 30 % familiar. Algunos terrenos fueron designados en la asamblea como áreas comunales, como por ejemplo dentro de la zona de chahuite el terreno para el maíz comunal y una hectárea cedida a la primaria también para la siembra de maíz. En la zona rocosa se designó el potrero comunal, y en el plano los terrenos cedidos para la preparatoria (antes CEC de UCIRI), la primaria, la telesecundaria, el hospital (no se terminó de construir y nunca entró en funcionamiento), el centro de salud y la iglesia católica. En todas las zonas los pobladores de San José El Paraíso pueden realizar actividades que no interfieran o perjudiquen a las que se realizan en la propiedad vecina y siempre que se

respeten las reglas generales de la comunidad, que se explican a continuación y en las cuales se consideran también las zonas productivas de café.

La asamblea de manera colectiva acuerda normas específicas para el uso, distribución y control de parcelas del territorio de San José El Paraíso (Tabla 3) y para el manejo de ciertos recursos (flora, fauna, agua) (Tabla 4); su cumplimiento se asegura a partir de la vigilancia que realizan los comités y el cabildo, con las sanciones que llegan a imponer. Las normas son monitoreadas en primera instancia por los pobladores y las familias, ellos pueden reportar con las autoridades a quien incurra en una falta. Respetar una norma es una forma importante de regulación, por temor a perder el respeto de los otros, perder el derecho al uso de los recursos o en caso extremo a ser expulsado de la comunidad. Álvarez-Icaza (2014) menciona que en otras comunidades indígenas de México la sanción colectiva evita el reparto inequitativo de los recursos comunes.

Tabla 3. Normas para el uso del territorio (acceso a parcelas).

<b>Actividad</b>	<b>Norma</b>
Acceso al territorio	El territorio es de uso exclusivo de los pobladores de la comunidad que cumplan con los servicios y normas. Por medio de tequio de los comuneros se realizan limpieas y delimitación de los linderos con otras comunidades.
Roza, tumba y quema	Desde 1987 se prohíbe la roza, tumba y quema, así como la tala de bosque.
Cultivos familiares	Las familias deciden sobre el manejo de sus cultivos, siempre y cuando respeten las normas colectivas, si estas no se cumplen se aplican las sanciones correspondientes.
Nuevos habitantes	Las personas que se casan con personas del pueblo pueden vivir en la comunidad. Las personas que no tienen ninguna relación familiar y quieren vivir en el pueblo solicitan autorización con el cabildo, pagan una cooperación inicial, como remuneración de los tequios previos en los que no participó, debe integrarse a la vida comunitaria realizando los servicios y respetando las normas, se le mantiene a prueba por dos años, después de esto ganan los derechos.
Adquisición de terrenos	Aunque el gobierno federal reconoce una sola propiedad colectiva y el territorio en general es de propiedad comunal, de forma interna las familias tienen la propiedad de sus terrenos de cultivo y sus casas que son heredadas de una generación a otra. Estos terrenos pueden venderse y su transacción se valora entre las familias dependiendo de las zonas y los cultivos. La zona de chahuite es la más valorada por su cercanía y productividad. Solo las personas de la comunidad tienen derecho a comprar y vender un terreno.

Tabla 4. Normas y sanciones de regulación para el manejo de recursos.

<b>Recurso-actividad</b>	<b>Norma</b>	<b>Sanción</b>
Agua	Se prohíbe tirar aguas negras en las calles de la comunidad y directo al río, se aplica una multa.	\$5000.00
Cacería	La caza está prohibida durante el año, excepto en la montaña y sólo para consumo familiar o para alguna celebración colectiva. Se aplica multa según el animal cazado (Pecarí, mazate y venado).	Pecarí: \$500.00 Mazate: \$1000.00 Venado: \$1000.00
Pesca	Está prohibida la pesca en el río La Esperanza junto a la comunidad, durante el año excepto los meses de octubre y septiembre para pescar “barbudo blanco”, solamente con anzuelo. El uso de atarraya está prohibido. A quien falte a esta regla se le asigna la multa y la retención de su equipo de pesca. En el río San Andrés se puede pescar todo el año.	\$500.00
Animales de traspatio	Los animales de traspatio deben estar en corrales (caballos, cerdos, perros y gallinas). No pueden estar libres en las calles, podrían dañar la propiedad de algún vecino o ensuciar. En caso de que esto suceda se impone una multa.	\$500.00
Incendios	Se prohíbe la quema como método de limpieza de terrenos para cultivo. Cuando se practica, se tiene que dar aviso anticipado a las autoridades, utilizar brecha corta fuego y asegurar la participación de varias personas para cuidar el fuego.	\$5000.00
Madera	Solo se permite el corte de árboles viejos. Para cortar árboles jóvenes o maduros es necesario dar aviso a las autoridades, explicar el motivo por el que se cortará. En zonas de siembra de maíz no hay problema. De las zonas de bosque comunal (zona de montaña) no se pueden aprovechar árboles o extraer madera.	\$5000.00
Leña	La leña se corta en las zonas más cercanas a la comunidad, en los terrenos familiares. En los cafetales del chahuite se mantienen densidades altas de barbasco que se usan como leña. Se aprovechan árboles caídos o viejos. Se permite aprovechar las limpieas y podas de cafetos, los árboles en los cafetales se utilizan para leña.	----

Las normas se han formulado conforme se ha tenido que resolver problemas de acceso y posible riesgo en la permanencia de algunos recursos. Por ejemplo, cuando mermó la cantidad de peces del río cercano a la comunidad se acordó prohibir la pesca, así se establecieron vedas para la cacería de fauna, venado, mazate y pecarí. Las normas también se establecieron por áreas, en el cerro “El Centinela” que corresponde a la zona de cafetales de montaña, se prohibió la roza, tumba y quema para sembrar maíz y también la ganadería por parte de las familias, solo se dejó una parte como potrero comunal. Desde 1975 en “El Centinela” se fomenta la reforestación natural y el cultivo de café que no afecta la cobertura vegetal, lo cual fue el principal interés al establecer esta norma. Otro ejemplo sobre la forma en la que se establecieron las normas de uso y acceso son la relacionadas con la leña. Los

propietarios deciden sobre el uso de la madera, pero deben dar aviso a las autoridades comunales para cortar algún árbol maduro o joven. Existen formas de uso que no se generan por normas acordadas en la asamblea, como el de la leña que se extrae de las limpias en los cafetales, de árboles viejos o ramas dañadas, esto porque resulta más fácil cortar un árbol viejo que uno joven y es mucho más sencillo ocupar leña de zonas cercanas que de cafetales lejanos, excepto si no se poseen cafetales cercanos. Las zonas de cultivos van creciendo de forma continua sin que exista una norma escrita, es decir, cuando un propietario siembra en un terreno, después alguien más ocupa el terreno vecino marcando las veredas haciendo que el acceso sea más sencillo, estas actividades se realizan muchas veces con intercambio de trabajo familiar.

Además de las normas existentes para el uso de los recursos comunes y que controlan la forma en la que los habitantes se organizan para su acceso y uso, la colaboración a partir del tequio se observa en varias actividades productivas. En la siembra de frijol por ejemplo, muchas veces se trabaja de forma colectiva entre familias, sembrando una extensión grande de terreno y dividiendo la cosecha al final. En el chahuite para la siembra del maíz comunitario, participan todos los comuneros en las actividades, el comité decide la fecha de limpia del terreno, la siembra, cosecha y desgranado. Estos momentos de tequio comunitario permiten a los comuneros evidenciar la participación en el trabajo colectivo y por lo tanto fortalecer los lazos de respeto con relación a los otros usuarios. En el chahuite también se realizan tequios anuales para la limpieza del boquerón, cueva que es el desagüe del río principal de la comunidad y cuyo taponamiento genera inundaciones. La pesca y cacería en la montaña son actividades sobre todo masculinas que implican la salida en grupo, al final se reparte según la cantidad obtenida y el trabajo de cada uno durante la actividad, por ejemplo en la cacería quien dispara se lleva una pieza más grande de lo cazado. Temporalmente se realiza de forma comunal una limpia del punto trino, lugar en donde está marcada la colindancia de la comunidad con los municipios de Ixcuintepéc y Mazatlán con los que se tienen conflictos territoriales, esto para “defender con trabajo” (como dicen los comuneros) los límites del territorio.

Aunque no existen normas específicas para la producción de café, varias normas comunitarias se aplican en las zonas productivas de café para el manejo del territorio o los recursos ahí presentes. La actividad cafetalera está enmarcada en esta serie de regulaciones que deben respetarse, de no ser así la asamblea aplicaría las sanciones adecuadas con respecto al recurso en cuestión (agua, territorio, árboles, etc.). La norma establecida en 1987 en los terrenos de San Andrés (montaña) que fueron recuperados, originó que el café se estableciera ahí mientras el bosque se regeneraba naturalmente. En el chahuite las normas que se aplican son para el corte de árboles y la veda para la pesca en el río durante todo el año. En la ladera aplican normas que regulan la cacería y el corte de árboles. En la montaña se controla la caza, deforestación, y el corte, tumba y quema para el establecimiento de ganadería o milpa en las áreas conocidas como San Andrés y el cerro Centinela. Para los tres casos, la compra y venta de terrenos se acuerda entre propietario y comprador, siempre que pertenezca a la comunidad y tenga derechos de acceso al territorio.

La revisión sobre las normas que regulan el acceso y uso del territorio y recursos específicos nos permite observar otro de los criterios de robustez institucional propuestos por Ostrom (1990): que los poseedores de un recurso común tengan la capacidad de establecer instituciones por ellos mismos, para controlar sus formas de uso y acceso. Al establecer reglas y diseñar acuerdos entendidos y aceptados por todos, es posible fomentar estrategias de cooperación para mantener los recursos de uso común y lograr un aprovechamiento más eficiente de los mismos (Ostrom, 1990 en Bojórquez-Vargas, 2009). En el caso de San José El Paraíso, desde la fundación de la comunidad y con el establecimiento de los usos y costumbres, se generaron normas para el uso del territorio, relacionadas con las zonas productivas y con los recursos como el agua, los bosques, y la fauna. Esta forma de organización colectiva no es estática, en la comunidad se han creado nuevos comités para el manejo de recursos y necesidades, como lo son el comité de la radio comunitaria y la luz eléctrica. La organización comunitaria y las normas se van adaptando, respondiendo a los cambios y las necesidades que se van presentado.

## 2.4. DISCUSIÓN

El territorio al ser entendido como un espacio múltiple para producir y vivir, es la base para la identidad agraria de una comunidad indígena (Ortega *et al.*, 2010). En el asentamiento actual de San José El Paraíso, las actividades de aprovechamiento agrario comenzaron en la década de 1920, desde entonces los pobladores reconocieron su territorio y aprendieron a identificar las dinámicas de las lluvias y los tipos de cultivos aptos para sus terrenos. Boege (2008) plantea que el territorio indígena está ligado al modo de vida que se genera por el conocimiento y forma de manejo de los ecosistemas a través del tiempo. Berkes (2000) complementa esta idea explicando que la forma de ver el mundo integra los valores culturales, éticos, las normas básicas y roles de una sociedad. En la cosmovisión mixe hay una fuerte relación con el entorno natural, las divinidades son elementos naturales como el rayo, el viento y las montañas, por lo que hay un respeto al entorno. Cada persona *ayuuk* tiene un alma paralela (nahual) que es usualmente un animal. La salud se ve como un equilibrio en función del buen o mal comportamiento, así como el respeto a la madre tierra y a las divinidades (Villagómez, 2007). Así pues, la cosmovisión influye en las relaciones con su entorno y la forma de manejar sus recursos como ha ocurrido con la comunidad de San José el Paraíso que al ser *ayuuk* (mixe) mantiene una relación de respeto con la naturaleza (Kuroda, 1993; García, 2014).

Los campesinos de San José El Paraíso desarrollaron a través del tiempo estrategias productivas para aprovechar las diferencias topográficas y climáticas. Las elevaciones, pendientes y llanos de la topografía del territorio de la comunidad determinan la facilidad del acceso a los terrenos, esto junto con la cercanía a la localidad fueron elementos importantes para el proceso de uso de las tierras. Wiersum (2004) hace esta diferenciación de usos dependiendo de la distancia de los terrenos de cultivos a la comunidad planteando que las zonas más cercanas son manejadas con mayor intensidad y las más lejanas son manejadas con menos intensidad, y que presentan mayor número de especies nativas. Las zonas más cercanas a la comunidad como el chahuite y ladera se modificaron más que las que se encuentran más lejanas. Así el chahuite se utilizó para los cultivos de autoconsumo; la zona

de ocotal por ejemplo, al tener suelos pobres para el cultivo se utilizaron para la obtención de otros recursos disponibles, como lo son la recolección de leña, pastoreo y cacería.

El origen y mantenimiento de los jardines forestales está íntimamente ligado con los procesos de ocupación y uso de los recursos de las comunidades rurales (Wiersum, 2004) y en algunos casos, como sucede en la zona Loxicha en Oaxaca (Aguilar-Støen *et al.*, 2011a) la cobertura forestal llega a incrementarse, resultado del cultivo de café en sistemas de jardín forestal. En San José El Paraíso, este proceso de incremento de la cobertura forestal se observa principalmente en tres áreas. En la zona de montaña, en el área conocida como San Andrés, cuando ésta fue utilizada por la comunidad de Ixcuintepec, una fracción fue destinada para la siembra de café propiciando que la cobertura forestal se mantuviera, la otra fracción de San Andrés fue deforestada por la misma comunidad para el pastoreo de animales. En esta segunda fracción posteriormente en los años 80's, se sembró con café y la cobertura forestal se recuperó. En el cerro "El Centinela" que forma parte de la zona de montaña también se cultivó café como consecuencia de la prohibición del desmonte y el pastoreo. En la zona de chahuite la siembra de café generó la recuperación del arbolado que se había perdido por el uso de la zona para cultivos como maíz. Así pues en estos tres casos, tanto en el chahuite, "El Centinela" (zona de montaña) y San Andrés (zona de montaña), la vegetación se ha recuperado para generar sombra a los cafetales a partir de la toma de decisiones colectivas.

Otro aspecto que nos permite observar el incremento de la vegetación en San José El Paraíso, es la importancia del conocimiento, el cual como lo establece Ortega *et al.* (2010) es la base de la diversificación productiva. Wiersum (2004) comenta sobre los procesos de experimentación, aprendizaje y especialización del trabajo productivo, lo cual se observa en el manejo diferenciado de las zonas productivas de San José El Paraíso. Los pobladores de San José El Paraíso poseen el conocimiento de su territorio, de los suelos y variaciones climáticas y topográficas de cada zona productiva y su aptitud para cultivos, conocen también las temporadas de siembra y los problemas de cada cultivo, lo cual se demuestra con el uso de varias zonas productivas. La diversificación de la producción como base de la subsistencia campesina plantea formas de utilización del territorio y formas de mantener distintos cultivos

y usos, y en el caso de San José El Paraíso se observa en la relación entre las varias zonas productivas con el mantenimiento y extensión de la cobertura arbórea.

Históricamente la producción de café se enmarca en un contexto difícil, relacionado con su comercialización, con precios bajos e inestables, además de problemas relacionados con plagas como la roya que han mermado la producción. A pesar de la constante inestabilidad, el policultivo se mantiene y, como lo plantea Beaucage (2012), cuando INMECAFE cerró en 1989 pudo haber sido una catástrofe si no se hubieran conservado las formas tradicionales de policultivos que fueron los que mantuvieron la producción, como ocurrió con los nahuas en Puebla. En San José El Paraíso ocurrió una situación similar, la autosuficiencia alimentaria generó que las familias se mantuvieran de otros cultivos básicos que producen, como el maíz y frijol, junto con los obtenidos de los cafetales. Otra situación ligada con las condiciones internacionales de venta de café y con efecto en la vida económica y social de las familias productoras de café, ha sido la búsqueda de opciones de trabajo fuera de las comunidades, que forman parte de los procesos de desagrarización como lo observa Carton de Grammont (2009). A pesar de la migración por los bajos precios internacionales del café se ha observado que como en Candelaria Loxicha, Oaxaca, los campesinos de San José El Paraíso no abandonan completamente sus tierras (Aguilar-Støen *et al.*, 2011a). En San José El Paraíso, los migrantes mantienen una conexión con su comunidad y familias, y envían remesas para la compra de cafetales en la comunidad y para que sus familias mantengan la producción de café. Otros cambios registrados a partir de la emigración es la integración de las mujeres a la estructura de poder del cabildo y su participación en las asambleas.

La actividad cafetalera se ha llevado a cabo respetando las normas y los usos diferenciados que la comunidad ha establecido sobre el acceso y manejo en su territorio, en zonas productivas y de preservación del bosque, que aunque no están formuladas directamente para regular la producción de café, fueron establecidas en momentos de escasez para asegurar el buen manejo de los recursos de la comunidad. Las normas que la comunidad mantiene establecen límites para el manejo de las unidades productivas de café a nivel familiar, específicamente en cuanto al acceso al territorio para la producción y los recursos, como en el derribo de los árboles, en el uso de las zonas de cacería, o limitando el corte del bosque.

La organización social, la colaboración e intercambio colectivo como lo es el tequio constituyen la base de la organización comunitaria. En este contexto la acción colectiva como lo argumentan Poteete *et al.* (2012) puede constituir una vía en la búsqueda de soluciones a problemas relacionados al manejo de recursos de uso común y cómo lo vemos en este la comunidad de estudio, con respecto a la apropiación del territorio. De este capítulo se concluye que la organización social ha formado parte del capital social de la comunidad de San José El Paraíso, incluso antes de su fundación y que el territorio como lo establece Ortega *et al.* (2010) constituye un espacio múltiple para producir, recolectar y vivir; es por lo tanto, la base de la subsistencia e identidad agraria. La comunidad comparte la cultura *ayuuk* (mixe), la forma de vida campesina y su conocimiento previo de la forma de organización comunitaria, cuando pertenecían aún a la comunidad de Coatlán, A partir de esto se promovieron acciones colectivas para solucionar problemas relacionados con el manejo de los bosques, específicamente en la zona de montaña y los pobladores se fueron apropiando del territorio, reconociendo sus características y potencialidades. En este proceso, el conocimiento y experiencia legal, institucional y territorial han sido clave para la gestión y mantenimiento de los recursos de San José El Paraíso.

### 3. ORGANIZACIÓN FAMILIAR PARA LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ BAJO SOMBRA

#### 3.1. INTRODUCCIÓN

Entre los grupos originarios, la familia es la estructura de organización de la sociedad, de transmisión del conocimiento y base de la producción agrícola (Vásquez-García, 2013). La participación familiar es el componente que dinamiza las actividades locales, y es transmitida de generación en generación. Las familias poseen los conocimientos para la producción de café y los integrantes aportan mano de obra, lo cual se convierte en un factor de cohesión social y económica de la producción de café, cuyo carácter es el de economía campesina (Jurado *et al.*, 2008).

La cafecultura familiar está insertada en una coyuntura histórica y obedece al ciclo de desarrollo del grupo doméstico (Beaucage *et al.*, 1999). San José el Paraíso es una comunidad de productores de pequeñas superficies de café. El trabajo se realiza desde una perspectiva de economía campesina que implica el cultivo de otros productos (la milpa) para uso familiar (Jurado *et al.*, 2008). Las economías campesinas e indígenas se basan en la utilización de los recursos naturales, tienen conocimientos locales y regionales sobre los procesos y usos de la biodiversidad, que desbordan aquel conocimiento científico enfocado hacia la ganancia en el mercado (Boege, 2001). Los traspatios y el maíz son usados principalmente para el autoconsumo y los cafetales para generar ingresos económicos (Aguilar-Støen *et al.*, 2011b).

La mujer en la región mixe tiene un lugar importante en las actividades cafetaleras ya que se registra el 43% de participación femenina. La edad promedio de los productores sobrepasa los 54 años, esto refleja la emigración de jóvenes en edad productiva. En el estado de Oaxaca se practican básicamente dos sistemas de producción: café convencional y producción orgánica, ambos aplican prácticas de cultivo respetuosas del medio ambiente (AMECAFE, 2011).

La cafecultura en México enfrenta problemas que afectan a la familia y las comunidades productoras. La emigración genera un cambio en la estructura familiar, los hombres adultos fueron los primeros en emigrar, después los jóvenes y en los últimos años también las mujeres (Nava, 2010). Las pequeñas comunidades padecen además un envejecimiento de los responsables de la actividad productiva, con más de 50 años de edad. En la mayoría de las comunidades indígenas existen carencias en la unidad productiva, en la vivienda, los traspatios, en el cafetal y en los medios para otras actividades agropecuarias. Los productores dependientes del café son más vulnerables a los vaivenes del mercado, son sensibles al desarrollo de estrategias productivas y de comercialización (Morandín, 2014). La baja en los precios del café y la falta de tecnología para procesar el producto ha convertido al café en un cultivo que no asegura el mantenimiento de las familias de los cafecultores, por lo que se esperaría la tendencia a vender la tierra (Ortega, 2009).

Sin embargo, la baja en los precios de la cafecultura no constituye un factor que provoque de forma generalizada procesos de transformación agraria y la desaparición del sistema de cultivo del café. El trabajo de Ortega *et al.*, (2010) sobre la transformación de la estructura agraria de Huehuetla, Puebla, en un contexto de crisis, le permitió concluir que pese a las condiciones predominantes en el mercado cafetalero, 94% de los encuestados “no” desea vender en un futuro inmediato su tierra. Más que una simple mercancía, la cafecultura representa un referente identitario, base de la posición que tiene el campesino en la sociedad. Ante la crisis, la alternativa de los agricultores para sortear esta situación es ampliar la superficie sembrada con café. Ellison (2007) observó también en Huehuetla, que al desaparecer los incentivos ofrecidos por el Estado, la tendencia es regresar al cultivo silvestre y la adaptación del cultivo de café, inicialmente asociado al modo de uso ambiental capitalista, al manejo ambiental indígena y al modo de uso campesino de los recursos. En contraparte, estas pequeñas localidades tienen el potencial de promover la seguridad y soberanía alimentaria; sin embargo, por falta de apoyo presentan tendencias de disminución del autoconsumo (Altamirano, 2014). Las estrategias indígenas y campesinas de producción, desarrollan alternativas productivas que permiten el mantenimiento de la producción cafetalera y por lo tanto la biodiversidad contenida en dichos sistemas. Por lo que el objetivo de este capítulo es caracterizar las unidades de producción campesinas de la comunidad de

San José el Paraíso y describir la organización familiar y las prácticas de manejo que están relacionadas con el mantenimiento de la diversidad arbórea en los cafetales. Para analizar la información se recurre a conceptos como campesinado (Shanin, 1979), unidad familiar campesina de producción (Bartra, 2013; Jurado *et al.*, 2008; Boege, 2008) y prácticas de manejo (Hernández-Martínez, 2008; Altieri, 1999; Wiersum, 2004).

## 3.2. MÉTODOS

### 3.2.1. *Análisis univariante*

En esta sección presentaremos las características de la familia como unidad de decisión en las estrategias de producción de café. El trabajo se realizó con el método de observación participante (Katz, 1993), entrevistas informales (Bernard, 2006) y encuestas (Hernández-Martínez, 2008).

De las encuestas se obtuvo información de la unidad familiar (número de integrantes, edad, sexo, escolaridad y eventos migratorios). Para entender la producción de café se hicieron preguntas acerca de la producción (volumen de producción, superficie del cafetal, ubicación en la zona de producción, participación de la familia en el ciclo agrícola y de transformación del grano, cómo se adquirió el cafetal, número de años de la posesión, variedades de cafetos y número de limpiezas anuales, etapas productivas, tecnología utilizada y forma de comercialización). También se obtuvo información de las relaciones sociales durante la producción (número de trabajadores, parentesco, formas de pago -con dinero o intercambio de trabajo-). Otras actividades productivas (maíz, frijol, plátanos, lichi, ganado). Destino de la producción (venta y autoconsumo) (ANEXO C).

Se realizaron 25 encuestas a los productores cuyos cafetales fueron muestreados para el estudio de diversidad arbórea (resultados que se presentan en el capítulo 4). Las encuestas se aplicaron por las tardes, después de las jornadas de trabajo. La mayoría de los encuestados fueron los jefes de familia (hombres), aunque en algunos casos las esposas complementaron los datos, sobre todo los relacionados a los trabajadores utilizados en la producción.

Antes de la captura de datos se generó una tabla de equivalencias de las unidades de medida de cada variable. Posteriormente se calcularon las variables económicas, con los precios de enero 2014, que fueron obtenidos por medio de las encuestas y entrevistas (Tabla 5 y 6). Los ingresos netos del productor obtenidos por la venta de café se calcularon con la suma de las distintas presentaciones (cerezo, pergamino y tostado-molido). A los ingresos se restó la inversión (en dinero) que el productor hizo para la cosecha. Se calculó la cantidad de personas que contrató con dinero y se estimó el costo del trabajo con cambio de mano. Se registraron los ingresos netos por la venta de otros productos sembrados (maíz, frijol, plátano, litchi), se calculó por el precio y cantidad de cada producto. El autoconsumo se calculó con la proporción de la cosecha, y de otros productos complementarios. El intercambio de trabajo se calculó restando el número de trabajadores que son pagados únicamente con intercambio de trabajo, al total de trabajadores utilizados en la producción. El análisis de las variables permitió describir las unidades familiares de producción de café, así como identificar las variables de mayor importancia en el proceso de producción.

Tabla 5. Precios de venta de los productos cosechados (Datos propios obtenidos mediante entrevistas a los productores a principios del año 2014).

<b>Producto</b>	<b>Precio</b>	<b>unidad</b>
Café pergamino	\$22.00	1 kg
Café cerezo o bola (seco)	\$10.00	1 kg
Café tostado y molido	\$100.00	1 kg
Maíz	\$5.00	1 kg
Frijol	\$15.00	1 kg
Plátano	\$2.00	1 pieza
Litchi	\$20.00	1 kg

Tabla 6. Precios de las jornadas de trabajo para la producción de café (Datos obtenidos mediante entrevistas a los productores a principios del año 2014).

<b>Producto</b>	<b>Precio</b>	<b>unidad</b>
Limpia del cafetal	\$100.00	1 día trabajo
Corte de café	\$80.00	1 saco (4 latas)
Despulpado-lavado de café	\$100.00	1 día trabajo
Secado del café	\$10.00	Horas trabajo

Para identificar las formas de organización de las unidades familiares se documentaron las etapas del proceso de producción de café, por medio de observación participante: limpia,

siembra, poda, cosecha, despulpe, lavado, secado, molido, tostado, venta y consumo. El proceso fue observado en un cafetal de montaña durante dos ciclos productivos, 2011-2012 y 2012-2013. Además, durante la cosecha 2013-2014 se acompañó el corte de café en dos cafetales de chahuite y uno en ladera. En las visitas realizadas en marzo, mayo y agosto del 2014 se observaron las otras etapas productivas (selección, majado, tostado, molido, venta y consumo). Durante estos acompañamientos en campo al interactuar con los productores se realizaron las entrevistas informales sobre la producción de café, las herramientas utilizadas, el tiempo invertido, la cantidad de personas que participan en cada etapa de producción, así como la distribución de tareas por género y edades, la forma de convivencia entre personas y familias, las formas de pago y la comercialización.

### ***3.2.2. Documentación de la organización familiar para la producción de café***

Las encuestas con los datos de producción corresponden a la totalidad de parcelas con cafetal que posee el productor, ya que la mayoría de los productores tienen más de una parcela con café en distintas zonas productivas y bajo diferentes tipos de manejo. Por lo tanto, la información de las encuestas no se pudo relacionar directamente con los datos estructurales del cafetal muestreo, así que para identificar las condiciones familiares relacionadas a la diferenciación de cafetales de las 25 encuestas, se eligieron cuatro casos que representan las distintas estrategias productivas. Se eligieron tres familias que poseen una parcela de café en cada zona productiva de café (chahuite, ladera y montaña) y otra familia que posee una parcela de café en cada una de las tres zonas productivas. Para cada caso se describió la unidad familiar con respecto a sus características sociales, económicas, de manejo de sus cafetales y de diferentes usos de los árboles.

### ***3.2.3. Análisis multivariado***

Para la caracterización de las unidades productivas de café se retomó y adaptó la metodología utilizada por Hernández-Martínez (2008), recurriendo a datos sociales, económicos y de manejo de los cafetales obtenidos en las encuestas. Se hizo un análisis de correspondencia

simple para identificar los componentes más importantes. La clasificación de los productores se realizó con un análisis clúster, ambos en el programa Past 3.06 (Hammer *et al.*, 2001).

Las variables sociales utilizadas fueron: la forma de pago a los trabajadores (intercambio de trabajo o dinero) y el nivel de autoconsumo; calculado con el porcentaje de productos extras sembrados (café, maíz, frijol, plátanos, litchi) destinados al autoconsumo familiar, otros productos obtenidos del cafetal, escolaridad del jefe de familia y la forma de obtención del cafetal. La información económica utilizada fueron los ingresos netos por la producción de café y la cantidad de ingresos netos por la venta de productos extras.

### 3.3. RESULTADOS

#### ***3.3.1. Descripción socio-económica de las unidades familiares de producción de café***

La producción de café en San José El Paraíso se lleva a cabo por unidades familiares que se componen en promedio de 5 personas ( $\pm 2$ ) similar a otros casos en Oaxaca (Bolaños y González, 2008) pero arriba del promedio de unidades familiares productoras en México (Altamirano, 2014). Los jefes de familia son en su mayoría hombres (88%) y 12% son mujeres con un promedio de 55 años de edad ( $\pm 13$ ), estos datos están por arriba del promedio en otras partes de Oaxaca y del ámbito nacional (Tabla 7). Existe diferenciación en los años de escolaridad de los padres de familia; es mayor la cantidad de hombres que no cursaron ningún grado escolar en comparación a las mujeres. Ambos padres de familia en su mayoría dejaron la primaria trunca (Figura 11), lo cual coincide con otras comunidades de Oaxaca, como la comunidad de Ixtlán que está por debajo del promedio nacional (Bolaños y González, 2008).

Tabla 7. Comparación de datos de unidades familiares productoras de café de San José El Paraíso a nivel estatal y nacional (Bolaños y González, 2008 y Altamirano, 2014).

	San José*	Ixtlán Oaxaca	México rural
Edad del jefe de familia (años)	55	47	50
Personas por familia	5	5	3
Escolaridad del jefe de familia	Primaria	Primaria	Secundaria
Cafetales por familia	1.7	3	1
Terreno por familia (ha)	3.2	1	<5

\*25 encuestados

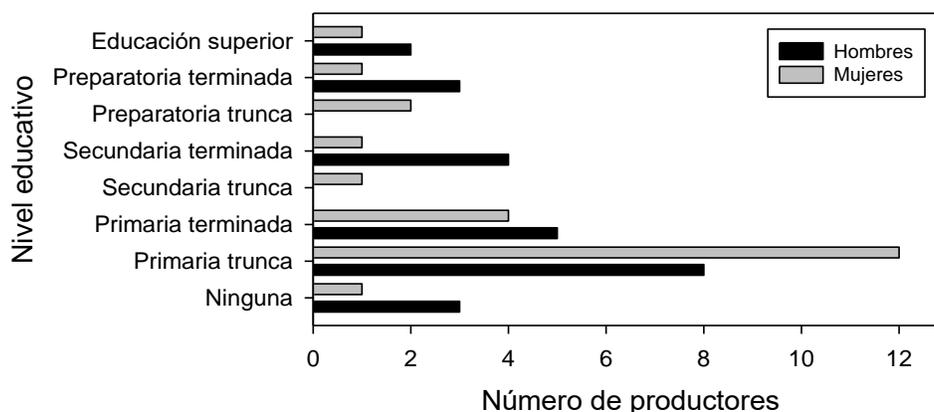


Figura 11. Nivel educativo de los padres de familia (25 encuestados).

Las familias cuentan con dos ( $\pm 1$ ) cafetales de 3 ( $\pm 1$ ) ha en promedio, lo cual se encuentra arriba del promedio estatal de 1 ha (Bolaños y Gómez, 2008). El tamaño de los cafetales varía dependiendo de la cantidad de parcelas; si se tienen varios cafetales, el tamaño de cada uno es menor; si el número de los cafetales es menor, su tamaño tiende a aumentar. Los cafetales del chahuite son los más pequeños con un promedio de 0.5 ha. La estrategia productiva es distinta dependiendo de la zona en la que se encuentre el cafetal, aun cuando sea del mismo productor, varía el número de limpieas o aclareos, la densidad de cafetos, la diversidad de árboles y por los tipos de usos.

En relación a la forma en la que los productores encuestados han adquirido los cafetales con los que cuentan, se registró que la mayoría de los cafetales de las tres zonas fueron obtenidos por la compra de los mismos y la minoría fueron sembrados por el propietario actual, especialmente los más antiguos, ubicados en terrenos que eran comunales y que adquirieron

con el compromiso de trabajarlos. Los cafetales se heredan de padres a hijos, especialmente cuando las parejas se casan y comienzan una nueva familia. En las familias que tienen más de un cafetal, al menos uno fue heredado y después compraron otro. Cuando los productores deciden expandir el área cultivada con café siembran nuevos cafetos en el mismo terreno de cafetal o en otros terrenos propios que utilizaban para otros productos como plátanos o maíz, dependiendo de la zona en la que se ubiquen.

La cantidad de variedades de café también puede reflejar una característica de la intensidad de manejo, casi todos los cafetales tienen café criollo (*Coffea arabica*), que es la especie de mayor densidad de cultivo (Tabla 8). Las otras variedades de café son: robusta (*C. canephora*), borbón (*C. arabica*), oro azteca, garnica y caturra (*C. arabica*), que se siembran en baja densidad, sobre todo para observarlas y conocer su forma de producción y eventualmente decidir si es viable aumentar la densidad de su cultivo.

Tabla 8. Variedades de café por zona de cafetal (100% = 25 cafetales).

	Variedades de café (%)			
	1	2	3	4
Chahuite	35	23	35	6
Ladera	42	42	17	0
Montaña	44	44	12	0

De la tecnología utilizada para la producción de café, el 84% de los encuestados utiliza despulpadora manual y el resto despulpadora eléctrica (16%). El 84% posee despulpadora propia, el 8% la renta y el 8% utiliza despulpadora de forma colectiva. La mayoría de los productores (80%) utilizan caballo para transportar el café de los cafetales a su casa.

En cuanto a la productividad de los cafetales, el 44% de los productores considera que invertirle más trabajo en cuanto a limpias, resiembras y podas a los cafetales ayudará a mejorar las condiciones de la producción, sólo el 12% piensa que abonar los cafetales es otra solución. El 35% piensa que los cafetales de montaña por estar a mayor altitud son los que producen mejor calidad y cantidad. El 17% de las personas consideran que los cafetales más

cercanos son los más fáciles de trabajar. El 12% opina que vender el café procesado (molido y tostado) mejoraría los ingresos.

De forma general los productores no tienen buenos rendimientos productivos, esto por la falta de control en las prácticas de manejo que benefician la producción, como las podas, resiembras y variedades de café. Existen muchos cafetales viejos y aunado a esto en los últimos dos años la producción cayó considerablemente. En este tiempo de baja productividad algunos cafetales se abandonaron temporalmente, otros solo se limpiaron sin cosecharlos y algunos pocos se cosecharon.

Sobre los problemas de la actividad cafetalera, el 60% de los productores considera que lo obtenido con la producción de café no es suficiente para cubrir sus gastos y el otro 40% respondió que solo alcanza para lo básico. El 8% opina que el gobierno debería planear una solución para los problemas relacionados a la producción de café y el 4% piensa que no hay nada que los productores puedan hacer para mejorar la situación productiva. Una de las soluciones para la problemática del café hace unos 30 años fue la fundación de la organización UCIRI. De los encuestados, el 32% está afiliado a UCIRI. De las personas que actualmente pertenecen a una organización para la comercialización del café 44% se unieron a ellas para vender a mejor precio el café. Las personas que no pertenecen a alguna organización (56%) consideran que estar asociado implica más trabajo que beneficios.

Para la venta de café las familias desarrollan distintas estrategias relacionadas a la cantidad producida y la capacidad de procesar el producto. El café no se separa por variedades para su venta y tampoco tiene un precio diferenciado. Todos producen café pergamino, pero la mayoría vende además café bola, y muy pocos también venden café molido y tostado. Al realizar los cálculos económicos del precio y cantidad de venta de las distintas presentaciones de café se encontraron algunos casos en los que los resultados eran negativos (pérdidas económicas). Esto podría significar que los productores ocupan ingresos de otras actividades para mantener la producción de café y que los productores siguen produciendo café por otros motivos que no son únicamente la obtención de ingresos económicos. Los productores tienen marcadas diferencias por los ingresos obtenidos por la venta del café (Figura 12). Al hacer

los cálculos económicos sobresalen los productores 13 y 21 que tienen ingresos negativos (egresos); ellos tienen altos niveles de autoconsumo; destacan también aquellos que obtienen muchos ingresos.

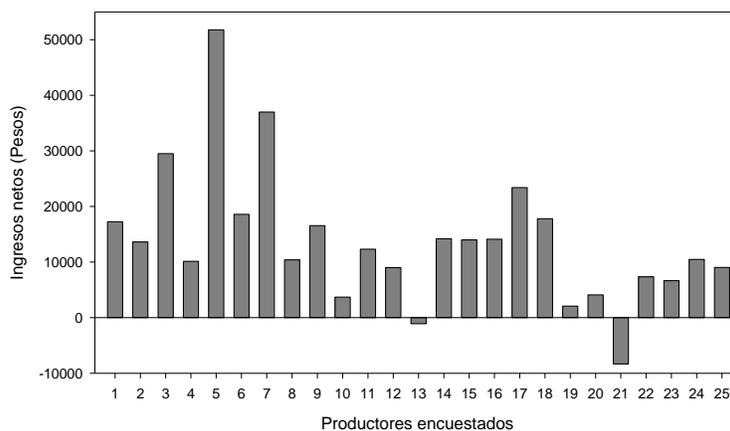


Figura 12. Ingresos netos obtenidos por la venta de café.

Además de café, el 88% de los productores encuestados siembran otros productos como maíz, frijol, plátano y lichi que utilizan principalmente para autoconsumo, solo un productor vende carne de ganado vacuno. El sistema de cultivo del maíz es tradicional, no compran tecnología, ni arado, solamente coa, algunas personas para la siembra de maíz y frijol utilizan herbicidas y fertilizantes químicos. El 40% de los productores siembran dos productos (maíz y frijol) o tres (28%) (Maíz, frijol y plátano), el 20% siembra únicamente maíz y el 12% no siembra algún producto además de café. De la producción de estos cultivos, el 4% lo utiliza únicamente para autoconsumo (Figura 13), el 36% únicamente para la venta y la mayoría (48%) consumen una proporción de sus cosechas y los excedentes son vendidos. Por la venta de otros productos (Figura 14), las familias obtienen mayores ingresos por litchi (\$8000), seguido por la venta de carne (\$5000), plátano (\$4567), maíz (\$3100) y los menores ingresos son obtenidos por la venta de frijol (\$800). El 44% de los productores tienen ingresos extra provenientes de actividades que no son de siembra, principalmente de negocios, pero la mayoría (56%) subsiste sin ingresos de otras actividades.

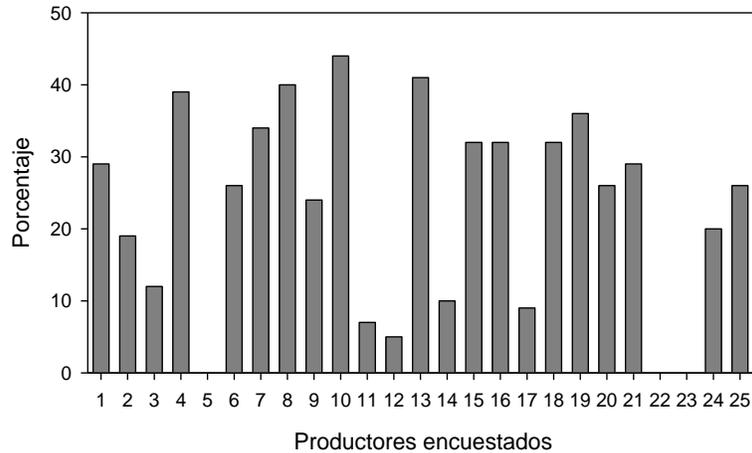


Figura 13. Nivel de autoconsumo familiar (proporción de los otros productos cosechados destinados al autoconsumo).

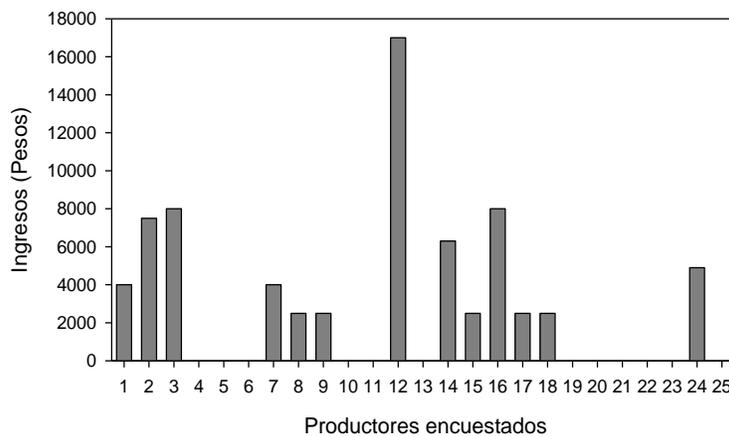


Figura 14. Ingresos extras por actividades productivas.

El manejo es tradicional y los cafetales son “rústicos” porque no se compran insumos ni se utiliza tecnología en el procesamiento, a pesar de que no existe una certificación para el café de la comunidad; ya que UCIRI certifica solo los cultivos de sus socios, el café es orgánico sin certificado. No se utilizan plaguicidas, herbicidas o fertilizantes químicos. Ésta estrategia fue en parte por el trabajo de UCIRI en la promoción de venta de café orgánico, pero también porque utilizar agroquímicos implicaría dañar las otras plantas y fauna útiles del cafetal, además de requerir inversión de dinero efectivo para su compra.

La principal contradicción del proceso económico de la producción de café comunitario es la venta, porque aunque internamente se valora el producto y el trabajo, pero una vez lograda la producción, ésta se incorpora a las reglas del mercado nacional e internacional. El resultado

es un intercambio desigual que no valora los costos ambientales, las condiciones sociales del trabajo, en particular el intercambio de trabajo o cambio de mano, y el pagado con dinero y la compra de herramientas externas. Aunque la producción de café en la localidad no depende de las dinámicas de mercado para la producción, en el momento de la comercialización no tienen instrumentos para lograr mejores precios por el trabajo invertido y la identidad cultural.

La asamblea no tiene incidencia directa en las decisiones del manejo de los cafetales o en la producción de café, son las familias las encargadas de elegir la estrategia de manejo de la unidad productiva (materias primas, recolección de especies silvestres, cultivos de autoconsumo, cultivos comerciales, trabajo, intercambio de trabajo o cambio de mano, jornales pagados, trabajo no agrario en servicios y comercio) enmarcado en las normas generales de la comunidad, como se explicó en el capítulo 2.

### ***3.3.2. Organización para la producción de café***

Para llevar a cabo las diferentes actividades que involucra la producción de café, se establecen relaciones de trabajo y colaboración entre miembros de la misma familia y de otras familias (vecinos). Las mujeres y los niños participan, principalmente durante el corte, y los hombres en el acarreo de los sacos y el despulpe. De los integrantes de la familia, tres de ellos ( $\pm 1$ ) no cooperan con trabajo en la producción familiar porque migraron a otras ciudades por empleo o estudio. Es común que las personas que emigran envíen dinero para la construcción de casas, pero también para la compra de cafetales y otros terrenos de cultivo, lo cual se percibe como una forma de inversión. En los últimos años además el precio de los cafetales se incrementó, principalmente los de chahuite.

El trabajo familiar es complementado con trabajo de otras personas; una forma es por medio del pago de jornales y la otra por medio de intercambio de trabajo. El intercambio de trabajo o cambio de mano es el intercambio entre familias por la misma cantidad de días trabajados o producto cosechado, cuando un productor corta un saco de café el otro deberá cortar la misma cantidad en el cafetal del primero. El nivel de intercambio de trabajo diferencia a las

unidades familiares, variaciones entre los que no utilizan intercambio de trabajo hasta los que llegan a tener 40% del trabajo productivo por medio de intercambio de trabajo (Figura 15).

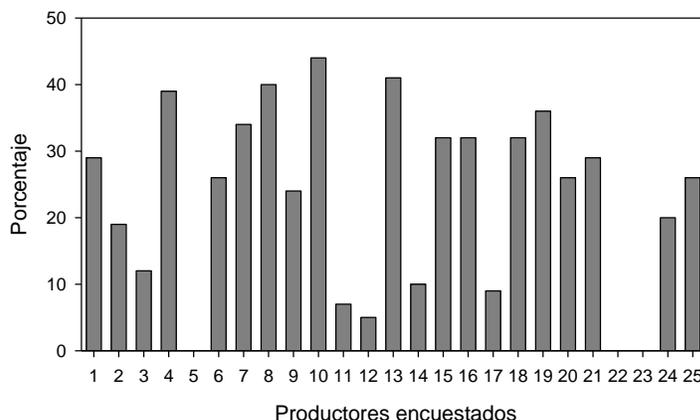


Figura 15. Nivel de intercambio de trabajo (Porcentaje con relación al trabajo total invertido para su producción).

La producción de café se lleva a cabo con actividades en las que se utilizan distintas herramientas, con mano de obra de personas que tienen papeles diferenciados, así como en tiempos y sitios distintos marcados por el ciclo agrícola. Las estrategias de producción varían según la unidad familiar, los recursos que posea y sus relaciones en la comunidad. Las actividades de la producción son: la germinación, siembra-resiembra, poda, limpia, cosecha, acumulación, despulpe, reposo, lavado, secado, selección 1, majado, selección 2, tostado, molido, venta y consumo. Para llevar a cabo cada actividad de producción las familias productoras se organizan de distintas maneras, distintas maneras. Estos tipos de organización son básicamente los del núcleo familiar o la familia extensa, cuando se integran otras personas ya sea que tengan un parentesco directo, por amistad o cuando se contratan trabajadores (Tabla 9).

Tabla 9. Frecuencia de las prácticas organizativas llevadas a cabo para cada etapa productiva del café.  
 A: Siempre, B: Ocasional, solo por algunas familias o cuando se requiere por la falta de mano de obra o exceso de otro tipo de trabajo.

<b>Personas y su relación durante la producción de café</b>			
<b>Etapa productiva</b>	Familia nuclear	Trabajadores (pagados)	Familia extensa, vecinos y amigos (intercambio de trabajo)
Germinación	B		
Siembra-resiembra	A	B	B
Poda	B	B	
Limpia	A	B	B
Cosecha	A	A	A
Acumulación	A	B	
Despulpe	A	B	
Reposo	A	B	
Lavado	A	B	
Secado	A	B	
Selección 1	A		
Majado	A		
Selección 2	B		
Tostado	A		
Molido	A		
Venta	A		
Consumo	A		

Las actividades productivas también se pueden dividir en tres etapas: pre-cosecha, cosecha y transformación. La pre-cosecha incluye actividades que implican la modificación de la estructura del cafetal. La cosecha se refiere al corte del grano. La transformación es cuando se modifica el fruto de café para su comercialización y consumo. Cada familia tiene su propia estrategia productiva que ha probado y modifica a lo largo de los ciclos agrícolas, y que cambia dependiendo de la zona de ubicación de sus cafetales y la superficie cultivada. La topografía de la zona determina la facilidad de acceso a ellas y la extensión la cantidad de trabajo necesario, como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10. Etapas productivas de café, participantes, época y zona.

				Zonas productivas de café		
	Etapa productiva	Participantes*	Meses	Chahuite	Ladera	Montaña
Pre cosecha	Germinación	Hombres	Mar-Abr	Natural o almácigo		Natural
	Siembra-resiembra	Hombres	May-Jun	Para cafetos son siembras individuales esporádicas		
		Hombres	May-Jun	Los árboles frutales son sembrados, el resto son tolerados.		Árboles de sombra tolerados
	Poda	Hombres	Abr-Nov	Podas esporádicas		Una vez al año
	Limpia	Hombres	Abr-Nov	De dos a tres veces al año		Una vez al año
Cosecha		Mujeres	Nov-Feb	De dos a 3 cortes		Uno a dos cortes
Procesamiento	Acumulación	Hombres	Nov-Feb	Dependiendo de la cantidad de cortes		
	Despulpe	Hombres	Nov-Feb	Despulpadora eléctrica o manual	Despulpadora manual	Despulpadora manual o bici despulpadora
	Reposo	---	Nov-Feb	Unas 15 horas en el cafetal a la intemperie		
	Lavado	Hombres	Nov-Feb	En arroyo o el río cercanos al pueblo	En arroyo de ladera o del pueblo	En arroyo de la montaña
	Secado	Mujeres y niños	Nov-Mar	En el pueblo en los techos, calles, zarandas, tapetes, patios		
	Selección 1	Mujeres y niños	Feb-Mar	En zarandas, para la venta		
	Majado	mujeres	Mar-Ago	Majado de pequeñas cantidades para consumo o en mayor cantidad para venta		
	Selección 2	---	Mar-Ago	Generalmente no se realiza o no es una selección minuciosa		
	Tostado	Mujeres	Mar-Ago	En comal para consumo o en cilindro principalmente para venta		
	Molido	Mujeres	Mar-Ago	En molinos de nixtamal, varias veces al año		
	Venta	Hombres	Ene-Mar	Venta en su mayoría en pergamino, poca venta de café tostado. Con una organización o con intermediarios		
	Consumo	Familia	Ene-Dic	Diariamente en las casas y en las fiestas o eventos		

\* No es exclusivo, puede incluir otros géneros y edades.

### 3.3.2.1. Relaciones de reciprocidad familiar para la producción

Durante la producción de café el trabajo de los integrantes de la familia debe optimizarse; si no es suficiente se recurre a la colaboración de otras personas, familia extensa o vecinos. Si la familia tiene suficiente fuerza de trabajo (por su edad y género) entonces se realiza un intercambio de trabajo por trabajo (en la misma cantidad de producto o jornales según sea el caso), y no mediada con dinero. La otra forma de complementar el trabajo es con dinero, pagando a las personas su colaboración, que según la actividad productiva tendrá diferentes

costos. En ambos casos cuando se hace uso de las relaciones familiares para la producción, las personas que realizan el trabajo, ya sea pagado o con intercambio, son familiares, vecinos o amigos. La distribución del trabajo y las relaciones que se utilizan en cada una de las etapas depende del tipo de unidad familiar ya que su capacidad productiva está determinada por la cantidad de integrantes, la edad de estos, el género y la condición económica para pagar el trabajo que requieren la producción. También son importantes las relaciones que la familia mantiene con las demás durante la convivencia en la vida comunitaria.

La limpia y la cosecha son las principales actividades de producción de café que requieren intercambio de trabajo entre familias nucleares. Cuando las personas encargadas de la producción son ancianos, madres solteras, viudas o con maridos migrantes, se recurre al pago de trabajo. Otras actividades que normalmente se realizan con trabajo familiar nuclear pero que pueden realizarse con intercambio de trabajo entre familias son el despulpe, lavado, poda y siembra, si estas actividades se realizan con intercambio de trabajo entre familias entonces podrían incluirse a la clasificación de relaciones familiares.

A continuación se describe la cosecha que es la actividad en la que se recurre a todas las relaciones que una familia tiene y que ocurre en una temporada definida. La cosecha se realiza por medio de una especial red de colaboración que tiene la familia como centro y como soporte los lazos de amistad (Figura 16). El tequio e intercambio de trabajo “cambio de mano” forman parte primordial de este sistema productivo que hace esta actividad dependiente de las relaciones sociales de amistad y confianza mutua en las familias y la comunidad.

La cosecha es el momento en que se cortan los frutos maduros del café. Se realizan la cantidad de cortes que sean necesarios, pero no más de tres, dependiendo del tiempo de maduración de la fruta y la cantidad de personas e inversión que pueda hacer el productor. El primer corte es para recolectar solo los frutos completamente maduros, dejando en la planta los frutos verdes para que sigan madurando. Se deja un tiempo para que la fruta madure, tal vez un par de semanas, dependiendo de la zona en la que esté ubicado el cafetal, en las zonas más bajas la maduración es más rápida que en la montaña, por lo que el corte comienza antes. En la

segunda cosecha se cortan todos los frutos maduros y los verdes si es que la cantidad es muy poca, si son muchos los granos verdes y si existe disponibilidad de tiempo y personas que colaboren, entonces se dejan los frutos verdes para que maduren y sean cortados en un último corte donde se cortarán juntos los frutos maduros y verdes. El último corte no se reposa o despulpa, se seca con todo y cáscara, a estos granos se conoce como café bola que es el que normalmente se utiliza para consumir en los hogares. Durante el tiempo de cosecha ocurren simultáneamente el despulpe, lavado y secado.



Figura 16. Familia reunida en el cafetal durante la cosecha de café.

Cuando las frutas maduran se invita a los cortadores (20 por ejemplo) para cubrir la mayor parte del terreno por día. Se trata de cortar el fruto maduro en el menor tiempo posible, esto ayuda a que el mayor volumen de frutos sea procesado al mismo tiempo en las siguientes etapas (despulpe, lavado y secado). En las zonas cercanas a la comunidad (Chahuite y ladera) se invita a las personas a cortar y ellos llegan a los cafetales caminando, si son lugares más lejanos (montaña) es necesario llevarlos en vehículos y luego caminando. En el cafetal la propietaria asigna los “surcos” (líneas de cafetos) para abarcar el cafetal de forma uniforme. Se utilizan “tenates” que son canastas tejidas de palma, de forma rectangular, que se atan a la cintura y dejan las manos libres para cortar.

A cada cortador se le da un costal de nylon de capacidad de 20 kilos para que junten el café cortado; una vez lleno el costal, se deja en algún cafeto y se continúa con otro costal, los cortadores tienen que recordar qué saco le pertenece. Otra herramienta del corte son los ganchos de madera hechos con las varas que se seleccionan durante la limpia del cafetal, para doblar las ramas que normalmente son más altas que una persona y alcanzar los frutos lejanos.

La propietaria del cafetal lleva el agua de su casa para hacer el café y para lavarse las manos. Durante la comida se hierve una olla de café a medio día, cada persona lleva su tasa, los cortadores se reúnen junto al fuego. Llevan sus tortillas y algo de comida, si van varias personas de la misma familia se reúnen para comer en el mismo lugar. Es usual que se compartan la comida entre grupos, por ejemplo algunos les dan un poco de queso a los de otra familia y ellos les dan frijoles. Los más exigentes se acercan al fuego para calentar sus tortillas directamente sobre las brasas. Cada vez es más común (sobre todo en los lugares más lejanos como en la montaña) que los propietarios lleven algo más para compartir, ya sea panes, leche en polvo y al menos una vez durante la cosecha se prepara en el cafetal caldo de pollo con verduras, para compartir. Son las costumbres, con un buen trato y alimentos se asegura que los cortadores estén cómodos y quieran volver a cortar en el cafetal de esa familia. Como Beaucage (2012) detalla, hay una cercanía entre trabajo y alimentación, por lo que el dueño del cultivo procura que sus trabajadores coman bien para que puedan trabajar bien en reciprocidad.

Al terminar el día de trabajo, a las 4 de la tarde, el propietario junto con sus hijos o la jefa de familia, si carece de ayudante, cargan los sacos de café para llenar un bote de plástico de 20 litros, llamado “lata”, unidad de medida para calcular el pago del café cortado por persona. Mientras el propietario anota en una libreta el nombre y la cantidad de latas obtenidas. Si la cantidad de latas no es completa, posiblemente el cortador decida cortar un poco más para completar la unidad o se dejan las fracciones ( $\frac{1}{2}$  lata o  $\frac{1}{4}$  de lata) en la cuenta. Algunas veces se hace un acuerdo rápido de palabra entre cortador y propietario para que al día siguiente se le descuenta de lo que cortará. También es común que el conteo se realice por familias o por grupos de amigos; la cantidad de latas se suma y al final se paga en conjunto al jefe de familia.

Si los cafetales están cercanos, las personas regresan caminando, sino es común la renta de vehículos para movilizar a las personas.

Una lata vale 20 pesos pero la forma de pago puede ser en dinero o en trabajo y depende del acuerdo entre cortador y propietario. Si el cortador pidió dinero adelantado durante el año, entonces se le va restando de la cantidad de latas que corta. Si acordaron que el pago es en trabajo, entonces solamente se anota la cantidad de latas cortadas y después el propietario del cafetal deberá ir al cafetal del otro a cosechar la misma cantidad de latas de café. En un día, una persona puede cortar unas cuatro latas (1 costal de 20 kilos) y los más expertos cortan hasta 11. Es común que algunas personas lleven a sus trabajadores, cuando debe “mano” (trabajo) y quiere saldar su deuda. Al finalizar el día la contabilidad de lo que cortó el trabajador se suma a la de la persona que lo llevó a “pagar mano”.

Los campesinos después de la cosecha del café necesitan dinero para la fiesta del pueblo (en marzo), entonces recurren a los dueños de los cafetales para pedir un “adelanto” de 200 pesos por ejemplo, que serán pagados la próxima cosecha con trabajo. Es una forma para los propietarios de asegurar que los trabajadores continuarán con ellos en la siguiente temporada, por ello las familias no necesitarán poseer gran cantidad de dinero en efectivo. En otra interpretación, los adelantos de dinero también son una forma de ahorro, que garantiza una parte de la mano de obra que se necesitará en el próximo ciclo agrícola. Los lazos del grupo se fortalecen de esta manera, pues se le presta dinero a quien se sabe cumplirá su palabra y trabajará para pagar. Bajo esta lógica entre más personas mantengan relaciones de reciprocidad, adquieren mejor reputación y amplían el intercambio social, mutuamente productivo, incluso aunque existan posibles dilemas. La confianza incluye en un individuo que está dispuesto a iniciar una cooperación en la expectativa de que será correspondido (Ostrom, 1998).

A pesar de que la cosecha 2013-2014 fue mala (menos de la mitad de la producción por un frente frío inusual), los habitantes de la comunidad piensan que es una situación más o menos normal y que el siguiente ciclo será mejor (la cosecha 2014-2015 se vio afectada aún más por la extensión de la roya). En esa cosecha la mayoría de los cafetales de montaña no se cortaron

porque implicaba mucha inversión de trabajo. En el caso de ladera y chahuite la producción bajó, entonces las familias decidieron cosechar con la menor cantidad de ayuda por parte de otras personas, trataron de hacer el corte con la familia nuclear, de esta manera se “guardó” la deuda de las personas a las que se le adelantó dinero para utilizarlo cuando la cosecha sea mejor o en otras actividades de la unidad de producción. Los acuerdos que se realizan son “de palabra” y son los jefes de familia los que hacen las negociaciones, se trata pues de un compromiso, es común que las personas deudoras sean las que le recuerden al dueño del cafetal que tienen una deuda. Si la cosecha no mejora, entonces se llegará a un acuerdo entre deudor y fiador, es decir, tal vez se acuerde utilizar esa “deuda de trabajo” en otra actividad que no sea la cosecha de café.

Otras etapas de la producción de café para las cuales se llega a solicitar la participación de trabajadores, ya sea pagándoles o como forma de intercambio, es durante la acumulación y despulpe. La acumulación consiste en juntar una cantidad de café para ser transportada a la zona de despulpe. Una vez cosechado el café y aún en el cafetal, los granos se vacían en costales de nylon a los que normalmente les caben 4 latas de café maduro. Si la cosecha es mucha, el café se transporta a la zona donde será despulpado y a la mañana siguiente se hace el despulpe. Si la cosecha fue poca, las personas prefieren esperar a que se acumule una mayor cantidad en la cosecha del día siguiente. Después de haber pasado una noche completa en reposo (15 horas aproximadamente), los sacos se llevan uno a uno con un mecápal o se amarran dos en un caballo para llevarlos a la orilla de un arroyo o río para ser despulpados. Para esta etapa, dependiendo de las condiciones físicas del productor y la mano de obra familiar, podrán hacer esta actividad solos o deberán contratar trabajadores a quienes se les pagará con dinero.

Casi todas las familias poseen una despulpadora manual, aunque ya hay una bici-despulpadora utilizada por un grupo de personas, algunos tienen despulpadoras eléctricas, sobre todo los que tienen terrenos cercanos a la comunidad. Las despulpadoras algunas veces son compartidas, se compran y utilizan por varios propietarios. En otras ocasiones se utilizan a cambio de colaboración o por el pago con dinero por la renta del mismo (10 pesos por saco). Esta etapa la realizan principalmente los hombres, aunque si el despulpe es a máquina

es más sencillo y la realizan las mujeres, sobre todo cuando se trata de pequeñas cantidades de café.

Las personas que cosechan solo con mano de obra de sus familias son pocas y se trata sobre todo de cafetales de la montaña, en esos casos solo la familia nuclear se va durante la temporada de cosecha a acampar a sus cafetales y cosechan solamente con su familia. En general las familias organizan sus calendarios incluyendo los días que necesitan ayuda para la cosecha de sus cafetales y apartando los de las familias a las que ayudarán o con las que intercambiarán trabajo. La decisión del pago con trabajo o dinero depende de la capacidad física de la familia productora, si se tiene la capacidad de trabajo entonces es probable que se prefiera el intercambio de trabajo reduciendo así la necesidad de inversión económica para la cosecha.

Durante la cosecha se observa también que existe una división del trabajo: las mujeres son las encargadas de dirigir la cosecha, de llevar los registros de los cortes y de realizar las invitaciones para las personas que ayudarán en esta actividad; los hombres se dedican a las actividades que requieren más fuerza de trabajo, como la limpia, el lavado y acarreo del café. Es común que una mujer sola se pueda hacer cargo de su producción de café sin necesidad de recurrir a un familiar directo, pero cuando son hombres solos, muchas veces se acompañan de la madre o alguna hermana para realizar las actividades propias de la mujer en la cosecha, como invitar a las personas o preparar el café que sirven a los cortadores durante cada jornada de trabajo.

#### 3.3.2.2. *Roles de trabajo de los integrantes de la familia*

En la producción del café hay etapas en las que solo participan los integrantes de la familia nuclear y no implican remuneración económica, estas son: la germinación de las semillas, siembra o resiembra de cafetos, poda (de café y sombra), despulpe, lavado, secado, selección 1, majado, selección 2, tostado, molido, venta y consumo del grano. La falta de remuneración en estas etapas dificulta la valoración económica del trabajo familiar en la producción.

Las mujeres adultas son las coordinadoras de la producción y de las etapas finas del trabajo, como la cosecha, secado, selección, majado, tostado, molido y preparación para el consumo. Las jóvenes podrán ayudar a “pagar mano” durante la cosecha y en las otras actividades con sus madres. Los hombres y jóvenes participan en las etapas que requiere más fuerza física en los cafetales, como la germinación, siembra y resiembra, poda, despulpe, lavado y venta. La participación de los niños es en las etapas de, secado y selección de granos. Recordemos que en los pueblos originarios la educación se transmite haciendo y se aprende por imitación. Los padres prefieren que los hijos vayan a la escuela y no pierdan clases por participar en la cosecha del café, o en otras actividades como la siembra de maíz, reduciendo su participación en la actividad.

Una vez despulpados, reposados, lavados y encostalados los granos de café se transportan a la casa de la familia; en vehículos, en caballos (propios o rentados), en carretillas, dependiendo de la distancia. El transporte de una carga equivalente a dos sacos de café, desde cafetales lejanos a la comunidad cuesta 40 pesos, de zonas cercanas al pueblo cuesta 30 pesos. El café de las tres zonas se lleva a la comunidad para el secado, con excepción de la montaña. En esta parte del proceso la participación de los niños es importante, pues se trata de una actividad que implica poco esfuerzo y poca movilidad.

Para el secado, el café se extiende en superficies planas y limpias que reciban sol durante la mayor parte del día. Se prefieren las superficies con cemento ya que se limpian mejor, se recogen los granos más fácilmente y la temperatura para el secado es mayor. Cuando existe la capacidad económica, los techos de las casas de cemento se construyen planos y ahí se extiende el café para secarlo. Las personas que no tienen patios utilizan las calles, en petates de palma, pedazos de plástico, lonas o mallas. Varias veces al día se mueve el café con rastrillos de madera para que los granos se volteen y puedan secarse uniformemente. Al caer el sol se barre el café y se arrastra con ayuda de rastrillos grandes, fabricados manualmente, con madera y algunos con piezas de hule para facilitar el trabajo. Según la cantidad de café, se hacen montones y se tapa con trozos de plástico o lonas, encima se colocan trozos de madera para evitar que se vuele el plástico y que el sereno moje el café en la madrugada. Si no es un patio propio, si llueve o si se extendió el café en petates, se recoge en sacos, se

guarda y al día siguiente se vuelve a extender, cuando el café se mueve la participación de los hombres es importante. Las personas identifican cambios de color durante el secado, y hacen pruebas manuales del contenido de humedad del grano, no necesariamente por la cantidad de días al sol, porque la intensidad del sol puede variar. El proceso de secado dura aproximadamente cuatro días. Un buen secado permite el almacenamiento del café por largo tiempo. El café seco se coloca en sacos y se almacenan en un lugar fresco.

La selección de granos de café se hace para quitar los granos imperfectos (manchas) y estandarizar el café que será vendido. Con las zarandas (coladeras rectangulares grandes), elaboradas con marcos de madera y malla, se separan los granos de las semillas más pequeñas y la basura. En esta actividad participan las mujeres y los niños, ellos sacan los granos defectuosos, los oscuros, los que no se despulparon bien y los rotos. En esta etapa se define el café que será destinado a la venta y el que será utilizado para el consumo. Para la mayoría de las familias esta es la penúltima etapa, antes de la venta del café por sacos.

El majado del café implica la separación de la cobertura color café del grano color gris que posteriormente será tostado y molido. Las mujeres majan en molinos de la comunidad pequeñas cantidades para consumo familiar o varios kilos si es para venta. El café que se maja y tuesta para consumo en los hogares, muchas veces es el de menor calidad, como el café bola o lo que queda de la zaranda. Después del majado, son pocas las familias que realizan la segunda selección del café (oro o verde), sobre todo los que venden café tostado y molido. Por ejemplo, para el consumo familiar las mujeres tuestan el café en los comales que utilizan para hacer las tortillas y así miden la cantidad tostada, de dos a ocho comales grandes para consumo de la casa. También se utilizan máquinas rústicas para tostar cantidades más grandes de café, como un torno de metal. El molido del café es una actividad femenina. Cuando se anuncia que los molinos de nixtamal molerán café, desde temprano las mujeres se reúnen haciendo una fila en el molino, es común que unas a otras inspeccionen el café de las demás y comenten sobre el tostado, el color, etc. Después del molido, el café ya puede consumirse por los miembros de las familias productoras, incluyendo a los niños que comienzan a consumir café a temprana edad.

### 3.3.3. Caracterización de las unidades familiares de producción de café

La caracterización de las unidades familiares permite distinguir grupos similares. En la muestra se reconocen dos grupos (Figura 17), el primero se forma con los productores 5 y 7, con elementos económicos semejantes, tienen la mayor cantidad de ingresos del café y utilizan gran número de personas para la producción, también venden el café en varias presentaciones (cerezo, pergamino y tostado). El segundo grupo tiene 23 familias, entre ellos se presentan sub-grupos por el nivel de autoconsumo y los ingresos extras por actividades productivas.

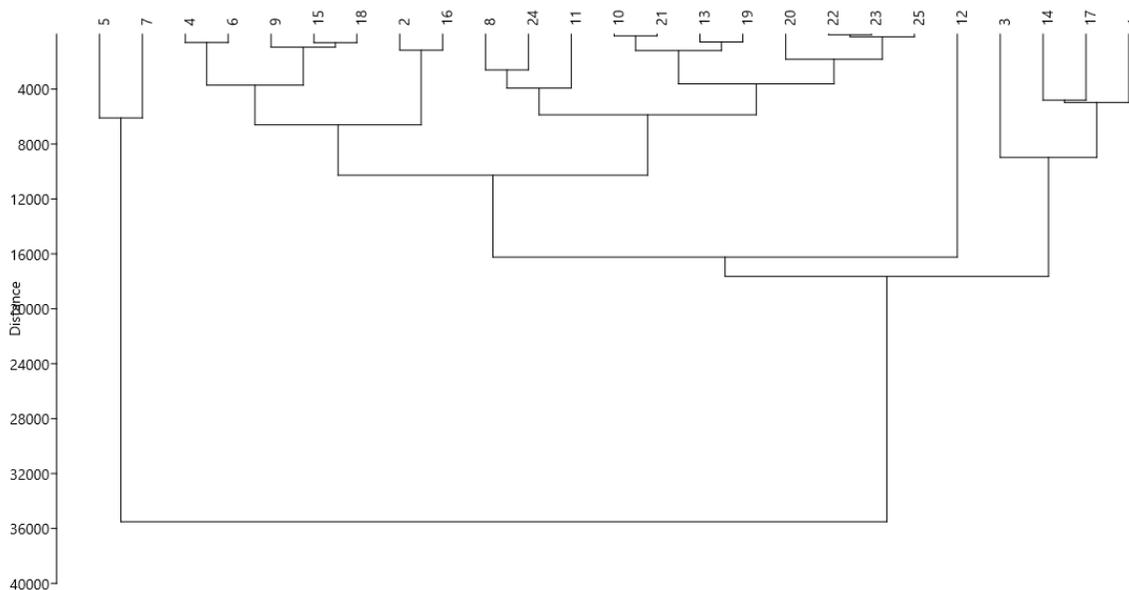


Figura 17. Agrupación de los productores.

La escolaridad del jefe de familia es la variable más importante con 92.4% de la varianza en el grupo de productores. La segunda variable es el nivel de autoconsumo de las unidades familiares con 5% de la varianza (Tabla 11).

Tabla 11. Descriptores de la varianza.

Eje	Variable	Eigenvalor	% total	%acumulado
1	Escolaridad jefe de familia	0.169772	92.393	92.393
2	Autoconsumo	0.009202	5.0079	97.401
3	Antigüedad del cafetal	0.0015887	0.86461	98.266

En la tabla 12 se describen las relaciones entre variables. Los jefes de familia presentan marcadas diferencias en cuanto a escolaridad, algunos son analfabetas mientras otros terminaron una carrera profesional. La escolaridad determina el tamaño de la unidad familiar, así como la cantidad y tamaño de los cafetales. El nivel de autoconsumo se relaciona con la edad de los jefes de familia, de esta depende la capacidad de trabajo; productores maduros tienen mayor capacidad productiva. La antigüedad del cafetal se relaciona también con la escolaridad del jefe de familia, esto se debe a que los productores de mayor edad tienen menor nivel educativo. El tamaño de la familia influye en la cantidad de limpieas que se realizan a los cafetales, aunque se determina más por la zona productiva en la que se ubique el cafetal. En la montaña se realizan menos limpieas (1), luego en la ladera (1 ó 2) y la mayor cantidad en el chahuite (2 ó 3). La cantidad de cafetales por familia determina el número de trabajadores para la producción, a mayor cantidad de cafetales es necesaria más mano de obra. El intercambio de trabajo se relaciona con el número de otros productos obtenidos del cafetal como los maderables y alimenticios. Las unidades familiares que dependen de las relaciones sociales de intercambio son además las que tienen menores ingresos y mayor nivel de autoconsumo. El número de días de trabajo influye positivamente en el tamaño de la producción, a mayor producción es necesaria mayor mano de obra. La cantidad de limpieas en el cafetal se relaciona con el dinero obtenido del café y el nivel de autoconsumo, las personas con mayores ingresos dependen menos del autoconsumo, aunque existen algunos casos como los productores 1 y 7 que equilibran los ingresos y el nivel de autoconsumo.

Tabla 12. Correlaciones entre variables.

		Axis 1	Axis 2	Axis 3	Axis 4	Axis 5	Axis 6	Axis 7	Axis 8	Axis 9	Axis 10	Axis 11	Axis 12	Axis 13	Axis 14	Axis 15
1	Integrantes por familia	0.616	8.493	4.91	2.35	2.43	1.175	3.57	12.38	11.1	12.82	14.02	-50.3	-20.7	18.15	-3.88
2	Edad del Jefe de familia	0.473	6.829	10.8	3.79	1.52	-4.95	2.69	7.566	5.388	-8.57	-2.957	1.386	0.469	-3.288	-2.115
3	Escolaridad del jefe de familia	0.994	5.348	-6.84	-1.62	12.6	33.9	13.7	6.774	-56.9	-29.5	-18.67	-19	-22.6	-25.76	-25.46
4	Participantes en la producción (%)	0.646	7.582	8.75	-7.4	2.61	7.56	-7.65	-8.72	0.806	-0.24	-2.266	-11	12.33	19.12	2.632
5	Cantidad de cafetales por familia	0.19	5.91	7.01	1.83	4.59	4.828	2.51	-8.48	18.24	29.7	23.91	12.08	-52.3	-72.09	24.76
6	Tamaño total de cafetales (ha)	0.546	3.824	4.73	0.55	-5.66	1.519	3.87	7.057	6.401	33.09	-53.79	31.46	-50.1	31.55	-21.35
7	Antigüedad del cafetal	-0.11	5.7	11.3	1.36	-8.19	-17.1	4.57	-8.4	-18.4	8.895	3.084	-1.44	0.651	0.45	0.112
8	Limpieas anuales del cafetal	0.169	5.948	6.66	0.74	6.28	11.85	8.09	12.33	-23	-36.5	54.8	39.44	-43.1	49.49	38.24
9	trabajadores	0.61	3.678	-0.54	-3.35	20.3	-1.67	3.21	7.818	-4.53	10.27	0.844	3.026	6.019	0.774	2.079
10	días de trabajo	0.444	5.847	4.52	3.81	-11.7	17.65	16.6	4.974	0.58	9.258	2.125	2.952	9.689	0.568	2.834
11	intercambio de trabajo	0.593	9.844	-8.3	-14.8	-6.06	-4.19	1.67	5.088	0.95	-1.39	0.859	0.961	-0.4	-1.51	-10.12
12	Otros productos del cafetal	0.048	6.322	7.81	0.31	5.68	9.595	-10.4	-11.7	9.985	10.25	56.01	25.76	1.561	0.746	-90.51
13	Cosecha total de café (kg)	0.375	0.154	-0.72	-0.39	1.47	-0.62	3.71	-3.24	1.394	-1.09	-0.298	-0.23	-0.37	0.455	-0.248
14	Dinero obtenido por la venta de café	0.386	-0.15	0	0.02	-0.07	0.015	-0.15	0.105	-0.04	0.028	0.014	0.003	0.011	-0.016	0.01
15	Autoconsumo	0.575	10.7	-7.33	9.74	0.5	-0.03	-3.44	-2.57	-0.28	0.164	-0.446	0.52	0.443	0.524	0.79
16	Ingresos por otros cultivos	-2.58	0.044	-0.02	-0.01	0.03	0.033	-0.02	0.016	0.013	-0.01	-0.019	-0.01	0.003	7E-04	0.003

### ***3.3.4. Descripción de casos diferenciados de producción de café***

La descripción de los casos de estudios de las unidades productivas permitió entender la diferencia entre las prácticas y su relación con la diversidad arbórea de las unidades productivas muestreadas en las tres zonas productivas de café. La tabla 13 resume cada uno de los estudios de caso de producción de café que se seleccionaron, las características de la estructura familiar, la producción de café, con los resultados obtenidos en el capítulo 4 de la cobertura arbórea. Cada familia se organiza de forma interna para la producción, la estrategia depende de varios factores: a) la cantidad de parcelas b) los otros cultivos complementarios, que determina el tiempo que se invertirá en cada uno, c) el número de integrantes de la familia, d) la edad de los integrantes, e) el estado de salud de los integrantes; todo ello, tiene que ver con la capacidad productiva familiar. También los factores económicos son importantes, como los ingresos para invertir en mano de obra o en el cultivo. De forma general se observa que la mayoría de las familias se conforman de 6 individuos. Cuando poseen más de un cafetal, el tamaño de las unidades productivas es menor. A mayor cantidad de mano de obra menos días de trabajo para la producción (Tabla 13).

Tabla 13. Características socio-económicas, productivas y cobertura arbórea de las unidades familiares y sus cafetales (4 estudios de caso, mínimos y máximos de los 25 encuestados).

		Chahuite	Ladera	Montaña	3 zonas	Mín-max <sup>1</sup>
Social	Integrantes por familia	6	6	7	6	2 - 9
	Participantes en la producción	4	3	3	2	1 - 7
	Ingresos de café (\$)	6000	16000	19600	24150	4480 - 52600
	Otros productos	maíz	maíz plátano	maíz frijol	maíz, frijol, plátano	maíz, frijol, plátano, litchi
	Destino otros productos <sup>2</sup>	A	A y V	A	A y V	A,V,S
	Pertenencia a UCIRI	no	si	no	si	no-si
Productivo	Tamaño (ha)	1	2	1.5	.5, .5, 1	0.25 - 4
	Variedades de café	arábigo	arábigo, borbón, caturra	arábigo, borbón	3, 2, 1	1 - 4
	No. de limpieas	2	1	1	2, 2, 1	1 - 3
	Días de trabajo	10	24	7	39	7 - 48
	Producción (kg)	240	700	700	900	230-2010
	No. de trabajadores	23	13	44	12	11 - 99
Estructural	No. árboles	22	23	40	16 <sup>3</sup>	14 - 98
	No. Especies de árboles	9	6	13	6 <sup>3</sup>	3 - 30
	AB (m <sup>2</sup> )	23.9	19.2	71.5	16.5 <sup>3</sup>	12.2-71.9

<sup>1</sup> Datos mínimos y máximos de todos los encuestados y cafetales muestreados

<sup>2</sup> A= autoconsumo, V=venta, S= sin otros productos

<sup>3</sup> Datos del cafetal muestreado de chahuite

#### 3.3.4.1. Caso 1: Unidad familiar con un cafetal en el chahuite

La familia del señor CT se compone de seis integrantes. Él tiene 88 años y su esposa 75, ambos no asistieron a la escuela; tiene dos hijos y dos hijas entre 43 y 56 años de edad. Solo uno de ellos que es profesionalista vive fuera de la comunidad, el resto cursó la secundaria.

Esta familia tiene un cafetal en el chahuite desde hace 24 años, de 1 ha, que limpian dos veces al año. Ellos lo sembraron, antes fue milpa. En su cafetal tiene café arábigo, de ahí obtienen la leña que ocupan diariamente en su casa. Los otros cafetales que la familia tenía los

heredaron a sus hijos cuando se casaron, la pareja decidió mantener un cafetal pequeño. Por su avanzada edad, él no participa directamente en la cosecha, pero su esposa sí y los ayudan tres de sus hijos, además de otros familiares y amigos. Esta familia utiliza 23 personas para su producción, más de la mitad trabajan en la cosecha que la realizan en un día, las dos terceras partes son amigos y vecinos, y el resto son de su familia. Dos personas son trabajadores (pagados con dinero). Esta familia es un caso que muestra como las relaciones sociales y el intercambio con otras personas y familias permite la producción de café.

El proceso de trabajo lo realizan en 10 días, para la producción utilizan su despulpadora manual. Mueven el café con caballos rentados. En la cosecha 2013-2014 solo limpió el cafetal, no lo cosechó porque la producción fue poca. En años anteriores su producción fue de 200 kg de café pergamino y 40 kg de café bola, ambas presentaciones las venden con particulares. Esta familia mantiene su cafetal porque les brinda otros recursos a lo largo del año, como leña y productos comestibles. También tienen media hectárea de maíz, por lo que obtienen 200 kg del grano, que destinan al autoconsumo. De la venta de su café, este productor obtuvo \$6,000.00. El jefe de familia considera que sembrar más café ayudaría a mejorar sus ingresos. En comparación con los demás cafetales de chahuite, este cafetal tiene buena cantidad de árboles (22) de 9 especies, con importante área basal (23.9 m<sup>2</sup>).

Esta familia es representativa de los productores de la tercera edad que se quedaron sin fuerza de trabajo, pero que continúa trabajando su cafetal, por el valor sentimental que representa y porque obtienen otros productos de subsistencia. Su producción depende de las buenas relaciones familiares y de amistad con otras familias. El manejo tradicional que esta familia realiza en su cafetal influye en el mantenimiento de la estructura arbórea.

#### 3.3.4.2. *Caso 2: Unidad familiar con un cafetal en la ladera*

La familia del señor LO de 67 años y su esposa de 64 años, está formada por seis integrantes; ambos estudiaron hasta segundo año de primaria. Sus tres hijos y una hija van de los 19 a 37 años, los tres mayores son profesionistas, no se dedican a la producción agraria y no

colaboran en la producción familiar, dos de ellos tienen trabajo fuera de la comunidad, la menor terminó la preparatoria y es la única que colabora.

Esta familia posee un cafetal de 2 ha, ubicado en la ladera que fue heredado por su familia hace 48 años. Tienen variedades de café: arábica, borbón y caturra. Antes tuvieron otros dos cafetales, uno en el chahuite que lo reconvirtió para platanar y el otro en la montaña que lo abandonó por falta de energía para el trabajo. El jefe de familia considera que el cafetal de chahuite era más productivo y mucho más fácil de trabajar, por la cercanía a la comunidad. De su cafetal obtiene además leña y frutas como naranja, mamey, plátano y aguacate. El ciclo productivo 2013-2014 trabajó y cosechó todo su cafetal. Trabajaron 13 personas, la mayoría (8) durante la cosecha, a casi todos les pagó con dinero. La relación de los trabajadores con el productor es en proporciones similares entre las personas que son de su familia y trabajadores pagados. Para el proceso utiliza su despulpadora manual y para transportar el café a su casa utiliza dos caballos propios.

Este productor es fundador de UCIRI desde 1978, se afilió para mejorar los ingresos por la venta de su café orgánico. Produce unos 500 kg de café pergamino, que lo vende a UCIRI. Produce 200 kg de café bola que lo vende a un particular. Además de café, la familia siembra 1 ha de maíz anualmente, obtienen 2 toneladas de producción, de la cual 500 kg los destina al autoconsumo y 1.5 toneladas la vende. También tiene 300 matas de plátano que producen unos 40 sacos de plátanos al año, la mayoría los vende. Sus ingresos provienen de los productos extras. Por la venta de café, obtiene anualmente \$16,000.00 y \$7,500.00 con la venta de maíz y plátanos. A pesar de tener tres hijos profesionistas, estos no lo apoyan económicamente.

Él considera que lo que obtiene con el café le alcanza solamente para mantener los gastos básicos de la casa. Cree que es difícil buscar alternativas para el café, ya que las empresas controlan el mercado y no permiten que los pequeños productores crezcan. El señor LO considera que la conservación significa cuidar las cosas para que la cultura no se pierda. Su cafetal tiene pocos árboles (23), de (6) especies pero con importante área basal (19.2 m<sup>2</sup>).

Esta unidad familiar tiene una estrategia productiva que equilibra el tiempo dedicado a la producción de café y a otras actividades. Del café obtiene buena parte de sus ingresos, pero son importantes los ingresos provenientes de la producción de maíz y frijol que además utiliza para el autoconsumo. Esta familia prioriza los beneficios económicos, por lo que es menor el mantenimiento del cafetal.

#### 3.3.4.3. *Caso 3: Unidad familiar con un cafetal en la montaña*

La familia del señor UJ con 42 años y su esposa de 39 años, se compone de siete integrantes: cuatro hijos entre seis y 20 años. Su suegra de casi 80 años vive con ellos. La producción la realizan los padres y una de las hijas. La hija mayor vive en la comunidad pero está casada; el hijo mayor trabaja y estudia fuera de la comunidad. El jefe de familia terminó la preparatoria y la madre la primaria; de los hijos uno terminó la preparatoria, la segunda la dejó trunca y la tercera continúa estudiando, igual que el menor de los hijos; la abuela no tiene ningún grado escolar.

Esta familia cuenta con un cafetal en la montaña de 1.5 ha que adquirieron por herencia de la familia de la esposa hace nueve años. Este cafetal lo limpian una vez al año, antes de la cosecha. Las variedades que tienen sembradas son arábica y pocas plantas de borbón. Ellos consideran que el chahuite produce más y que por estar más cerca de la comunidad son fáciles de trabajar. Para una producción normal utiliza 44 personas en el proceso, 30 durante la cosecha y 10 durante la limpia. Para la cosecha realizan dos cortes. Al tratarse de una pareja relativamente joven, ambos jefes de familia intercambian trabajo para realizar las actividades productivas. Su cafetal en la montaña lo utilizan además como zona de cacería de mamíferos como tapir y venado. En la cosecha 2013-2014 no limpiaron ni cosecharon su café, por la poca producción que hubo, considerando que era innecesario invertir su trabajo y el de las familias que colaboran con ellos, así esas “deudas” las utilizan en la siguiente cosecha o en otras actividades.

Para el procesamiento utilizan una bicicleta despulpadora de uso colectivo y caballos rentados para el transporte. Esta familia no pertenece a ninguna organización para la

comercialización de café, porque considera que es grande la inversión de trabajo y tiempo con la organización, forman parte del cabildo, y les consume mucho tiempo. Estima que no es suficiente la cantidad de café que produce y tampoco le alcanza lo que gana, unos 700 kg de café pergamino, que lo vende a particulares y el café cerezo lo utilizan para autoconsumo. Este productor obtiene \$19,600.00 al año por la venta de café. También siembra un cuarto de hectárea de maíz para autoconsumo, en un terreno prestado por un familiar, ahí produce 300 kg de maíz. Además siembra un cuarto de hectárea de frijol que produce 50 kg. Como alternativa productiva comenzó la cría de borregos pero aún no tiene producción. Piensa que una alternativa sería vender el café como producto terminado (tostado y molido). Dijo que la conservación significa mantener el bosque útil, sin que se acabe. En su cafetal muestreado tiene pocos árboles (40) que pertenecen a 13 especies, con importante área basal de 71.5 m<sup>2</sup>.

Esta familia es un ejemplo de las personas jóvenes que usan su fuerza de trabajo. Es por ello, que la producción de café la realizan con cambio de mano, con buenas relaciones con otras familias. Con importante producción de autoconsumo. El cafetal tiene buena estructura con árboles grandes, que quizás es resultado del manejo tradicional que hicieron los abuelos y ahora ellos mantienen la cobertura arbórea.

#### 3.3.4.4. *Caso 4: Unidad familiar con un cafetal en cada zona productiva*

El señor GO de 57 años, cursó hasta 5º grado de primaria, su esposa con 54 años, terminó la primaria; la familia se compone de seis personas, sus tres hijos entre 25 y 33 años y su mamá de 80 años. Dos de sus hijos terminaron la preparatoria y uno no la terminó, su madre no tiene ningún grado escolar. Solamente él y su esposa se encargan de la cosecha, sus hijos viven fuera de la comunidad.

Esta familia posee tres cafetales, uno en cada zona productiva de café. Su cafetal del chahuite mide 0.5 ha que limpia dos veces al año, lo compró hace 8 años, tiene sembrado café arábica y garnica; su cafetal de la ladera mide 1 ha que limpia dos veces al año, este cafetal lo tiene hace 12 años, cuando se lo heredaron, ahí tiene sembrado café arábica, borbón y garnica; y en la montaña sembró hace siete años, un cafetal con la variedad arábigo, de 0.5 ha, que

limpia una vez al año. Él considera que su cafetal más grande es el que produce más. Opina además que el cafetal de la montaña es más fácil de trabajar porque se “remonta” muy poco y entonces solo se limpia una vez al año. En la última cosecha limpió y cosechó todos sus cafetales pero obtuvo una producción muy baja, en comparación con otros años. Esta familia utiliza 12 personas durante la producción, que realiza en 39 días de trabajo. Tiene trabajadores contratados, que viven en su casa durante la temporada productiva, esto hace que su trabajo sea más eficiente y requiera menor cantidad de apoyo de otras personas, aunque durante la cosecha también intercambia trabajo. Utiliza su despulpadora manual; un caballo propio y dos rentados para movilizar su café.

Este productor se asoció a UCIRI para vender a mejor precio, sin embargo, opina que actualmente no existe una diferencia entre el precio con su organización y los particulares. Vende su café en presentación pergamino con UCIRI, el café bola con un particular y de cinco a 10 kg tostado y molido lo lleva a Ixtepec. Además de café, la familia cultiva 1 ha de maíz y obtiene 1200 kg del grano, del cual vende la mitad y el resto la utiliza para autoconsumo familiar; también siembra un cuarto de hectárea de frijol del que obtiene 50 kg que destina al autoconsumo; cuenta además con 200 matas de plátanos de las que produce 10 sacos para venta. De la venta de café en las distintas presentaciones obtiene al año \$24,150.00. Por la venta de su maíz y el plátano \$4,000.00. El productor considera que lo que obtiene del café no es suficiente para subsistir, porque no hay buen precio del café y cree que el gobierno nacional debería apoyar la comercialización. Para él conservar implica mantener los árboles por que la ganadería ha hecho que en la ladera los manantiales se reduzcan. Su cafetal del chahuite tiene pocos árboles (16), de 6 especies pero área basal de 16.5 m<sup>2</sup>.

Esta familia es ejemplo de las unidades productivas que aprovechan sus cafetales por sus características (manejo diverso), para obtener un mejor rendimiento. El resultado del manejo diverso le genera mayor producción de café, en comparación con otras unidades productivas con la misma cantidad de terreno. Su estrategia de trabajo prioriza los ingresos económicos con el pago de trabajo de personas, aunque mantienen un buen nivel de autoconsumo. Este

cafetal tiene una estructura arbórea de baja calidad, con pocos árboles, pocas especies y baja área basal.

### 3.4. DISCUSIÓN

En este capítulo se estudiaron las unidades familiares campesinas de producción de café de la comunidad, se describió la organización familiar y las prácticas de manejo que están relacionadas con la preservación de la diversidad arbórea en los cafetales. Para comprender los patrones de manejo que influyen en la diversidad arbórea de los cafetales fue necesario profundizar en las diferencias entre las unidades familiares y sus estrategias productivas, para ello se describieron las características sociales y económicas.

Las unidades familiares de San José El Paraíso realizan distintas prácticas de manejo para la producción de café como las variedades de café y la cantidad de limpieas o aclareos; la práctica de manejo que se puede cuantificar, que tiene una temporalidad determinada y que influye en mayor medida en la estructura y mantenimiento del cafetal, es la limpia. La limpia implica la eliminación de vegetación nueva, se utiliza machete para realizarlo, se lleva a cabo por hombres y son ellos los que seleccionan las especies y cantidad de árboles que se mantendrá en el cafetal. El número de limpieas va de 1 a 3 y la cantidad depende de los otros usos del cafetal y la distancia a la comunidad. Las prácticas de manejo dependen de las características de la unidad familiar como el número de integrantes, las edades y los géneros que al final se traducen en la capacidad de trabajo familiar indispensable para la actividad productiva (Toledo, 1993), complementada con la colaboración de otras familias por medio de intercambio de trabajo, producto de las relaciones sociales de cooperación. Otro elemento determinante para las prácticas de manejo de los cafetales es la zona de ubicación, su facilidad de acceso que junto con el tamaño del cafetal se traduce en la necesidad de mayor trabajo. La cercanía o lejanía de los cafetales a la comunidad, influye en el manejo de la cobertura arbórea; cafetales más cercanos podrán ser mayormente modificados.

Las familias de la comunidad al igual que en otros casos en Oaxaca y México (Bolaños y González, 2008; Altamirano, 2014), son familias campesinas que mantienen la agricultura

como actividad principal. La actividad cafetalera en el país es fuente de ingresos y las otras actividades productivas son fuente de alimentos para autoconsumo y en algunos casos también de ingresos económicos. Bartra *et al.* (2013) identifica que en el periodo de 2006 a 2011 hubo en México una tendencia a incrementar los ingresos provenientes del cultivo del café, pero estos no alcanzaron para sobrevivir, por lo que la producción de autoconsumo sigue siendo importante. Entre ellos están el maíz, frijol, chile, el plátano, por mencionar los más relevantes. Al parecer ninguno de estos les alcanza para el consumo anual, por lo que tienen que comprarlos en el mercado. De esta forma, el aumento de los costos de producción y de los precios de la canasta básica equiparó y superó el aumento del precio del café, deteriorándose su situación familiar. Sin embargo, el autoconsumo es una estrategia importante para el aumento de la seguridad alimentaria (Altamirano, 2014) y las familias de la comunidad de San José El Paraíso mantienen niveles importantes de autoconsumo, generando poca dependencia de los ingresos económicos. El maíz es sembrado por casi todas las familias, principalmente para autoconsumo, aunque también es un buen producto para venta que complementa los ingresos por café, en cambio el frijol es casi siempre solo para consumo pero no todas las familias lo siembran.

Lo anterior se logra confirmar también a partir de los cálculos económicos de la inversión y ganancias de la producción de café, en los que destacan dos casos de unidades familiares con pérdidas en la producción de café. En estos dos casos las familias están manteniendo la actividad cafetalera gracias a sus otras actividades productivas. Estos casos sugieren que un cafetal se mantiene por los otros beneficios que de él obtienen, como la leña. Aun cuando no exista capacidad económica o física para mantener la actividad cafetalera, los productores no consideran como opción reconvertir los cafetales y por lo tanto eliminar la cobertura arbórea

Carton de Grammont (2009) describe que ya desde el 2004 ocurría una profundización en la desagrarización, por ello los hogares campesinos representan sólo la tercera parte de los hogares rurales y los ingresos agropecuarios el 10% del total de los ingresos rurales, en un nivel similar a las remesas y por debajo de las actividades propias no agropecuarias. Las emigraciones temporales múltiples y de larga duración tienden a sustituir la emigración definitiva. Para el autor es probable que estas tendencias se hayan agudizado actualmente.

Este panorama se ve reflejado en la comunidad de estudio pero en este caso los migrantes mantienen a sus familias en la comunidad. En San José El Paraíso las remesas de los migrantes aumentaron la compra de cafetales, como patrimonio a largo plazo para las familias, no solo por la producción de café sino por los otros recursos que de ahí obtienen. Otro aspecto relacionado con la emigración y que tiene impacto en la forma de organización para la producción de café, son los datos obtenidos en este estudio, los cuales muestran que los jefes de familia con un promedio de 55 años de edad son mucho mayores que el promedio estatal y nacional, con productores que van de los 30 hasta 88 años, lo cual implica que la producción en la comunidad está dirigida por personas mayores.

La participación de los integrantes de la familia en distintas etapas de la producción es importante. Sin embargo, como lo demuestran los resultados de este estudio, si la capacidad física del jefe de familia es buena, entonces el dinero en efectivo será menos necesario y podrá intercambiar más trabajo. Conforme avanza la edad de los encargados de la producción, se reduce su capacidad productiva y esto a su vez, provoca que el productor reduzca el número y extensión de cafetales que posee, sin deshacerse de ellos, y el trabajo depende más del trabajo de vecinos y familiares ya sea por intercambio de trabajo o por pago.

Por otro lado, aunque se esperaría que la emigración además de crear cambios en la estructura familiar, también genere una ruptura de la estrategia campesina de colaboración y limite la reproducción social (Ortega *et al.*, 2010), en la comunidad se puede observar que las unidades familiares dirigidas por mujeres, continúan realizando actividades productivas como la producción de café, porque se utilizan las relaciones de intercambio familiar para llevarlas a cabo. La capacidad de la familia para relacionarse con otras familias es importante, porque ayuda a reducir la necesidad de ingresos efectivos para el pago de jornales y complementar la fuerza de trabajo familiar. En la familia existe una división del trabajo cafetalero, las mujeres son indispensables para las relaciones de cooperación y coordinación de las actividades.

En relación a la caracterización de las unidades familiares de producción de café, la agrupación de los productores se determinó principalmente por el nivel de estudios del jefe

de familia, generando dos grupos: el grupo con educación profesional (dos productores) y el grupo con un nivel de estudio menor al medio superior dentro del cual algunos son analfabetas (tres productores). Las personas con mayor nivel educativo tienen buen acceso a la tierra, aunque la posesión de tierras está más relacionada a la edad del productor. Los productores de mayor edad tienen menor nivel educativo y poseen también los cafetales más antiguos. Es importante destacar que las unidades familiares de producción de café que tienen un nivel educativo mayor e incluso ingresos económicos más altos, como los profesores, siguen produciendo café. Estos productores y sus familias se encuentran dentro de la dinámica comunitaria y por lo tanto respetan las normas y participan en la vida comunitaria para conservar sus derechos en la comunidad. Los migrantes en este caso también se convierten en poseedores de mayores ingresos económicos, pero esto no ha implicado el abandono de la actividad productiva del café, por el contrario compran cafetales y sus familias mantienen la producción. Aunque cuando se tiene mayor nivel económico la capacidad de obtención de mano de obra se debe por las relaciones sociales más que por dinero.

Los estudios de caso permitieron diferenciar las estrategias productivas relacionadas a las zonas de producción de café. La producción de café en la comunidad de San José El Paraíso se lleva a cabo por medio de estrategias productivas que involucran las relaciones entre familias y la organización interna familiar para las distintas etapas de la producción. La estructura de la unidad familiar y su historia familiar determinan las prácticas de manejo. Las prácticas de manejo a su vez generan una diferenciación en la producción y también en la cobertura arbórea de sus cafetales.

### 4. DIVERSIDAD Y USOS DE LOS ÁRBOLES EN LOS CAFETALES

#### 4.1. INTRODUCCIÓN

Los cafetales de sombra contribuyen con múltiples servicios ambientales como la protección de las cuencas hidrológicas, la conservación de los suelos, el mantenimiento de la biodiversidad, la conservación del agua, como sumideros de carbono, baja o nula contaminación por agroquímicos y con la protección de zonas forestales (Moguel y Toledo, 1999a; Moguel y Toledo, 1999b; FHIA, 2004; Potvin *et al.*, 2005; Jurado *et al.*, 2008). A pesar de que la transformación del bosque natural a un agroecosistema forestal implica la simplificación del sistema, en los cafetales bajo sombra la estructura y diversidad arbórea son los principales elementos que favorecen la conservación de otros taxones (CONABIO, 2010; Nava, 2010). En algunos casos como en cafetales de la Sierra Norte de Oaxaca se registraron 54 especies de árboles utilizados como sombra (Bandeira *et al.*, 2005) y 107 spp en el centro de Veracruz (López-Gómez, 2008). En el caso de los animales se registraron 99 spp de aves en cafetales de Tapachula, Chiapas (Altamirano, 2013), 38 spp de anfibios y reptiles, así como 33 spp de mamíferos pequeños y medianos en el centro de Veracruz (Manson *et al.*, 2008).

El número y las especies de árboles en agroecosistemas dependen de factores socioeconómicos locales y ambientales, en general, grandes territorios mantienen mayor diversidad de especies y presentan menos fragmentación (Prasad, 2003). También la variedad de recursos presentes en un cafetal tradicional está determinada por la densidad y diversidad de árboles utilizados como sombra (Toledo y Moguel, 2012). Esta estrategia tradicional se basa en la heterogeneidad del espacio y genera una amplia variedad de servicios ambientales, sociales y culturales (Moguel y Toledo, 2000). Las comunidades indígenas realizan prácticas de manejo tradicional forestal que mantienen o incrementan la diversidad vegetal para cubrir las necesidades de los habitantes (Wiersum, 1997). Estas prácticas proceden del conocimiento ecológico local, el cual se enmarca dentro de las normas sociales e instituciones

que regulan su manejo. Además fomentan el uso de diversas especies y espacios, los cuales se modifican en función de las variaciones propias del sistema. En estos sistemas la conservación de biodiversidad no es necesariamente el objetivo de la práctica pero es una consecuencia del mismo (Berkes, 2000).

En México, las comunidades indígenas que manejan cafetales bajo sombra utilizan los árboles de sombra para varios propósitos y complementan la supervivencia familiar. En los sistemas tradicionales se realiza una producción de café a pequeña escala pero con producto de alta calidad (Méndez y Bacon, 2007). Los productores tradicionales además de café siembran otros cultivos como maíz y frijol para el autoconsumo (Altamirano, 2014). En estas zonas se reporta una gran diversidad de especies nativas útiles, principalmente de uso alimenticio, además leña, madera y medicinas (Bandeira, 2005). Los usos múltiples de los árboles permiten que la diversidad vegetal se mantenga dentro de los cafetales, por ejemplo, en los cafetales popolucas del Sur de Veracruz se registraron 116 especies útiles (Beaucage *et al.*, 1999), 25 especies en cafetales de comunidades Chatinas de la Sierra Sur de Oaxaca (Moguel y Toledo, 1999), 45 especies en la zona Chinanteca en Oaxaca (Bandeira, 2005). Las comunidades nahuas de la sierra norte de Puebla realizaron una selección de suelos y extendieron la forma particular de cuidar las plantas de sus huertos caseros a sus cafetales (Beaucage, 1997) que albergan unas 160 especies de árboles útiles.

El café (*Coffea arabica*) fue introducido en San José El Paraíso por alemanes a finales de 1800. Desde la fundación de la localidad en la década de 1920 el café se asoció a las dinámicas comunitarias y a los patrones topográficos y ambientales del territorio. El uso heterogéneo del territorio generó diferentes tipos de cafetales en un pequeño espacio territorial de dos mil hectáreas. Este uso contradice las tendencias globales del manejo homogéneo de los cafetales mencionadas por autores como Moguel y Toledo (2004) y Tucker (2011). En la localidad la actividad cafetalera bajo sombra se lleva a cabo por familias indígenas con tres hectáreas en promedio por unidad productiva. El cultivo de café es de tipo rusticano y policultivo tradicional (Moguel y Toledo, 1999b), sin uso de agroquímicos. Las particularidades culturales y las necesidades de la comunidad moldean los cafetales, por consiguiente y similar a otros casos estudiados por Soto-Pinto *et al.* (2007), la diversidad

arbórea presente en ellos está fuertemente determinada por las formas de manejo de los productores. Son escasos los estudios que evalúan las prácticas de manejo tradicional de los cafetales de grupos indígenas y su impacto en la biodiversidad. Por ello, el objetivo de este trabajo fue analizar la variación estructural arbórea en los cafetales bajo sombra de una población mixe del noreste de Oaxaca, con el fin de determinar la relación del uso y manejo tradicional con la conservación de la diversidad arbórea.

#### 4.2. MÉTODOS

Se establecieron 10 círculos de 0.1 ha en cada una de las tres zonas productivas de café, similar a lo realizado en otros estudios (Beaucage, 1997; Manson, *et al.*, 2008). En cada círculo se colectó una muestra botánica de cada una de las especies arbóreas registradas. Las muestras se herborizaron e identificaron con la ayuda de especialistas y se compararon con ejemplares del herbario XAL (Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz.), y se dejaron depositadas las muestras fértiles (ANEXO D); el resto se encuentran en el herbario del Centro de Investigaciones Tropicales, UV. Una vez identificadas las especies, para cada zona productivas de café, se cuantificó el número de familias y géneros botánicos, el número de especies únicas y compartidas entre zonas.

En cada individuo se midió el diámetro a la altura del pecho (DAP, 130 cm del suelo) y la altura total (m). Solo se consideraron los individuos que tuvieran  $DAP \geq 3$  cm. La información sobre los propietarios del cafetal muestreado, los nombres en mixe, nombres comunes y usos de los árboles fueron proporcionados por los guías, hombres adultos de la comunidad, hablantes de mixe y campesinos productores de café. El trabajo de campo se llevó a cabo durante los meses de marzo y mayo del 2014.

Para medir el esfuerzo de muestreo se utilizaron los estimadores Chao1 y ACE, la diversidad alfa se determinó con el índice de Shannon, ambos calculados en el programa EstimateSWin820 (Colwell, 2013). La diversidad beta se calculó con el índice de Jaccard en el programa R Core Team (2015). El valor de importancia relativo (VIR) se estimó

considerando los valores relativos de área basal ( $\text{m}^2/\text{ha}$ ), densidad (individuos/ha) y frecuencia (Mostacedo y Fredericksen, 2000).

### 4.3. RESULTADOS

#### *4.3.1. Esfuerzo de muestreo y riqueza de especies*

Se identificaron un total de 85 especies de árboles utilizados como sombra en los cafetales, pertenecientes a 69 géneros de 34 familias botánicas, 80 de ellas son nativas y tres endémicas, dos a México y una a Oaxaca, tres tienen status de preocupación menor y una en peligro según las categorías de la Red List IUCN y la NOM-059 (ANEXO E). La familia Fabaceae (12) fue la más abundante en cuanto a número de especies, seguida por las familias Rutaceae (7) y Malvaceae (6). En la zona de chahuite se identificaron 12 familias de las cuales las familias Fabaceae (7) y Rutaceae (3) son las más abundantes en especies. En ladera se encuentran 17 familias, Fabaceae (8) y Rutaceae (4) presentan mayor número de especies. En la zona de montaña las familias más representativas fueron Fabaceae (9) y Malvaceae de un total de 30.

La zona de montaña tuvo el mayor número de especies (69) y mayor diversidad ( $H'=3.35$ ), seguida por ladera (30;  $H'=1.97$ ) y chahuite (23) con la menor diversidad ( $H'=1.67$ ). La zonas de chahuite y ladera tuvieron una similitud de 32.5% (13 especies compartidas), mientras que la zona de montaña compartió el 14 y 21% de especies con estas comunidades, respectivamente.

El esfuerzo de muestreo realizado en todos los casos fue mayor al 70% (Figura 18). Según los estimadores Chao1 y ACE, para chahuite fue de entre 85 y 95% esperando encontrar de 1 a 4 especies más; para ladera fue entre 86 y 74% estimando encontrar de 5 a 10 especies más; para montaña el esfuerzo logrado fue de entre 84 y 83% esperando encontrar de 13 a 14 especies más.

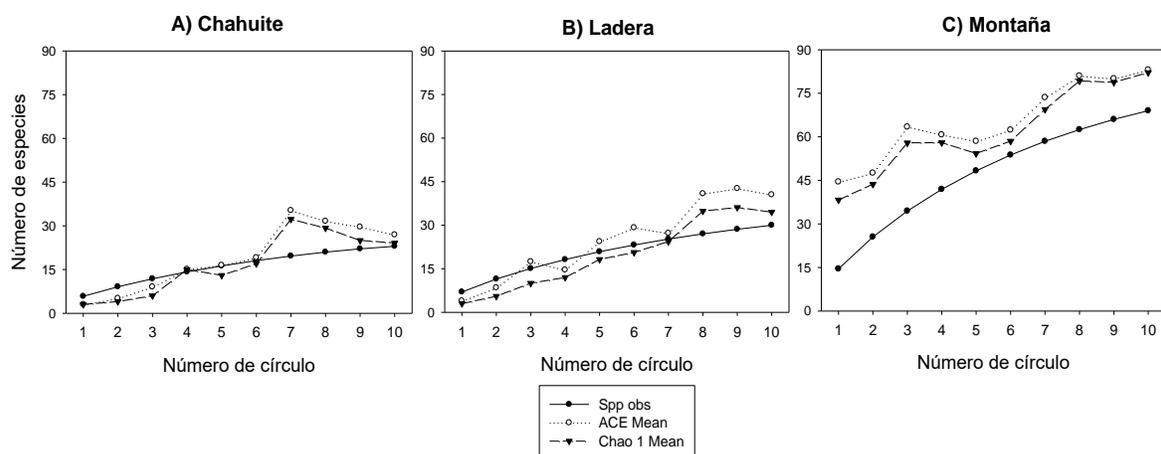


Figura 18. Esfuerzo de muestreo para cada zona.

#### 4.3.2. Composición y estructura de los cafetales

La zona de chahuite supera ligeramente a la ladera en cuanto a área basal y densidad de árboles. La montaña en cambio, supera a ambas zonas por al menos el 50% más de área basal y densidad, también duplica la riqueza de especies (Tabla 14). En las dos variables no hubo diferencias significativas entre sitios ( $F_{(2,27)} = 0.89$ ,  $p = 0.409$ ).

Tabla 14. Características estructurales de las tres zonas de producción (1 ha/zona).

Zona	Riqueza (No spp)	H'	J	Área Basal ( $m^2ha^{-1}$ )	Densidad ( $indha^{-1}$ )
Chahuite	23	1.67	0.579	22	229
Ladera	30	1.97	0.637	20	222
Montaña	69	3.35	0.886	36	343

Las zonas de chahuite y ladera tienen una estructura similar, los valores de área basal y densidad son cercanos. Por otro lado, las especies más importantes en ambos casos fueron *Piscidia piscipula* y *Cedrela odorata*, sus valores de importancia relativa estuvieron determinados por el área basal y densidad. Las cinco especies más importantes aportan el 76% de la estructura en el chahuite (Figura 19a) y el 67% en la ladera (Figura 19b). Las especies más importantes fueron *Enterolobium cyclocarpum* y *Spondias mombin*, ambas con altos valores de área basal; las cinco especies más importantes contribuyeron con el 33.4% de la estructura de esta zona (Figura 19c, ANEXO F).

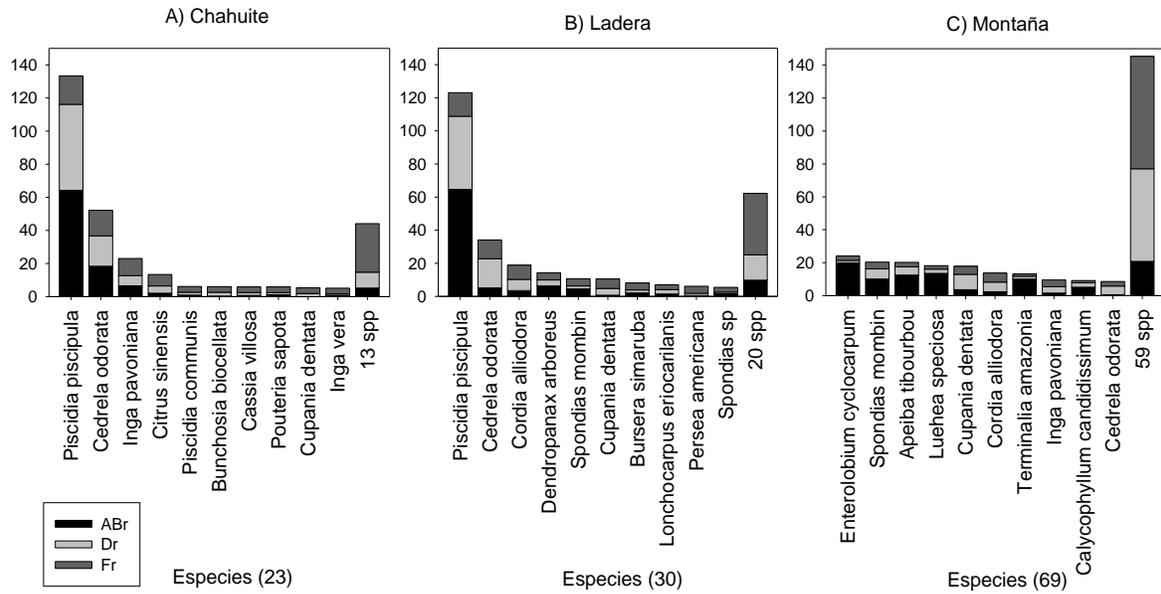


Figura 19. Estructura de las zonas de cafetales.  
 (ABr: área basal relativa, Dr: densidad relativa, Fr: frecuencia relativa)

En los tres casos, la mayor frecuencia de árboles se concentra en diámetros menores a 60 cm. La zona de montaña tiene la mayor cantidad de árboles de DAP < 20 cm, pero también los mayores a 140 cm. El chahuite y ladera tienen semejanzas concentrando la mayor cantidad de árboles de entre 10 y 60 cm de DAP (Figura 20).

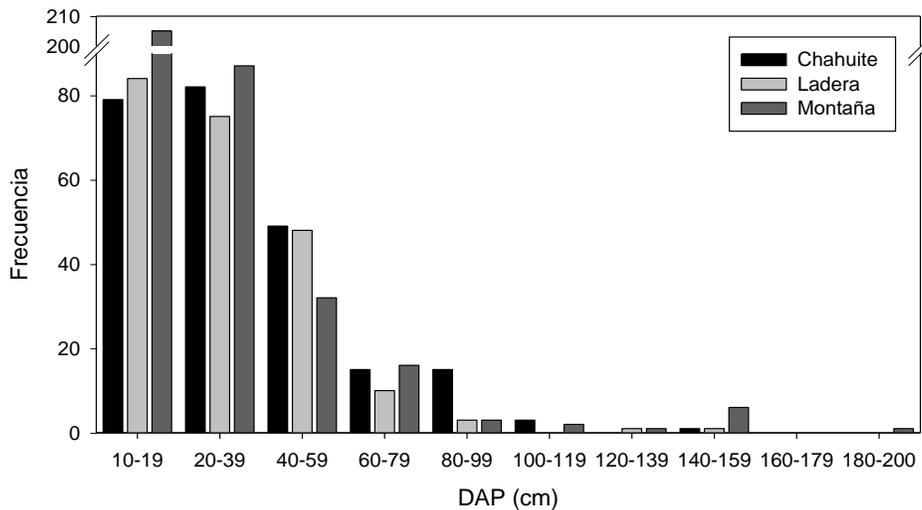


Figura 20. Frecuencias de DAP para cada zona.

### 4.3.3. Distribución de alturas

La estructura del dosel tiene árboles mayores a 5 m en las tres zonas de cafetales, la montaña concentra árboles con alturas que van de los 5 a los 20 m, la zona de ladera concentra la mayor cantidad de árboles más altos, entre 20 y 30 m, el chahuite en cambio concentra árboles de entre 15 y 20 m (Figura 21).

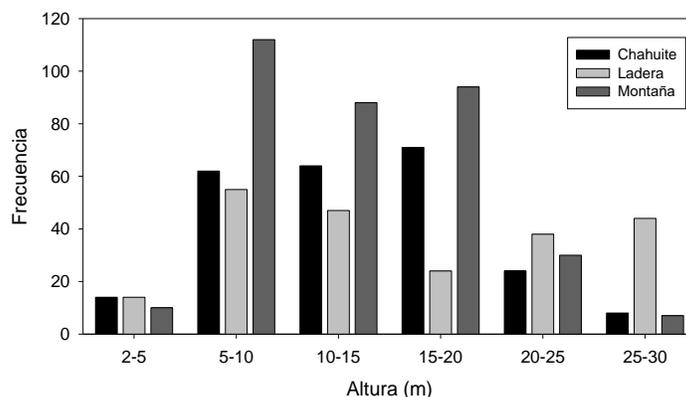


Figura 21. Distribución de alturas para cada zona.

### 4.3.4. Uso de los árboles de sombra

De las 85 especies encontradas, 48 de ellas tienen nombres en mixe, 39 nombres comunes y 34 tienen usos locales. Las especies que tienen nombres en mixe son las que tienen uso local, estas se encuentran en su mayoría en ladera y chahuite, que tienen la mayor cantidad de las especies introducidas. Los usos locales que se reportan son leña (Figura 22), maderable, cultural (agrupa medicinales y rituales), comestible (frutales principalmente), carnada para cacería, extractos (para jabón, pegamento y plaguicida) y materia prima (para mangos de herramientas y juguetes). La zona de ladera fue la que tuvo el mayor número de especies útiles (53.3%), seguida por chahuite (47.8%) y montaña (39.1%). En las tres zonas, los usos comestible y maderable tuvieron el mayor número de especies (Figura 23a). Sin embargo, al considerar la abundancia relativa de las especies, el uso para leña y maderable es mayor en ladera y chahuite (Figura 23b).



Figura 22. Corte de un árbol caído para ser utilizado como leña.

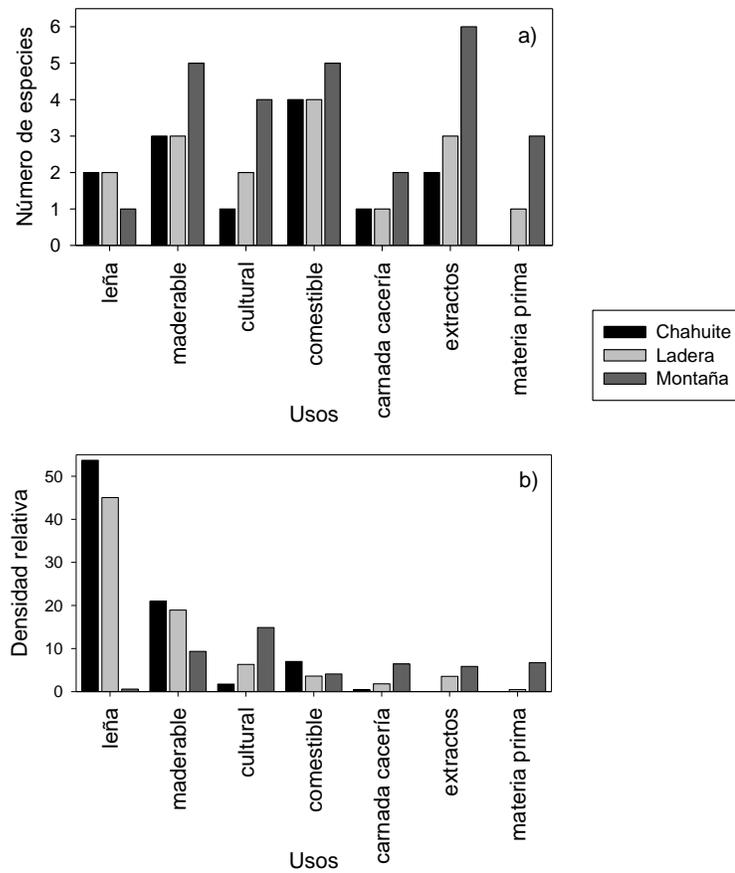


Figura 23. Usos de las especies arbóreas registradas en los tres sitios de estudio, considerando: a) número de especies y b) densidad relativa.

#### 4.4. DISCUSIÓN

Los cafetales bajo sombra generan servicios ambientales y beneficios ecosistémicos en las regiones en donde se encuentran establecidos, dichos beneficios dependen de la estructura de los cafetales (Manson *et al.*, 2008). En este estudio encontramos una variación espacial en las zonas productivas de café, las tres zonas registradas cambian en su estructura arbórea y diversidad de especies. Estos cambios están determinados por el tipo e intensidad de manejo que le dan los pobladores, por el relieve y las condiciones ambientales de los sitios.

En varios estudios se ha observado que la riqueza de especies utilizadas como sombra en los cafetales es muy variable y depende del tipo de manejo. En los cafetales de manejo convencional (más tecnificados, en donde la producción de café es más industrializada), se reduce el número de especies utilizadas como sombra y se privilegia el uso de especies exóticas (Valencia *et al.*, 2014; Valencia *et al.*, 2015). De manera contraria, en cafetales de manejo tradicional la riqueza de especies arbóreas se incrementa por la presencia de un mayor número de especies nativas, además de que se reduce la intensidad de manejo (Moguel y Toledo, 2000). En las tres zonas de cafetales registramos 85 spp en 3 ha de muestreo, aunque los estimadores de riqueza establecen que pueden encontrarse hasta 103 spp. Esta riqueza es considerable si la comparamos con otros estudios del sur de México; en donde se han reportado hasta 107 spp (en 15 ha) en los cafetales de centro de Veracruz (Manson *et al.*, 2008); mientras que en cafetales de la zona Chinanteca, Oaxaca, solo se registraron 45 spp en 2.2 ha (Bandeira, 2005). La riqueza de árboles en los cafetales bajo sombra es importante porque conserva especies nativas de los bosques originales y ayudan a mantener la riqueza arbórea a nivel de paisaje (Toledo y Moguel, 2012; Manson *et al.*, 2008; Valencia *et al.*, 2015). Manson *et al.* (2008) reportaron que en cafetales de manejo convencional se mantiene el 27% de la diversidad arbórea presente en zonas de bosque natural. En nuestro estudio, los cafetales retienen el 52% de las especies registradas en los fragmentos de selva conservada. Estos resultados remarcan la importancia de los cafetales de San José El Paraíso para la conservación regional de los árboles de la selva mediana, debido a que actualmente este ecosistema está restringido a escasos fragmentos de área reducida (< 1 ha) como

comprobamos al no encontrar suficientes fragmentos para realizar un muestreo comparativo en el territorio de la comunidad.

En México, en los cafetales con manejo convencional, las especies de la familia Fabaceae son las más utilizadas para sombra, debido a que fueron introducidas como parte de la tecnificación de las plantaciones, sobre todo en la década de los 70 y 80 (Valencia, 2015). Las principales especies promovidas por estos programas fueron *Inga vera* (chalum) e *I. jinicuil* (cuajinicuil), y otras con fines comerciales como *Citrus spp.* (Cítricos, Rutaceae; Beaucage *et al.*, 1999; Martínez, 2007; Manson *et al.*, 2008). Aunque en nuestro caso la familia Fabaceae también fue la más importante, en San José se prioriza el mantenimiento de las especies nativas que tienen usos múltiples tradicionales como *Piscidia piscipula* (barbasco), que es utilizada para leña y se mantiene en grandes densidades en las zonas de chahuite y ladera. En las tres zonas de producción de café solo se registraron dos especies introducidas, *Citrus sinensis* (naranja) y *C. limon* (limón), de las cuales solo *Citrus sinensis* fue estructuralmente importante en el chahuite.

Contrario a la tendencia global que prevalece y promueve el cultivo de café en sistemas a sol, lo cual implica la homogeneización y simplificación de la estructura de los cafetales (Tucker, 2014; Moguel y Toledo, 2004; Naeem *et al.*, 2009), en México el 83% del café se cultiva bajo sombra en distintas zonas geográficas y ecosistemas, que han resultado en una gran variabilidad estructural (Nava, 2010). En los cafetales de San José El Paraíso no ocurre una simplificación generalizada en la composición y estructura arbórea. Los cafetales con menor intensidad de manejo, que corresponden a los de la montaña, tienen 35% más de área basal y densidad que en las zonas de ladera y chahuite. Además, la similitud de especies fue menor al 33% en las tres zonas productivas. Estos cambios en la composición y estructura están ligados directamente con las condiciones ambientales de los sitios y la cercanía con la comunidad. Los cafetales de chahuite y ladera están ubicados en sitios con condiciones más favorables, pendientes ligeras e influencia directa del río la Esperanza, estas condiciones y la accesibilidad favorecen el cultivo de café y un manejo más intensivo. En estas zonas se mantiene una densidad de plantas de café de hasta 30% más alta que en la montaña y se incrementan las actividades de mantenimiento. Esto concuerda con lo descrito por Wiersum

(2004) que indica que las comunidades indígenas manejan con mayor intensidad las zonas de cultivo más cercanas contrario a las más alejadas. Otro aspecto que determina los cambios en la composición y estructura de los cafetales son las normas de uso de la comunidad. En el caso de la montaña, donde se registró la mayor riqueza, área basal y densidad arbórea, está regulada la tala de árboles y la cacería, debido a que son zonas de conservación comunitaria (Juárez-López, 2012; capítulo 2).

Las comunidades modifican el ambiente en función de sus necesidades lo cual tiene consecuencias en la composición de la diversidad. En relación a esto, Naeem *et al.* (2009) plantea que dicha modificación se basa en la reducción de la diversidad principalmente de las especies nativas. En nuestro estudio vemos que no ocurre una simplificación generalizada, la comunidad de San José El Paraíso mantiene cafetales con distinto grado de modificación, los más alterados son los que proveen de beneficios particulares (como la leña), distintos a los cafetales que mantienen mayor número de especies.

La estructura de los cafetales en la actualidad, es resultado de procesos históricos de la comunidad y las acciones colectivas que impactaron en las zonas productivas de café (Capítulo 2). La zona de ladera registró mayor número de árboles más altos, la montaña la mayor cantidad de árboles más pequeños, en ambos casos coinciden con la historia de las zonas. La ladera fue la zona en la que se perdieron menos árboles al momento de la ocupación del territorio; durante la utilización de esta zona, el cambio de la estructura de la vegetación se hizo manteniendo los árboles e introduciendo café. En la montaña en cambio, los árboles se cortaron casi en su totalidad y a partir de los 80's, posteriormente a la recuperación de este terreno por parte de la comunidad y con la prohibición de la deforestación, la vegetación comenzó a recuperarse. En la montaña sólo se realiza una limpia, que influye en la estructura de la vegetación.

La diferenciación de la estructura de los cafetales se debe también a las prácticas de manejo que las familias llevan a cabo como se describió en el capítulo 3, y se encuentran también enmarcadas en las normas comunitarias, como se explicó en el capítulo dos. De forma general se observa que la diversidad de especies arbóreas utilizadas como sombra dentro de los

cafetales y la estructura de los cafetales por zonas, cambia en función de los usos que se le da a los árboles y las zonas productivas. Los usos se definen a partir de las necesidades de las familias productoras. Las zonas de chahuite y ladera presentan estructuras similares con árboles con gran área basal y especies dominantes que tienen usos cotidianos como la leña y la madera; la montaña en cambio presenta una estructura en la que no hay árboles considerablemente más importantes con respecto a los otros, sin embargo se presentan casi todas las especies de casi todos los usos.

La diferenciación estructural entre los cafetales está relacionada con el tipo de vegetación, el manejo, la distancia a la comunidad y el relieve. En otros estudios en Oaxaca y Veracruz (Bandeira, 2005; Manson *et al.*, 2008), en donde un productor tiene una forma particular de manejar todas sus parcelas, no se presenta esta diferenciación o no se había descrito. Sin embargo, al igual que otras comunidades tradicionales cafetaleras del sur de Veracruz y la Sierra Norte de Puebla (Beaucage, 1997; Beaucage *et al.*, 1999) el manejo que tienen de los cafetales en San José El Paraíso no solo busca la obtención de sombra de los árboles, sino que promueve la diversificación, que a su vez provee servicios funcionales similares a los de un bosque natural, además de generar servicios múltiples a la comunidad y los productores.

Se identificaron once usos distintos, que fueron agrupados en siete categorías, de las cuales el uso de la leña es el más importante por la frecuencia relativa. La leña es parte indispensable de la vida campesina porque de ella proviene la mayoría de la energía para la producción de alimentos. La leña se obtiene de la madera de los cultivos y bosques (Quiroz-Carranza y Orellana, 2010). El uso de la leña implica en algunos casos un impacto negativo para las poblaciones vegetales, en otros casos se estima que estos impactos ocurrirán en el futuro (Contreras-Hinojosa *et al.*, 2003). En nuestro estudio la principal especie de uso como leña fue *Piscidia piscipula* que presenta una gran densidad y área basal que se concentra en la zona de chahuite, lo cual hace pensar que la comunidad “siembra su propia leña” y aprovecha también los remanentes generados en las podas y aclareos para el mismo fin. En la zona de ladera se encuentran casi todas las categorías de uso y es más probable que en esta zona dichos árboles sean aprovechados ya que la distancia a la comunidad es menor, a diferencia de la montaña que aunque tiene árboles de todas las categorías de uso registrado y la mayor

cantidad de especies por categoría, su uso es restringido por su lejanía y dificultad de acceso desde la comunidad.

Los productores retienen un amplio rango de árboles y arbustos en sus plantaciones, tomando en cuenta los intereses comerciales y también su contribución al funcionamiento del ecosistema (Manson *et al.*, 2008). En la tendencia del uso múltiple de los recursos, llama la atención que los productores mantienen especies sin otra utilidad además de la sombra, y muchas veces son toleradas en el cafetal porque consideran que aunque “no sirve para nada, solo sirven para darle de comer a los animales del monte”, mostrando que como parte del uso diversificado que se le da a los árboles, también se incluye el mantenimiento de la fauna local, por ejemplo los árboles que producen frutos comestibles para los animales. Solo algunas de estas especies se mantienen para un fin alimenticio, la frecuencia relativa y las especies que se utilizan como carnada para cacería como *Manilkara chicle* (chicozapote cimarrón) y *Spondias sp.* (obo cimarrón), la mayoría de estas especies se encuentran presentes en la zona de montaña. La cacería es parte del sistema de autoconsumo campesino (Bartra, 2013) y en ello radica su importancia, ya que es actividad que normalmente se practica en áreas de bosque primario, pero los cafetales de montaña forman un corredor con el bosque, y retienen la fauna.

En resumen, la diferenciación en la riqueza y estructura de los cafetales estuvo relacionada con las condiciones topográficas, el manejo y la distancia a la comunidad. Esto coincide con otras comunidades tradicionales cafetaleras en donde se promueve la diversificación de los usos y de los árboles utilizados como sombra (Beaucage, 1997; Beaucage *et al.*, 1999). La consecuencias de estas prácticas tradicionales de manejo son la conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales que provee, que en algunos casos son similares a los de los bosques naturales (Toledo y Moguel, 2012). Esto remarca la necesidad de promover el uso de prácticas tradicionales para la producción de café y mantener los cafetales bajo sombra. Es importante revalorar el papel de las comunidades indígenas en el mantenimiento de la biodiversidad dentro de sus sistemas agroforestales.

## 5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES GENERALES

### 5.1. DISCUSIÓN GENERAL

#### 5.1.1. *Implicaciones metodológicas*

Esta investigación no pretende centrarse en un análisis sobre el doble papel del investigador como observado y observante, sin embargo, la autora del presente estudio es parte de la comunidad, lo cual genera implicaciones metodológicas que se abordan. Formar parte de la comunidad de estudio es una experiencia para la cual metodológicamente no existen muchos referentes. Conocer desde adentro la realidad de la comunidad y realizar investigación de la misma, ayuda a plantear una pregunta de investigación mucho más clara; la amplitud y profundidad que esta investigación logró no habría sido posible si se hubiera requerido tiempo para establecer vínculos y conocer el área de estudio. Cabe mencionar que el desarrollo del proyecto va más allá de un ejercicio de investigación, se trata de hablar desde adentro y reivindicar una realidad percibida, vivida y sentida desde antes de que se planteara como investigación. No se pretende que sea un ejercicio replicable, aunque sería afortunado que lo fuera, es en cambio un caso que ejemplifica lo que la transdisciplina academia-comunidad implica y lo que dicha combinación puede lograr en el estudio de los socioecosistemas y su papel en la conservación de la biodiversidad.

Las limitaciones que se presentaron en este ejercicio tienen que ver con las características de género, edad y estado civil de la autora. La condición de mujer joven y soltera plantea un reto ya que las comunidades tienden a confiar más en el trabajo profesional de los hombres externos. Las limitaciones prácticas se presentaron en el momento del análisis, la carga subjetiva por la pertenencia del investigador a la comunidad pudo dificultar la identificación de los elementos más importantes para el análisis general. Aunque diferentes autores consideran que toda investigación tiene una carga subjetiva, existe el planteamiento de lograr un proceso de investigación y resultados de investigación objetivos a partir del uso de

metodologías científicamente probadas (Merriam, 2001; Peshkin, 1988). El método científico y el marco metodológico utilizados plantearon una ruta a seguir, así como los límites de la investigación y el análisis. Así pues, en este caso de investigación, se realizó la reflexión de la posición, de las cargas subjetivas en el desarrollo de la investigación, se utilizaron métodos para corroborar los datos recopilados y el análisis de la información de forma objetiva.

El tema de investigación requirió utilizar una metodología interdisciplinaria, ya que en otras investigaciones se reconoce que para comprender el cambio de los bosques tropicales modernos (Aguilar-Støen *et al.*, 2011b) se necesita tomar cuenta los contextos locales, la historia, el ambiente y las instituciones. Además que para estudiar la relación de la diversidad arbórea de los cafetales y la organización social de la comunidad se debe considerar que la mayoría de los bosques son antropogénicos (Agrawal y Gibson, 1999), es decir, las personas manipulan la biodiversidad e influyen en la composición y estructura de especies de los bosques de su alrededor. Es por ello que la investigación se dividió en tres secciones que brindan información de tipo cualitativa y cuantitativa, se hizo uso de herramientas de las ciencias sociales y biológicas.

### ***5.1.2. Relación entre la organización comunitaria (acciones colectivas, historia) y la conservación de la cobertura arbórea***

La producción de café se enmarca en un proceso histórico particular que se tomó en cuenta para la comprensión del proceso de producción de café en San José El Paraíso. Una primera diferencia con otras regiones productivas de café en México se detectó desde el porfiriato. Durante este periodo, en algunas comunidades en Oaxaca, Chiapas y Veracruz se vivieron procesos de esclavitud con la actividad productiva de café (Bartra, 2011). En el caso del estado de Veracruz, por ejemplo, a las unidades productivas de café se les denomina fincas y son resultado de un proceso histórico propio de la región, en el cual un propietario posee grandes extensiones de terreno, y es quien decide el manejo del cafetal; para la producción contrata a trabajadores que generalmente reciben pagos muy bajos por largas jornadas de trabajo. En la comunidad de San José El Paraíso, aunque en la región hubo una finca

cafetalera la cual se desintegró con la Reforma Agraria, la producción desde 1920 hasta el presente, se lleva a cabo por los propios campesinos como propietarios, ellos realizan el proceso a partir de la organización basada en las relaciones familiares y colectivas que genera una forma distinta de apropiación en contraste con las fincas. Por lo anterior, el término para denominar a las unidades productivas campesinas e indígenas en el presente estudio es “cafetales”.

En los territorios indígenas, el estado de la biodiversidad está estrechamente relacionado con la forma de organización local para el uso y acceso de los recursos de sus territorios (Moguel y Toledo, 1999; Soto-Pinto *et al.*, 2007). Como parte del proceso histórico de San José El Paraíso el sistema de gobierno de usos y costumbres de la comunidad es la institución por la cual se establecen reglas de forma colectiva para el manejo del territorio. La comunidad se ha basado en el sistema tradicional de gobierno, pero en distintos momentos de su trayectoria histórica también en el sistema político democrático, para hacer más eficiente la gestión de sus recursos. Recordemos que la posesión comunitaria de la tierra no implica el libre acceso a los recursos naturales para todos sus miembros; por el contrario, como lo menciona Álvarez-Icaza (2014), en comunidades indígenas de México la sanción colectiva evita el reparto inequitativo del bien común.

La continuidad a largo plazo de los sistemas socio-ecológicos y de sus normas elaboradas en el ámbito local, depende, como lo menciona Ostrom (2009), del monitoreo y aplicación de sanciones y de que éstas no estén invalidadas por las políticas gubernamentales de jerarquía más alta. La eficacia a largo plazo de las reglas locales fue mostrada en estudios sobre el manejo de bosques en varios países (Berkes y Folke, 1998), encontrándose que estas dependen de la voluntad de los usuarios para monitorear las prácticas de cosecha. En San José El Paraíso las normas y sanciones elaboradas de forma colectiva llevan 70 años de aplicación desde la fundación de la comunidad, durante este tiempo se observa que existen las condiciones para su modificación en busca del mantenimiento del territorio y cada familia vigila el cumplimiento de las mismas.

Los cambios en los sistemas sociales repercuten directamente en la biodiversidad que albergan los cafetales (Gerritsen y Wiersum, 2005). Como lo menciona Tucker (2010), la cobertura forestal cambia según el contexto social y los procesos de sucesión natural. Un bosque sobrevive o declina en relación directa con diversas condiciones y presiones que interactúan con variabilidades humanas y ecológicas, y experiencias históricas divergentes (Untuh *et al.*, 2005 en Tucker, 2010). En el estado de Oaxaca la desaparición del Instituto Mexicano del Café (INMECAFE) en 1989 y la inestabilidad del precio internacional del producto indujeron una crisis económica regional a partir de los noventa (Velazco *et al.*, 2014). Las comunidades experimentaron una fuerte emigración y la población que quedó tuvo que realizar ajustes en sus modos de producción local. Esta situación indujo distintas dinámicas de conversión del bosque y de los cafetales de sombra a pastizales y milpas; así como el abandono de cafetales. Aunque esto no es generalizable, el efecto de cambios inesperados en corto tiempo como el precio internacional del café, la migración, entre otros, pueden no ser tan dramático como el caso estudiado por Aguilar-Støen *et al.* (2011b) en donde las remesas y las familias que se quedan en la comunidad mantienen los sistemas productivos de café, en vez de cambiar de actividad productiva. En San José El Paraíso se observó una situación semejante, donde la diversificación en las estrategias de producción se asocia al mantenimiento de los jardines forestales de café, más que con el cambio a otros usos del suelo.

El origen y mantenimiento de los jardines forestales está íntimamente ligado con los procesos de ocupación y uso de los recursos de las comunidades rurales (Wiersum, 2004) y en algunos casos, la cobertura forestal se incrementa como resultado del cultivo de café en sistemas de jardín forestal (Aguilar-Støen *et al.*, 2011a). En San José El Paraíso el aumento de la cobertura forestal asociada a cafetales se observa en tres momentos históricos en dos de las zonas productivas de café. En la zona de montaña, en el área conocida como San Andrés, cuando ésta fue utilizada por la comunidad de Ixcuintepc (de 1950 a 1987), una fracción se destinó a la siembra de café propiciando que la cobertura forestal se mantuviera, la otra fracción de San Andrés fue deforestada por la misma comunidad para el pastoreo de animales. En esta segunda fracción en los años 80's, cuando se recuperó por la comunidad se sembró con café y la cobertura forestal se regeneró de forma natural. En el cerro "El

Centinela” que forma parte de la zona de montaña también se cultivó café como consecuencia de la prohibición del desmonte y el pastoreo durante los 70’s. En la zona de chahuite la siembra de café generó la recuperación del arbolado que fue sembrado para brindarle sombra a los cafetales y que se había perdido por el uso de la zona para cultivos como maíz. Así pues en estos tres casos, tanto en el chahuite, “El Centinela” (zona de montaña) y San Andrés (zona de montaña), la vegetación se recuperó para generar sombra a los cafetales; estos cambios tienen su origen en la toma de decisiones colectivas de la asamblea.

La diversificación de la producción como base de la subsistencia campesina plantea formas de utilización del territorio y formas de mantener distintos cultivos y usos (Ortega *et al.*, 2010; Wiersum, 2004), en el caso de San José El Paraíso se observa la relación entre varias zonas productivas con el mantenimiento y extensión de la cobertura arbórea. Los pobladores de San José El Paraíso poseen el conocimiento de su territorio, de los suelos, las variaciones climáticas y topográficas de las zonas productivas y su aptitud para cultivos, conocen también las temporadas de siembra y los problemas de cada cultivo. La diversificación productiva en varias zonas surge a partir de procesos de experimentación, aprendizaje y especialización del trabajo productivo.

### ***5.1.3. Relación entre la organización familiar (prácticas de manejo) y la conservación de la diversidad arbórea***

A pesar de que existe una tendencia mundial de promoción del cultivo de café en sistemas a sol, lo que significa estructuras de cafetales más simples y homogéneos (Tucker, 2014; Moguel y Toledo, 2004; Naeem *et al.*, 2009), en México la mayoría del café se cultiva bajo sombra en cafetales con diversidad estructural resultado de su producción en distintas zonas geográficas y ecosistemas (Nava, 2010). En San José El Paraíso las unidades familiares en San José El Paraíso manejan de forma diferenciada los cafetales originando con composición y estructura heterogénea, regidos más por las dinámicas comunitarias y necesidades y capacidades familiares que por las tendencias nacionales. Las unidades familiares que mantienen una forma de vida campesina tradicional mantienen relaciones de reciprocidad con otras familias para su producción agrícola, que incluye el café. La energía familiar

determinada por la edad de los productores y el tamaño de la familia se relaciona directamente con el manejo de la estructura del cafetal.

Como parte de la vida campesina, las unidades familiares de San José El Paraíso mantienen una producción diversificada donde el autoconsumo familiar constituye una estrategia vital para garantizar la seguridad alimentaria (Altamirano, 2014). La obtención de productos de autoconsumo es clave y es una de las razones por las que los cafetales de San José El Paraíso se mantienen; algunas familias incluso sostienen por periodos la producción con otros tipos de actividades productivas como el maíz. En este estudio se observa que las familias de la comunidad de San José El Paraíso mantienen niveles importantes de autoconsumo, generando poca dependencia de los ingresos económicos. El maíz es sembrado por casi todas las familias y es el principal producto de autoconsumo, aunque también para venta lo que complementa los ingresos por café. El frijol en cambio es casi siempre sólo para autoconsumo pero no todas las familias lo siembran.

Las prácticas de manejo indígena de los recursos naturales, en este caso de los recursos agroforestales, están relacionadas con el estado y riqueza de la biodiversidad. Aunque el concepto de biodiversidad incluye la variedad y variabilidad de diferentes paisajes, en la implementación de políticas e investigaciones relacionados con este tema, se suele restringir a paisajes naturales. Sin embargo, la biodiversidad no es un elemento puramente ecológico, es también, como lo establece Wiersum (1997), resultado de un proceso de coproducción, como se observa en los datos de diversidad de este estudio donde se reportan 85 especies de árboles y estructuras complejas de cafetales. Los impactos humanos en la biodiversidad no deben ser considerados solo como detrimento, sobreexplotación y pérdida de hábitat, porque como lo mencionan Gerritsen y Wiersum (2005) en distintos casos como en Cuzalapa, Jalisco, tienen un potencial positivo, diseñando paisajes diferenciados con distintos tipos de biodiversidad, como se identificó en este estudio de caso.

Las unidades familiares de San José El Paraíso realizan distintas prácticas de manejo para la producción de café, como las variedades de café y la cantidad de limpias o aclareos. La limpia es la principal práctica de manejo que influye en la estructura y mantenimiento del cafetal.

Durante la limpia se seleccionan las especies y cantidad de árboles que se mantiene dentro del cafetal, mientras cortan la vegetación no deseada que son generalmente brotes de nuevos árboles se dejan los árboles de preferencia. De acuerdo a los resultados, la selección de especies arbóreas no se realiza sólo en términos de utilidad, también por el valor histórico y estético de algunos árboles, se realiza un manejo que promueve la diversidad de especies. La intensidad de las prácticas de manejo depende del número de limpias que cada unidad productiva puede realizar y se determina por el número de integrantes de la unidad de producción, sus edades y género. También la ubicación de los cafetales, su facilidad de acceso, el tamaño del cafetal y la cantidad de cafetales que la unidad familiar maneje determinan el número de limpias. En un número importante de casos, para llevar a cabo las prácticas de manejo se cuenta con la colaboración de otras familias por medio de intercambio de trabajo, producto de las relaciones sociales de cooperación.

#### ***5.1.4. Relación de los usos de los árboles con su conservación***

Los usos múltiples de los árboles que conforman la cobertura arbórea, permitieron confirmar la importancia de los cafetales como espacios de provisión de recursos para autoconsumo, es la leña uno de los principales productos. El manejo de los cafetales y, por lo tanto, la diversidad arbórea varía y depende de una gama amplia de factores, desde las características topográficas, las características socio económicas, así como el número de miembros de cada familia, su edad, el número de parcelas, su distancia al asentamiento de la comunidad y también el nivel educativo, la migración y la antigüedad de los cafetales. En el ámbito comunitario, las zonas de producción de café están determinadas por lo que colectivamente se decidió sobre el manejo del territorio y la importancia de mantener áreas de vegetación natural, como son los cafetales y los parches de vegetación sobre todo en la montaña. Se puede afirmar que la ocupación paulatina del territorio está regulada por normas comunitarias que controlan el uso de los recursos y que generan los tipos de cafetales que actualmente vemos en San José El Paraíso.

Las comunidades modifican el ambiente en función de sus necesidades lo cual tiene consecuencias en la composición de la diversidad. La modificación se basa en reducir,

favorecer o remplazar principalmente la diversidad de las especies útiles nativas (Naeem *et al.*, 2009). En nuestro estudio vemos que contrario a las tendencias globales, no ocurre una simplificación y homogeneización generalizada de los cafetales. La comunidad de San José El Paraíso mantiene cafetales con distinto grado de modificación, los más transformados son los más cercanos, que proveen beneficios particulares (como la leña), distintos a los cafetales que mantienen mayor número de especies, encontrándose especies desconocidas (sin uso, nombre común y nombre en mixe) pero que son parte de la biodiversidad nativa, lo que lleva a plantear que la biodiversidad en sí misma es considerada importante y no se conserva únicamente aquello que tiene un valor de uso.

Los cambios en la composición y estructura están ligados directamente con las condiciones ambientales de los sitios y la cercanía con la comunidad. Las condiciones y accesibilidad a los cafetales favorecen el cultivo de café y un manejo más intensivo, manteniendo una densidad de plantas de café más alta y con mayores actividades de mantenimiento. Esto concuerda con lo descrito por Wiersum (2004) que indica que las comunidades indígenas manejan con mayor intensidad las zonas de cultivo más cercanas. También está ligado con la antigüedad de los cafetales, los productores que manejan cafetales antiguos heredados por sus familias mantienen más la cobertura vegetal. Otro aspecto que determina los cambios en la composición y estructura de los cafetales son las normas de uso de la comunidad, como en la zona de montaña en la que está regulada la tala de árboles y la cacería, donde se registró la mayor riqueza, área basal y densidad arbórea.

Este trabajo nos permite observar la importancia de comprender la producción de café, el manejo de los cafetales y la diversidad arbórea en el contexto de la organización comunitaria relacionada con el uso del territorio, con la organización productiva familiar y con el conjunto de actividades que se llevan a cabo para la supervivencia. En San José El Paraíso la organización comunitaria y las decisiones colectivas han determinado las áreas productivas del territorio y mantienen la cobertura arbórea en las áreas destinadas al café. La organización familiar es la base para la producción del café y las actividades productivas; las relaciones de intercambio entre familias y vecinos son clave, especialmente ahora que existe una tendencia a la migración y la predominancia de hogares con un integrante de la pareja y adultos

mayores. La supervivencia de las unidades familiares campesinas se basa en la diversificación productiva; el café es un producto más de una gama más amplia de producción. La obtención de productos de autoconsumo es clave y es una de las razones por las que los cafetales se mantienen, como se identificó en el caso de San José El Paraíso, algunas familias sostienen por periodos la actividad con otro tipo de actividad productiva como el maíz.

En la historia de apropiación y lucha por el territorio, la identidad, las acciones comunitarias y las decisiones familiares conforman el capital social y son la base de la acción colectiva. La cosmovisión *ayuuik* (mixe) plantea una relación cercana con las montañas y el bosque, lo que genera una tendencia a su cuidado y mantenimiento. Los siguientes procesos en la conservación y la producción dependerán de la autonomía política y económica para definir un manejo colectivo de sus recursos y territorio, así como de sus sanciones y formas de monitoreo. También la autonomía de la comunidad se pondrá a prueba frente a otros factores externos (sociales, políticos y económicos).

#### **5.1.5. Aportaciones**

La mayoría de los estudios sobre cafetales se enfocan en el análisis de la biodiversidad *per se* y no en el entendimiento de la relación con la organización familiar y comunitaria. Ello influye en el planteamiento de políticas públicas desfasadas de la realidad de las comunidades, porque priorizan los aspectos productivos, técnicos y económicos de la producción. Ignoran e invisibilizan los conocimientos y proyectos locales, así como la organización comunitaria y familiar. Bocco *et al.* (2000) plantean que es indispensable el involucramiento de las comunidades indígenas y campesinas en la investigación, para operar como aliados de la protección biológica y para preservar los agroecosistemas tradicionales y la diversidad genética *in situ*, como lo demuestran algunas experiencias exitosas en México y como se puede observar a lo largo de esta investigación (Adewole Osunade, 1989; Carabias *et al.*, 1994; Toledo, 1997 y Bocco y Toledo, 1997 en Bocco *et al.*, 2000).

Esta tesis aporta al planteamiento de los Servicios Ambientales, al mostrar que no se pueden considerar dichos servicios sin tomar en cuenta el capital social que los genera, haciendo importante que al momento de elaborar proyectos se respeten la autonomía política y económica de las comunidades. Se aporta también al área de conocimiento sobre los socioecosistemas al plantear que las comunidades indígenas son capaces de conservar áreas forestales por medio del manejo de sus recursos y territorio, a partir de normas colectivas basadas en la forma tradicional de gobierno. Así mismo, aumenta la información que reafirma que las poblaciones humanas y los bosques no deben considerarse separados para lograr la conservación; de hecho la presente investigación demuestra que solo mediante la liga íntima entre poblaciones humanas y naturaleza se podrá tener algún éxito en la conservación de la misma.

#### ***5.1.6. Recomendaciones***

Los problemas que las comunidades cafetaleras enfrentan tienen distintas aristas, por lo que es necesario realizar investigaciones de tipo interdisciplinario para conocer su complejidad y plantear soluciones pertinentes en los ámbitos ecológico, económico y social. Dichas investigaciones deben considerar la cercanía y participación de la comunidad y sus autoridades. Es de gran importancia compartir la información obtenida en los procesos de investigación, en formatos que sean accesibles y entendibles para los distintos grupos de la comunidad, para ello la devolución de la información debe ser uno más de los objetivos al que es importante destinar suficiente tiempo y recursos. En este sentido, los jóvenes y los niños son un grupo prioritario, ya que existe una tendencia a la pérdida del conocimiento de una generación a otra.

Se recomiendan futuras investigaciones que amplíen el conocimiento de las formas de manejo que realizan familias con múltiples cafetales, sobre todo las relacionadas con el intercambio de trabajo para la producción. Las especies sin un uso conocido, nombre común y nombre en mixe y su razón para mantenerlos dentro de los cafetales son tema de interés. Sería importante profundizar además en el estudio de la diversidad de árboles que se

encuentran en el bosque mesófilo de montaña, así como de la diversidad de especies no arbóreas que son útiles para los productores y que están dentro de los cafetales.

## 5.2. CONCLUSIONES

En esta investigación se planteó analizar la organización comunitaria y familiar para la producción de café en relación a la diversidad arbórea en las unidades productivas de café de San José El Paraíso, con tres objetivos principales: analizar los antecedentes históricos y la organización comunitaria relacionados con el uso del territorio y los cafetales de San José El Paraíso, caracterizar las unidades familiares campesinas de producción de café, y describir la diversidad arbórea, la variación estructural de los cafetales y sus estrategias de manejo.

La fundación de San José El Paraíso como experiencia colectiva, fue la base para el desarrollo de una institución colectiva sólida. Los habitantes originarios compartían una visión común y conocimiento de la zona que ahora ocupa la comunidad, lo que fomentó y fortaleció los lazos sociales y organizativos y el establecimiento de metas comunes. Lo anterior conformó el capital social que se fortaleció durante las etapas posteriores a la fundación de la comunidad, como el establecimiento de normas y el uso diferenciado del territorio, a partir de las cuales la organización y el capital social se consolidan. Se concluye entonces que las acciones colectivas a lo largo de la historia de la comunidad de San José El Paraíso, definieron los usos diferenciados del territorio, limitaron la deforestación del bosque y permitieron el establecimiento de los cafetales, que logró no sólo conservar la diversidad que forma parte de los cafetales, sino también coproducirla y favorecerla en los lugares donde ya se había eliminado.

La organización comunitaria enmarca la organización familiar y las prácticas de manejo, las cuales influyen directamente en la diversidad arbórea de los cafetales. Las familias desarrollaron estrategias de producción que priorizan el autoconsumo de cultivos básicos como el maíz y el frijol, con uso diferenciado de las unidades productivas de café, lo que explica las diferencias entre las zonas. Esta estrategia tiene la finalidad de lograr los máximos rendimientos de café, así como de otros productos de los cafetales. Las unidades familiares

se diferencian por factores culturales y educativos como la escolaridad del jefe de familia y el nivel de autoconsumo, los cuales influyen en el bienestar de sus integrantes. Las unidades familiares productoras de café mantienen la producción gracias a los lazos de intercambio y reciprocidad que evitan la reconversión productiva, que a largo plazo podría generar la transformación de los cafetales. La selección de las especies de árboles durante el aclareo de los cafetales determina la estructura del cafetal. La diferenciación de las zonas productivas de café como estrategia productiva familiar permite mantener distintos niveles de diversidad en los cafetales.

El cultivo de café en la comunidad de San José El Paraíso, desde su fundación hasta la actualidad, propició la recuperación y el mantenimiento de la cobertura arbórea. La diversificación de las zonas productivas y de la cobertura arbórea se debe al uso múltiple de los recursos del cafetal y del territorio. Los usos diversificados del cafetal y de los árboles es el principal determinante de la estructura del cafetal. La distancia, los usos y las limpiezas influyen en la estructura y en la diversidad de los cafetales. Los cafetales ayudan a preservar los últimos fragmentos de selva mediana subperennifolia y una alta diversidad de especies nativas en la comunidad. Los cafetales bajo sombra y la biodiversidad contenida en ellos son parte de la reserva para el futuro de la comunidad.

San José El Paraíso enfrenta retos por los bajos precios del café, la inestabilidad del mercado y la poca productividad. La producción del café de la comunidad pasa por diferentes intermediarios y los bajos niveles de producción no permiten satisfacer las necesidades de la demanda. Los problemas ambientales que aumentan las plagas como la roya presionan a los productores a cambiar de actividad productiva, o hacia el cultivo de café a sol. Actualmente la compañía NESTLÉ se encuentra en la comunidad promoviendo el cultivo de café robusta, regalando plántulas y asegurando la compra de su producto para la misma empresa. Será importante observar cómo la comunidad reaccionará ante estas propuestas ya que ello puede implicar la pérdida de los cafetales bajo sombra.

También la necesidad de ocupar tierras más productivas podría ocasionar impactos en las áreas conservadas. Las nuevas generaciones tendrán necesidad de tierra si se quiere que

permanezcan en la comunidad. Por otra parte, el envejecimiento de los productores es ya una realidad y la migración de los jóvenes podría generar una ruptura en la transmisión del conocimiento del territorio y los recursos, así como su participación en la estructura comunitaria. No mantener la estructura comunitaria podría afectar el uso del territorio y por lo tanto aumentar el riesgo de la pérdida de biodiversidad en los cafetales y los modos de vida colectivos. Sin embargo, el futuro no es completamente desalentador, se observan casos de productores de café que son profesionistas, jóvenes, solteros y migrantes, personas que salieron de la comunidad y vuelven para recuperar cafetales y, por consiguiente, a formar parte de la estructura comunitaria, con esto se muestra que las comunidades indígenas no están exentas al cambio y que ello no implica un efecto negativo. En este sentido y en mi calidad de miembro de una comunidad esta tesis es otra forma de tequio con el que se mantienen los lazos con la comunidad.

El capital social de las comunidades es por lo tanto un elemento importante para la conservación ecológica. Es necesario por ello, buscar la conservación del conocimiento tradicional sobre el manejo de agroecosistemas, así como respetar la autonomía política y económica de las comunidades productoras. En este contexto, las comunidades indígenas productoras de café merecen reconocimiento por resistir a las políticas neoliberales que los presionan a cambiar sus formas de organización social y sus actividades productivas. Esta investigación convoca a realizar un consumo de café bajo sombra social y ecológicamente responsable.

## REFERENCIAS

- Agrawal, A., y Gibson, C. C. (1999). Enchantment and Disenchantment: The Role of Community in Natural Resource Conservation. *World Development*, 27, 629-649.
- Aguilar-Støen, M., Angelsen, A., M., Stølen, K., y Stein R. M. (2011a). The Emergence, Persistence, and Current Challenges of Coffee Forest Gardens: A Case Study From Candelaria Loxicha, Oaxaca, Mexico. *Society & Natural Resources: An International Journal*, 24, 1235-1251.
- Aguilar-Støen, M., Angelsen, A., y Stein R. M. (2011b). Back to the Forest. Exploring Forest Transitions in Candelaria Loxicha, Mexico. *Latin American Research Review*, 46, 194-216.
- Alcorn, J. (2010). *Indigenous peoples and conservation*. MacArthur Foundation Conservation white paper series. 49 pp. Obtenido el 8 de febrero del 2015 desde [http://www.macfound.org/media/files/CSD\\_Indigenous\\_Peoples\\_White\\_Paper.pdf](http://www.macfound.org/media/files/CSD_Indigenous_Peoples_White_Paper.pdf)
- Altamirano, G. O. M. A. (2013). *Diversidad de aves en un paisaje cafetalero del municipio de Tapachula, Chiapas, México*. Tesis doctoral. 167 pp. México: El Colegio de la Frontera Sur.
- Altamirano, S. M. (2014). *Estrategias alimentarias de los cafetaleros en Veracruz*, (Tesis de maestría). 169 pp. México: Instituto de Ecología A. C.
- Altieri, M. A. (1999). *Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable*. 325 pp. Chile: Editorial Nordan–Comunidad.
- Álvarez-Icaza, L. P. (2014). El uso y la conservación de la biodiversidad en propiedades colectivas. Una propuesta de tipología sobre los niveles de gobernanza. *Revista Mexicana de sociología*, 76, 199-226.
- AMECAFE. (2011). *Plan de innovación de la cafecultura en el estado de Oaxaca*. 131 pp. México: Asociación Mexicana de la cadena Productiva del Café A. C.
- Antrop, M. (2005). Why landscapes of the past are important for the future. *Landscape and Urban Planning*, 70, 21-34.

- Balcazar, F. E. (2003). Investigación Acción Participativa (IAP): Aspectos conceptuales y dificultades de implementación. Universidad Nacional de San Luis. Argentina. *Fundamentos en Humanidades*, 4, 59-77.
- Bandeira, P. F., Martorell, C., Meave, J. A., y Caballero, J. (2005). The role of the rustic coffee plantation in the conservation of wild tree diversity in the Chinantec region of Mexico. *Biodiversity and Conservation*, 14, 1225-1240.
- Barabas, M. A. (2010). El Pensamiento sobre el Territorio en las Culturas Indígenas de México. *Avá Revista de Antropología*, 17, 11-22.
- Barquera, H. (1986). *Una revisión sintética de Investigación Participativa*. 38 pp. Pátzcuaro: Biblioteca Digital CREFAL.
- Bartra, A. (2004). Introducción en Espinosa, G. y Paz, P. L. *Metodología participativa para el diagnóstico socioeconómico de regiones rurales*. 96 pp. México D.F: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Bartra, A. (2008). Campesindios, aproximaciones a los campesinos de un continente colonizado. *Boletín de Antropología Americana*, 44, 6-24.
- Bartra, A. Cobo, R., y Paz P. L. (2011). *La hora del café, dos siglos a muchas voces*. 240 pp. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Bartra, A., Cobo, R. y Paz, P. L. (2013). *Los caficultores y el Maíz. La racionalidad socioeconómica de los campesinos productores de café y sus respuestas a la crisis alimentaria*. En Rubio, B. La crisis alimentaria mundial. Impacto sobre el campo mexicano. pp. 187-223. México: Miguel Ángel Porrúa. Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM.
- Beaucage, P. (1997). Integrating innovation: The traditional nahua coffee-orchard (Sierra Norte de Puebla, Mexico). *Journal of Ethnobiology*, 17, 45-67.
- Beaucage, P., Cruz, R. S., y López, C. C. (1999). Factores socioculturales, manejo de cafetales y diversidad florística en una comunidad popoluca en el sur de Veracruz. *El Jarocho Verde*, 35-39.

- Beaucage, P., y Taller de Tradición Oral del CEPEC. (2012). *Cuerpo, cosmos y medio ambiente. Entre los nahuas de la Sierra Norte de Puebla. Una aventura en antropología*. 326 pp. México: Plaza y Valdéz editores.
- Berkes, F. y Folke, C. Editores. (1998). *Linking Social and Ecological Systems*. 476 pp. Cambridge: Univ. Press Cambridge.
- Berkes, F. (2007). Community-based conservation in a globalized world. *National Academy of Science of the USA*, 39, 15188–15193.
- Berkes, F., Colding, J., y Folke, C. (2000). Rediscovery of Traditional Ecological Knowledge as Adaptative Management. *Ecological Applications*, 5, 1251-1262.
- Bernard, H. R. (2006). *Research Methods in Anthropology: Qualitative and Quantitative Approaches*. 803 pp. USA: Altamira Press.
- Bocco, G., Velázquez, A., y Torres, A. (2000). Ciencia, comunidades indígenas y manejo de recursos naturales. Un caso de investigación participativa en México. *Interciencia*, 25, 64-70.
- Boege, E. (2001). *Protegiendo lo nuestro*. México: CONABIO-UNAM.
- Boege, E. (2008). *El Patrimonio Biocultural de los Pueblos Indígenas de México, Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrobiodiversidad en los territorios indígenas*. 342 pp. México: INAH y Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.
- Bojórquez-Vargas, A. R., Bello-Baltazar, E., Márquez-Rosano, C., Cayuela-Delgado, L., y Parra-Vázquez, M. (2009). Forestería comunitaria y desarrollo de instituciones locales: el caso de la comunidad agraria Teopisca. *Economía, sociedad y territorio*, 30, 349-395.
- Bolaños, M. M., De los Santos E. J., López P. J., González, R. A., y Osuna S. F. (2003). *Café de sombra en el Rincón de Ixtlán, Sierra Norte, Oaxaca, México*. 42 pp. México: Grupo mesófilo A. C.

- Bolaños, M., y González, R. A. (2008). *Café orgánico de sombra en el Rincón de Ixtlán, Oaxaca, México*. 18 pp. Colombia. Consultado el 20 mayo 2015 en [www.agroforesteriaecologica.com](http://www.agroforesteriaecologica.com).
- Canedo, V. G. (2008). Municipios por usos y costumbres, un paso hacia las autonomías en Oaxaca, México. *Villa libre, cuadernos de Estudios Sociales Urbanos*, 2, 89-108.
- Carton de Grammont, H. (2009). La desagrarización del campo mexicano. *Revista de Ciencias Sociales*, 50, 13-25.
- Censo Agrario. (1989). *Censo general de confirmación de bienes comunales*. 52 pp. México: Santa María Nativitas Coatlán, Lachuiguri, Oaxaca.
- Colwell, K. R. (2013). Obtenido desde <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/>
- CONABIO. (2010). *El Bosque Mesófilo de Montaña en México: Amenazas y oportunidades para su Conservación y Manejo Sostenible*. 197 pp. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Contreras-Hinojosa, J. R., Volke-Haller, V., Oropeza-Mota, J. L., Rodríguez-Franco, C., Martínez-Saldaña, T., y Martínez-Garza, Á. (2003). Disponibilidad y uso de leña en el municipio de Yanhuatlán, Oaxaca. *Terra Latinoamericana*, 21, 437-445.
- Cruz, P. M. O., y Díaz, M. F. (2008). *Plan Municipal de Desarrollo Rural Sustentable trienio 2008-2010*. 142 pp. México: Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca.
- Dietz, T., Ostrom, E., y Stern, P. C. (2003). The Struggle to Govern the Commons. *Sciences*, 302, 1907-1910.
- Ellison, N. (2007). *Cambios agro-ecológicos y percepción ambiental en la región Totonaca de Huehuetla, Pue.* (Kgoyom. Obtenido el 11 de agosto 2014 desde <http://nuevomundo.revues.org/302>; DOI: 10.4000/nuevomundo.302
- Escamilla, P. E. (2007). *Influencia de los factores ambientales, genéticos, agronómicos y sociales en la calidad del café orgánico en México*. 267 pp. México: Colegio de Postgraduados.

- Espinosa, G., y Paz, P. L. (2004). *Metodología participativa para el diagnóstico socioeconómico de regiones rurales*. 96 pp. México D.F: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Esteva, O. J. A., y Martínez, C. J. (2014). *Microdiagnóstico de salud 2014*. Coordinación de Servicios de Salud, equipo zonal de supervisión No. 04. 23 pp. México: Servicios de Salud de Oaxaca, Jurisdicción sanitaria No. 02 “Istmo”.
- FHIA. (2004). *Guía Práctica, Producción de café con sombra de maderables*. 18 pp. Honduras: Fundación Hondureña de Investigación Agrícola.
- García, E. (2004). *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen*. 90 p. México: UNAM, Instituto de Geografía, Serie Libros, núm. 6.
- García, M. C. (2014). Aculturación del pueblo indígena Mixe, Oaxaca, México. *Estudios Históricos*, 12, 1688-5317.
- Gerritsen, P., y Wiersum, F. (2005). Farmer and Conventional Perspective on Conservation in Western Mexico. *Mountain Research and Development*, 25, 20-36.
- H. Ayuntamiento de Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca. (2008). *Plan Municipal de Desarrollo Rural Sustentable del municipio de Tehuantepec del trienio 2008-2010*. 127 pp. Obtenido el 20 de septiembre del 2013 desde [https://www.finanzasoxaca.gob.mx/pdf/inversion\\_publica/pmds/08\\_10/515.pdf](https://www.finanzasoxaca.gob.mx/pdf/inversion_publica/pmds/08_10/515.pdf)
- Hammer, Ø., Harper, D. A. T., y Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Paleontología Electrónica*, 4, 1-9.
- Hernández-Martínez, G. (2008). *Clasificación Agroecológica*. En R. H. Manson, V. Hernández-Ortiz, S. Gallina, y K. Mehltreter (Eds.), *Agrosistemas cafetaleros de Veracruz biodiversidad manejo y conservación*. 348 pp. México: Instituto de Ecología A.C. (INECOL) e Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT).
- INEGI. (1996). *División Territorial del Estado de Oaxaca de 1810 a 1995*, Tomo 1. 1232 pp. México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI. (2009). *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Santiago Ixcuintepec, Oaxaca*.

- INEGI. (2010a). *Censo de población y vivienda*. Principales resultados por localidad, entidad: Oaxaca. Obtenido el 1 de septiembre 2014 desde [http://www3.inegi.org.mx/sistemas/iter/entidad\\_indicador.aspx?ev=5](http://www3.inegi.org.mx/sistemas/iter/entidad_indicador.aspx?ev=5)
- INEGI. (2010b). *Unidades de producción con cultivos perennes según superficie plantada, tabulado por municipio*. Obtenido el 2 de septiembre 2014 desde [www.inegi.com.mx](http://www.inegi.com.mx)
- IUCN, Red List. Consultado en abril 2015 desde <http://www.iucnredlist.org/>
- Izco, J. (2004). *Biodiversidad y conservación en Botánica*. 920 pp. Madrid: McGraw-Hill Interamericana.
- Juárez-López, B. M. (2012). *Propuesta Metodológica para el Ordenamiento Territorial Comunitario de San José El Paraíso, Tehuantepec, Oaxaca*, (Tesis de licenciatura para finalizar la carrera de Biología). 74 pp. México D.F: UAM Xochimilco, Departamento el Hombre y su Ambiente.
- Jurado, A. C., Serna, V. C., y Russi, O. N. I. (2008). Condiciones socio-culturales en el sistema productivo de café Distrito San Andrés de Pisimbalá, Municipio de Inzá, oriente caucano, Colombia. *Agronomía Colombiana*, 16, 27-42.
- Katz, E. (1993). *El papel de la etnobiología en el estudio de los sistemas de producción agrícola: el ejemplo de una zona cafetalera de la Mixteca alta (México)*. En Navarro G. H., Colin J. y Milleville P. (Editores). *Sistemas de producción y desarrollo agrícola*. pp. 321-327. México: Colegio de Postgraduados de Montecillo; ORSTOM.
- Kuroda, E. (1993). *Bajo el Zempoaltépetl: La sociedad mixe de las tierras altas y sus rituales*. 353 pp. México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- López-Gómez, A. M., Williams-Linera, G., y Manson, R. H. (2008). Tree species diversity and vegetation structure in shade coffee farms in Veracruz, Mexico. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 124, 160-172.
- Manson R. H., Hernández-Ortiz, V., Gallina, S., y Mehlreter, K. (Editores). (2008). *Agrosistemas cafetaleros de Veracruz biodiversidad manejo y conservación*. 348 pp. México: Instituto de Ecología A.C. (INECOL) e Instituto Nacional de Ecología (INESEMARNAT).

- Martínez, C. J. (2012). *Diagnóstico de salud 2012*. Equipo zonal de supervisión No. 04, centro de salud rural de población dispersa “San José El Paraíso”. 36 pp. México: Jurisdicción sanitaria No. 02 “Istmo”.
- McNeely, J. A. (2004). Nature vs. nurture: managing relationships between forest, agroforestry and wild biodiversity. *Agroforestry Systems*, 61, 155-165.
- Méndez, V. E., y Bacon, C. M. (2007). Procesos Ecológicos y medios de vida agrícolas en el cultivo de café bajo sombra. *LEISA Revista de Agroecología*, 27.
- Merino, P. L., y Barton, B. D. (2005). *La experiencia de las comunidades forestales en México*. 276 pp. México: Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT).
- Merino, P. L., y Martínez, A. E. (2014). *A vuelo de pájaro: Las condiciones de las comunidades con bosques templados en México*. 247 pp. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).
- Merriam, S. B., Johnson-Bailey, J., Lee, M. Y., Kee, Y., Ntseane, G., & Muhamad, M. (2001). Power and positionality: Negotiating insider/outsider status within and across cultures. *International Journal of Lifelong Education*, 20, 405-416.
- Moguel, P., y Toledo M. V. (1999a). Biodiversity Conservation in Traditional Coffee Systems in Mexico. *Conservation Biology*, 13, 11-21.
- Moguel, P., y Toledo M. V. (1999b). El café en México, ecología, cultura indígena y sustentabilidad. Red de información y acción ambiental de Veracruz. *El jarocho verde*, 11, 26-33.
- Moguel, P., y Toledo M. V. (2000). Café, luchas indígenas y sostenibilidad; el caso de México. México. *Ecología Política*, 18, 23-36.
- Moguel, P., y Toledo M. V. (2004). Conservar produciendo: Biodiversidad, café orgánico y jardines productivos. CONABIO. *Biodiversitas*, 55, 1-7.
- Moguel, R. (1979). *Regionalización para el Estado de Oaxaca, análisis comparativo*. Centro de Sociología de la UABJO. 87 pp. México D. F: Editorial Libros de México S. A.

- Morandín, A. I. (2014). *Sustentabilidad de los cafetales como alternativa al uso de suelo del bosque mesófilo de montaña del centro de Veracruz*, (Tesis de maestría). 104 pp. México: Instituto de Ecología A. C.
- Mostacedo, B., y Fredericksen, T. S. (2000). *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis de Ecología Vegetal*. 87 pp. Bolivia: Editora El País.
- Naeem, S., Bunker, D. E., Hector, A., Loreau, M., y Perrings, C. (2009). *Biodiversity, Ecosystems Functioning, and Human Wellbeing. An Ecological and Economic Perspective*. 368 pp. New York: Oxford University Press.
- Nava, T. M. E. (2010). *Migración y desarrollo rural en cuatro regiones campesinas de Veracruz. Xalapa, Veracruz*. 163 pp. México D.F: Industria Gráfica Internacional S. A.
- Núñez, M. M. C. (2005). *Ejido, caña y café; política y cultura campesina en el centro de Veracruz. México. Universidad Veracruzana*. 365 pp. Xalapa, Veracruz: Editorial Ducere.
- OIT. (1989). *Convenio No. 169 Sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes*. Ginebra.
- Ortega, H. A. (2009). *Crisis de la cafecultura, Estructura agraria, Migración, descapitalización y organización en zonas indígenas, estudio de caso en el municipio de Huehuetla, Puebla*, (Tesis doctoral del posgrado en Ciencias). 242 pp. Puebla: Colegio de Posgraduados.
- Ortega, H. A., Ramírez, V. B., Caso, B. L., Ramírez, J. J., Espinoza, S. G., y Morett, S. J. (2010). Transformación de la estructura agraria en un municipio indígena productor de café en un contexto de crisis. Estudio de caso en Huehuetla, Puebla, México. *Región y Sociedad*, 48, 146-171.
- Ostrom, E. (1990). *El gobierno de los bienes comunes, la evolución de las instituciones de acción colectiva*. 383 pp. México: Fondo de Cultura Económica.
- Ostrom, E. (1998). A behavioral approach to the rational choice theory of collective action: Presidential address, American Political Science Association 1997. *The American political science review*, 92, 1-22.

- Ostrom, E. (2009). A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. *Science*, 325, 419-422.
- Ostrom, E. y Ahn, T. K. (2003). Una perspectiva del capital social desde las ciencias sociales: capital social y acción colectiva. *Revista Mexicana de Sociología*, 1, 155-233.
- Palacios, R. J. (2004). Dilemas ecológico-culturales en torno al café en la sierra mexicana. *Gaceta de antropología*, 24, 1-8.
- Perfecto, I., Armbrrecht, I., Philpott, S. M., Soto-Pinto, L., y Dietsch, T. V. (2007). *Shaded coffee and the stability of rainforest margins in northern Latin America*, pp. 225–261. En Tschardtke, T., Leuschner, C., Zeller, M., Guhardja, E. and Bidin. A. *The Stability of Tropical Rainforest Margins, Linking Ecological, Economic and Social Constraints of Land Use and Conservation*. Springer, Environmental Science Series, Heidelberg.
- Perfecto, I., Vandermeer, J., Masa, A., y Soto-Pinto, L. (2005). Biodiversity, yield, and shade coffee certification. *Ecological Economics*, 54, 435–446.
- Peshkin, A. (1988). In Search of Subjectivity – One’s Own. *American Educational Research Association*, 17, 17-21.
- Poteete, A. R., Janssen, A. M., y Ostrom, E. (2012). *Trabajar juntos: Acción colectiva, bienes comunes y múltiples métodos en la práctica*. Traducción Buj, N. L. y Merino, L. 572 pp. México: Universidad Autónoma de México.
- Potvin, A., Owen, C. T., Melzi, S., y Beaucage, P. (2005). Biodiversity and Modernization in Four Coffee-producing Villages of Mexico. *Ecology and Society*, 10, 1-18.
- Prasad, A. K. (2006). Linking trees on farms with biodiversity conservation in subsistence farming systems in Nepal. *Biodiversity and conservation*, 15, 631-646.
- Pretty, J. (2003). Social Capital and the Collective Management of Resources. *Sciences*, 302, 1912-1914.
- Primack, R., Rozzi, R., Feinsinger, P., Dirzo, R., y Massardo, F. (2001). *Fundamentos de conservación biológica, perspectivas latinoamericanas*. 797 pp. México: Fondo de Cultura Económica.

- Quiroz-Carranza, J., y Orellana, R. (2010). Uso y manejo de leña combustible en viviendas de seis localidades de Yucatán, México. *Madera y Bosques*, 16, 47-67.
- Registro Agrario Nacional. Obtenido el 15 de diciembre 2013 desde [www.phina.ran.gob.mx](http://www.phina.ran.gob.mx)
- Robles, B. H. M. (2011). Los productores de Café en México Problemática y Ejercicio del Presupuesto. *Mexican Rural Development Research Reports*. 62 pp. Woodrow Wilson International Center for Scholars. Reporte 14.
- Robles, H. S., y Cardoso, J. R. compiladores. (2007). Floriberto Díaz, escrito. *Comunalidad, energía viva del pensamiento mixe*. Colección La pluriculturalidad en México. 435 pp. México: Dirección general de publicaciones y fomento cultural. Universidad nacional Autónoma de México.
- Rojas, S. A., Hartman, U. K., y Almonacid, M. R. (2012). El impacto de la producción de café sobre la biodiversidad, la transformación del paisaje y las especies exóticas invasoras. *Ambiente y Desarrollo*, 30, 93-104.
- R Core Team (2015). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- SAGARPA. (2013). Cultivos cíclicos y perennes de Oaxaca. Obtenido el 17 de octubre 2014 desde <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/>
- Salcedo, S., y Guzmán, L. (2014). Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política. 497 pp. Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Salomo, S. D. E. (2011). *Investigación sobre riesgos de hundimientos e inundación*. 10 pp. San José el Paraíso, Tehuantepec, Oaxaca.
- Salomo, S. D. E. (2014). *Gestión de riesgo de inundación de San José el Paraíso*. 22 pp. Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca.
- SEMARNAT. (2007). *Camino a Santiago Ixcuintepec - Arroyo Canela. Caminos y aeropistas de Oaxaca*, Capítulo IV. Obtenido el 22 de abril 2013 desde <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/oax/estudios/2007/200A207V0018.pdf>

- Serrano, C. E. (2006). *Regiones Indígenas de México*. 147 pp. México D.F: Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.
- Shanin, T. (1979). *Campesinos y sociedades campesinas*. 404 pp. México: Fondo de Cultura Económica. 1ª edición en español.
- Skovmand, B. A., Dons, K., Oberthur, T., Smith, O. C., Rabild, A., y Usma, H. (2009). The influence of shade trees on coffee quality in small holder coffee agroforestry systems in Southern Colombia. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 129, 253–260.
- Soto-Pinto, L., Villalvazo-López, V., Jiménez-Ferrer, G., Ramírez-Marcial, N., Montoya, G., y Sinclair, F. L. (2007). The role of local knowledge in determining shade composition of multistrata coffee systems in Chiapas, Mexico. *Biodiversity and conservation*, 16, 419-436.
- Toledo, V. M. (1993). *La racionalidad ecológica de la producción campesina*. En E. Sevilla Guzmán; M. González de Molina (Eds.), *Ecología, campesinado e historia*. pp. 197-218. Madrid: La Piqueta.
- Toledo, V. M., y Moguel, P. (2012). Coffee and Sustainability: The Multiple Values of Traditional Shaded Coffee. *Journal of sustainable agriculture*, 36, 353–377.
- Tucker, M. C. (2010). Learning on Governance in forest ecosystems: Lessons from recent research. *International Journal of the Commons*, 4, 687-706.
- Tucker, M. C. (2011). *Coffee culture: Local experiences, Global connections*. 160 pp. New York: Routledge editorial.
- Valencia, V., García-Barrios, L., West, P., Sterling, J. E., y Naeem, S. (2014). The role of coffee agroforestry in the conservation of tree diversity and community composition of native forests in a Biosphere Reserve. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 189, 154–163.
- Vázquez-García, A., Ortiz-Torres, E., Zárate-Temoltzi, F., y Carranza-Cerda, I. (2013). La construcción social de la identidad campesina en dos localidades del municipio de Tlaxco, Tlaxcala, México. *Agricultura Sociedad y Desarrollo*, 10, 1-21.

- Velazco, M. A., Durán M. E., Rivera, R., y Barton, B. R. (2014). Cambios en la cobertura arbolada de comunidades indígenas con y sin iniciativas de conservación, en Oaxaca, México. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*, 83, 55-73.
- Villagómez, V. Y. (2008). *Atlas de las culturas del agua en América Latina y el Caribe*. UNESCO. CER-Colmich. Obtenido el 25 de octubre del 2013 desde [http://www.unesco.org/uy/ci/fileadmin/phi/aguaycultura/Mexico/08\\_Mixes.pdf](http://www.unesco.org/uy/ci/fileadmin/phi/aguaycultura/Mexico/08_Mixes.pdf)
- Waridel, L. (2001). *Un café por la causa, hacia un comercio justo*. 96 pp. México: Acción Cultural Madre Tierra.
- Wiersum, K. F. (1997). Indigenous exploitation and management of tropical forest resources: an evolutionary continuum in forest-people interactions. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 63, 1-16.
- Wiersum, K. F. (2004). Forest Gardens as an 'intermediate' land-use system in the nature-culture continuum: Characteristics and future potential. *Agroforestry Systems*, 61, 123-134.

## ANEXOS

### ANEXO A. Entrevistados y encuestados.

#### Entrevistados

- Cabildo 2013-2014. Agente municipal Benito Bautista
- Serafina Reyes
- Paula Reyes
- Ulises Juárez
- Crisóforo López
- Pedro Figueroa
- Imelda Pacheco
- Juana Bernardino
- Delfino Juárez
- Cristian Juárez
- Natalia Flores
- Leydiana Basilio

#### Guías de Campo

- Miguel Desales
- Eneldo Vásquez
- Ulises Juárez
- Eleucadio Juárez

#### Encuestados

- Luis Ortiz
- Germán Ortiz
- Paula Reyes
- Federico Ramos
- Delfino Juárez
- Juana Bernardino
- Gregoria García
- Nemecio Vásquez
- Erminia Martínez
- Crisóstomo Toledo
- Filemón Toledo
- Bruno Figueroa
- Eleucadio Juárez
- Benito Bautista
- Eloisa Ortiz
- Silvano Juárez
- Marcelo Velásquez
- Liberio Desales
- Leydiana Basilio
- Amado Rogelio
- Irineo Encarnación
- Leonel Ortiz
- Héctor Benicio
- Cecilio Castro
- Rolando Celestino

ANEXO B. Entrevistas

<b>Línea del tiempo del café</b> (Entrevistas a personas clave, en sus casas)		Historia
Origen en la comunidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿En qué año llegó el café?</li> <li>¿Quién trajo el café?</li> <li>¿Qué familias sembraron primero?</li> <li>¿Cuántas plantas sembraron?</li> </ul>	
Patrón de distribución del café en el territorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿En qué terrenos del pueblo sembraron?</li> <li>¿Por qué decidieron sembrar ahí el café?</li> <li>¿Qué sembraban antes en esos lugares donde pusieron el café?</li> <li>¿Tumbaron árboles para sembrar café?</li> <li>¿Qué árboles cortaron?</li> <li>¿Quién decidió dónde sembrar?</li> </ul>	
Comercialización	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cómo vendían el café (parte del proceso)?</li> <li>¿Dónde vendían el café?</li> <li>¿Quién les compraba el café?</li> <li>¿Cuánto les pagaban por el café?</li> <li>¿Les alcanzaba el dinero que ganaban?</li> </ul>	
Formas de producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Quién les enseñó a sembrar el café?</li> <li>¿Compraban las plantas o germinaban las semillas?</li> <li>¿Cómo cosechaban, despulpaban, secaban, lavaban y molían antes?</li> <li>¿Cuáles árboles usaban de sombra antes? ¿Siguen usando los mismo y por qué?</li> <li>¿Cuál fue el mejor año del café? ¿Por qué?</li> <li>¿Cuál fue el peor año de cosecha? ¿Por qué?</li> </ul>	
Cambios demográficos en el tiempo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Del INEGI,</li> <li>centro de salud</li> <li>agencia municipal</li> </ul>	
Cambios en el uso del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sello comunal</li> <li>Separación de Coatlán</li> <li>Censo de comuneros</li> </ul>	
Instituciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué instituciones u organizaciones habían para el café?</li> <li>¿Qué otras instituciones o decretos municipales incluyeron en la producción del café? (CONAFOR, SEMARNAT etc)</li> </ul>	
Presencia de IMECAFE en la comunidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué hacía IMECAFE en la comunidad?</li> <li>¿En qué año llegó?</li> <li>¿Qué cambios hubo con IMECAFE?</li> <li>¿Qué pasó cuando se fue?</li> </ul>	
Presencia de UCIRI	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cuándo se formó UCIRI?</li> <li>¿Por qué se formó?</li> <li>¿Cuántas personas del pueblo pertenecen a UCIRI?</li> </ul>	

	¿Se unieron más o se salieron de UCIRI? ¿Qué pasó desde que se formó?
Integración cultural rituales	¿Qué rituales hacen en el cafetal? ¿Cuándo los hacen? ¿Qué usan? ¿Desde cuándo comenzaron a hacerlos? ¿Han dejado de hacerlos y por qué?
Integración cultural, alimentación	¿Cuándo se toma café? ¿A qué edad comienzan a tomar café? ¿Cómo lo preparan?
Café hoy	¿Por qué siembra café? ¿Qué otras cosas siembra? ¿Cuál producción es mejor? ¿Ha pensado en dejar de sembrar café? ¿Por qué?

<b>Línea del tiempo del maíz</b> (entrevistas personas clave, en casa)	
Zonas de cultivo	¿Dónde se sembraba antes? ¿Cuánto se sembraba?
Maíz comunitario	¿Desde cuándo se siembra maíz comunitario? ¿Qué se hace con el maíz comunitario?
Maíz familiar	¿Cuánto siembran? ¿Cómo se decide dónde sembrar? ¿Cada cuándo se siembra? ¿Quién lo siembra?
Introducción del café	Cuando llegó el café ¿cambiaron los lugares y la cantidad de maíz que se sembraba? (comunitario y familiar)

ANEXO C. Encuesta socioeconómica

DATOS SOCIALES

1.- Nombre \_\_\_\_\_

2.- Familia

Parentesco	Edad	Sexo	Escolaridad	¿Participa en la producción?
entrevistado		F / M		
		F / M		
		F / M		
		F / M		
		F / M		
		F / M		

1. Primaria trunca, 2. Primaria terminada, 3. Secundaria trunca, 4. Secundaria terminada, 5. Preparatoria trunca, 6. Preparatoria terminada, 7. Profesionista.

DATOS DE PRODUCCIÓN

3.- ¿Cuántos cafetales tiene, dónde y de qué tamaños son?

Lugar (1. Chahuite, 2. ladera, 3. montaña)	tamaño	¿Cuántas veces al año lo limpia?	¿Hace cuántos años lo tiene?	¿Cómo lo consiguió? (1. Comprado, 2. Heredado, 3. Sembrado, 4. Comunitario)	Variedades de café

3.1.- ¿Qué cafetal produce más y por qué? \_\_\_\_\_

3.2.- ¿Qué cafetal es más fácil de trabajar y por qué? \_\_\_\_\_

3.3.- ¿Qué otras cosas obtiene de su cafetal? \_\_\_\_\_

3.4.- ¿Este año cuánto cafetal trabajó? \_\_\_\_\_

4.- Actividades productivas

	¿Cuántas personas utiliza?	¿Cómo paga por el trabajo? (1. con trabajo, 2. Dinero, poner precio)	Días de trabajo	Relación con el trabajador (1. familia, 2. Amigos-vecinos, 3. Trabajadores)
Limpia				
cosecha				
despulpe				
lavado				
secado				

5.- **¿Le pone fertilizante a su cafetal?** Si ( ) No ( )

6.- **¿Qué tipo de despulpadora usa?** Manual ( ) eléctrica ( )

Propia ( ) rentada ( ) colectiva ( )

7.- **¿Cómo transporta su café?** Caballo ( ) carro ( )

Propio ( ) rentado ( )

8.- **Cosecha total anual** \_\_\_\_\_

#### ORGANIZACIÓN

9.- **¿Pertenece a alguna organización? ¿Por qué?** \_\_\_\_\_

#### COMERCIALIZACIÓN

10.- **¿Cómo vende el café (pergamino, molido)?** \_\_\_\_\_

11.- **¿Quién le compra su café?** \_\_\_\_\_

12.- **¿Lo que gana del café le alcanza para comida, salud y educación de su familia?**

\_\_\_\_\_

13.- **¿Qué cree que se podría hacer para mejorar la situación del café (producción, venta, etc.)?** \_\_\_\_\_

#### OTROS CULTIVOS

14.- **¿Qué otras cosas produce?**

Producto	Área de cultivo	Producción al año	¿Venta o consumo?	Costo de venta

Maíz, frijol, plátano, maracuyá, litchi, ganado, borregos.

15.- **¿Para usted qué es la conservación?** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ANEXO D. Depósito de muestras fértiles en el herbario XAL.



Xalapa, Veracruz a 21 de septiembre de 2015.

Bia'ni Madsa' Juárez López  
Presente

Por este medio me permito agradecerle la donación de 12 ejemplares botánicos, recolectados durante el desarrollo de la Tesis de Maestría "Cafetales mixtes de San José El Paraíso, Oaxaca, relaciones sociales y diversidad arbórea". Dicho material pasará a formar parte de la colección del Herbario de esta institución y sin duda alguna será de gran utilidad para los usuarios de la misma.

Sin más por el momento, reciba un atento y cordial saludo,



Dr. Sergio Avendaño Reyes  
Curador del Herbario XAL

HERBARIO XAL

Correo electrónico: sergio.avendano@inecol.mx, teléfono (228) 842-1800 Ext. 3112 Fax (228) 818-7809  
Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, 91070 Xalapa, Veracruz, México

ANEXO E. Listado de especies de árboles

Especies	Estatus	Origen	Nombre en mixe	Nombre común	Uso local
<b>Anacardiaceae</b>					
1 <i>Astronium graveolens</i> Jacq.		Nativa		huachipilin	
2 <i>Tapirira mexicana</i> Marchand		Nativa	pi'k(pik) maxy	cabo de hacha	Maderable, cabo de hacha
3 <i>Spondias mombin</i> L.		Nativa	maxy	obo	comestible
4 <i>Spondias sp</i>		Nativa		obo cimarrón	alimento animales
<b>Annonaceae</b>					
5 <i>Annona primigenia</i> Standley & Steyerf.		Nativa	atypy	anona	
6 <i>Desmopsis trunciflora</i> (Schltdl. & Cham.) G.E. Schatz		Nativa			
7 <i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.		Nativa	yuuk atypy	anona cimarrón	
8 <i>Xylopia frutescens</i> Aubl.		Nativa		brazo de hacha	
<b>Apocynaceae</b>					
9 <i>Tabernaemontana alba</i> Mill		Nativa	ko'otsex, jayok oots		pegamento para cigarras
<b>Araliaceae</b>					
10 <i>Dendropanax arboreus</i> Decne. & Planch.		Nativa	apyok		
<b>Arecaceae</b>					
11 <i>Acrocomia mexicana</i> Karw. ex Mart.		Nativa	kum	coyul	comestible
12 <i>Baccharis trinervis</i> (Lam.) Pers.		Nativa			
13 <i>Eupatorium multifidum</i> DC.		Nativa	apejy tujt		juguete, rifle
14 <i>Flaveria trinervia</i> (Spreng.) C. Mohr.		Nativa	tuxeemy		medicinal, para la fiebre
<b>Bixaceae</b>					
15 <i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.		Nativa	nëmu'um		medicinal, para la fiebre
<b>Boraginaceae</b>					

16	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Preocupación menor	Nativa	tsuk kipy	hormiguillo, grisiño	
17	<i>Cordia stenoclada</i> I.M.Johnst.		Nativa			
<b>Burseraceae</b>						
18	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.		Nativa	tsëk	palo mulato	
<b>Celastraceae</b>						
19	<i>Wimmeria acuminata</i> L.O. Williams	En peligro	Endémica de México			
20	<i>Wimmeria concolor</i> Schldl. & Cham.		Nativa			
21	<i>Zinowiewia rubra</i> Lundell		Nativa			
<b>Combretaceae</b>						
22	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F.Gmel.) Exell		Nativa			
<b>Euphorbiaceae</b>						
23	<i>Adelia barbinervis</i> Cham. & Schldl.		Nativa			
24	<i>Alchornea latifolia</i> Swartz		Nativa	mo'oxy kipy		
<b>Fabaceae</b>						
25	<i>I</i>		Nativa	tëm aats		
26	<i>Cassia villosa</i> Mill.		Nativa		huanacastle amarillo	maderable
27	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.		Nativa	xëj kipy	huanacastle	maderable
28	<i>Inga pavoniana</i> G. Don		Nativa	tsu' i'ijky	chalum de montaña	sombra
29	<i>Inga vera</i> Willd.		Nativa	i'ijky	Chalum	sombra
30	<i>Leucaena sp</i>		Nativa		guaje	
31	<i>Lonchocarpus eriocarinalis</i> Micheli		Nativa			
32	<i>Lysiloma divaricatum</i> (Jacq.) J.F. Macbr.		Nativa			
33	<i>Piscidia communis</i> (S.F. Blake) Harms		Nativa		barbasco rojo	leña
34	<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.		Nativa	tuut kop	barbasco	leña
35	<i>Platymiscium yucatanum</i> Standl.		Nativa			
36	<i>Senna papillosa</i> (Britton & Rose) H.S.Irwin & Barneby		Nativa			
<b>Fagaceae</b>						

37	<i>Quercus oleoides</i> Cham. & Schtdl.	Nativa	poop xoj	encino blanco	maderable
38	<i>Quercus sp 1</i>	Nativa	yëk xoj	encino negro	maderable
<b>Lauraceae</b>					
39	<i>Persea americana</i> Mill.	Nativa, cultivada	ujty	aguacate	comestible
40	<i>Persea liebmanii</i> Mez	Endémica de México			
<b>Malpighiaceae</b>					
41	<i>Bunchosia biocellata</i> Schtdl.	Nativa			
<b>Malvaceae</b>					
42	1	Nativa	kaaxy		majagua, mecate
43	2	Nativa	poop tēnaats		
44	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Nativa	pujty	árbol de llantitas	Juguete carrito
45	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Nativa, secundaria	ëëk	guásimo	Limpia riñones, para disentería
46	<i>Luehea speciosa</i> Willd.	Nativa	xaapx		
47	<i>Theobroma cacao</i> L.	Nativa, cultivada	kë'ëkaa	cacao	consumo, venta
<b>Melastomataceae</b>					
48	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	Nativa	apiits		
<b>Meliaceae</b>					
49	<i>Cedrela oaxacensis</i> C.DC. & Rose	Endémica a Oaxaca	tsaa aj	cedro cimarrón	
50	<i>Cedrela odorata</i> L.	Nativa	aj	cedro	maderable
51	<i>Trichilia havanensis</i> Jacq.	Nativa	ayëkx, ëën tsajts	plaguicida	contra cucuyuche
52	<i>Trichilia hirta</i> L.	Nativa	të'ënyijty		
<b>Menispermaceae</b>					
53	<i>Hyperbaena mexicana</i> Miers	Nativa			
<b>Moraceae</b>					
54	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Nativa			

55	<i>Castilla elástica</i> Seseé	Nativa	oony kipy	hule	juguete, pelotas
56	<i>Ficus tuerckheimii</i> Standl.	Nativa	piits	higo	
57	<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urban	Nativa	ay kē'kaa		
<b>Myrtaceae</b>					
58	<i>Calyptranthes pallens</i> var. <i>Mexicana</i> (Lundell) McVaugh	Nativa			
59	<i>Eugenia capuli</i> (Schltdl. & Cham.) Hook. & Arn.	Nativa	kets pox	guayabillo	
60	<i>Eugenia hypargyrea</i> Standl.	Nativa			
61	<b>Morfoespecie 1</b>	Nativa	ayëts	nopo	
<b>Nyctaginaceae</b>					
62	<i>Neea tenuis</i> Standl.	Nativa			
<b>Ochanaceae</b>					
63	<i>Ouratea lucens</i> (Kunth) Engl.	Nativa			
<b>Piperaceae</b>					
64	<i>Piper marginatum</i> Jacq.	Nativa	wintoy ujts		
<b>Polygonaceae</b>					
65	<i>Coccoloba barbadensis</i> Jacq.	Nativa	pukook xoj		comestible
<b>Rubiaceae</b>					
66	<i>Calycophyllum candidissimum</i> (Vahl) DC.	Nativa	tsapts kipy		
67	<i>Exostema mexicanum</i> A. Gray	Nativa			
68	<i>Guettarda macrosperma</i> Donn. Sm.	Nativa		guayabo gris	
<b>Rutaceae</b>					
69	<i>Casearia obovata</i> Schltdl.	Nativa	tsaj ayp		
70	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Nativa			
71	<i>Citrus limón</i> (L.) Osbeck	Introducida, cultivada	tsa pox	limón	comestible
72	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Introducida, cultivada	tsaj tsuuky	naranja	comestible
73	<i>Pleuranthodendron lindenii</i> (Turcz) Sleumer	Nativa			
74	<i>Zanthoxylum</i> sp	Nativa			

75	<i>Zuelania guidonia</i> (Sw.) Britton & Millsp.		Nativa			
<b>Sapindaceae</b>						
76	<i>Cupania dentata</i> Mociño & Sesse ex. DC		Nativa	pa'aj teyk	7 lomos	rituales
77	<i>Paullinia costata</i> Schltdl. & Cham.		Nativa			
78	<i>Sapindus saponaria</i> L.		Nativa	xu'n piip, co'tse'x	pegamento amarillo	pegamento, jabón
<b>Sapotaceae</b>						
79	<i>Chrysophyllum mexicanum</i> Brandege ex. Standl.		Nativa			
80	<i>Manilkara chicle</i> (L.) P. Royen		Nativa	kets xe'eny	chicozapote cimarrón	alimento de animales
81	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore & Stearn		Nativa, cultivada	poot ka'ak	mamey	comestible
<b>Solanaceae</b>						
82	<i>Cestrum racemosum</i> Ruiz & Pav.		Nativa			
<b>Urticaceae</b>						
83	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.	Preocupación menor	Nativa, secundaria	jëët	palo de garganta	
84	<i>Urera elata</i> (Sw.) Griseb		Nativa			
<b>Verbenaceae</b>						
85	<i>Cornutia pyramidata</i> L.	Atención menor	Nativa		cabo de pala	

ANEXO F. Datos estructurales de las especies por zona. Fr: Frecuencia relativa, Dr: Densidad relativa, Abr: área basal relativa.

Especie	Chahuite			Ladera			Montaña		
	Fr	Dr	ABr	Fr	Dr	ABr	Fr	Dr	ABr
1 <i>Acrocomia mexicana</i>							0.7	0.6	0.25
2 <i>Adelia barbinervis</i>				1.4	0.5	0.02			
3 <i>Alchornea latifolia</i>							1.4	4.7	0.89
4 <i>Ammona primigenia</i>				1.4	0.9	0.43	0.7	0.3	0.08
5 <i>Apeiba tibourbou</i>							2.8	5	12.5
6 <i>Astronium graveolens</i>							1.4	0.9	1.01
7 <i>Baccharis trinervis</i>							2.1	0.9	0.14
8 <i>Brosimum alicastrum</i>							0.7	0.6	0.08
9 <i>Bunchosia biocellata</i>	3.4	2.2	0.35						
10 <i>Bursera simaruba</i>				4.3	1.8	2.02	2.1	0.9	0.53
11 <i>Calycophyllum candidissimum</i>							1.4	2.6	5.12
12 <i>Calypttranthes pallens var. mexicana</i>							0.7	0.3	0.01
13 <i>Casearia obovata</i>	3.4	0.9	0.34	1.4	0.5	0.12			
14 <i>Casearia sylvestris</i>							1.4	0.6	0.1
15 <i>Cassia villosa</i>	3.4	1.7	0.69						
16 <i>Castilla elastica</i>				1.4	0.5	0.09			
17 <i>Cecropia obtusifolia</i>	1.7	0.4	0.16	1.4	0.5	0.02	1.4	1.2	0.47
18 <i>Cedrela oaxacensis</i>	1.7	0.9	1.14				2.1	1.5	2.23
19 <i>Cedrela odorata</i>	16	18	18.3	11	18	5.1	2.8	5.2	0.57
20 <i>Cestrum racemosum</i>							0.7	0.3	0.04
21 <i>Chrysophyllum mexicanum</i>							0.7	1.2	0.07
22 <i>Citrus limon</i>							0.7	0.3	0.05
23 <i>Citrus sinensis</i>	6.9	4.4	2.05	1.4	0.5	0.38			
24 <i>Coccoloba barbadensis</i>				2.9	0.9	0.94	1.4	0.9	0.86
25 <i>Cochlospermum vitifolium</i>							1.4	0.9	0.18
26 <i>Cordia alliodora</i>	3.4	0.9	0.11	8.6	6.8	3.49	5.5	5.8	2.36
27 <i>Cordia stenoclada</i>							0.7	0.9	0.12
28 <i>Cornutia pyramidata</i>							0.7	0.3	0.03
29 <i>Cupania dentata</i>	3.4	1.7	0.07	5.7	4.1	0.71	4.8	9.3	3.57
30 <i>Dendropanax arboreus</i>				4.3	3.6	6.3	2.1	1.7	0.63
31 <i>Desmopsis trunciflora</i>							0.7	0.3	0.01
32 <i>Enterolobium cyclocarpum</i>	1.7	0.9	1.47	2.9	0.9	0.23	2.8	1.5	19.9
33 <i>Eugenia capuli</i>							2.1	1.5	1.49
34 <i>Eugenia hypargyrea</i>							0.7	1.2	0.15
35 <i>Eupatorium multifidum</i>							0.7	0.3	0.06
36 <i>Exostema mexicanum</i>				1.4	0.5	0.02			
37 <i>Fabaceae</i>	1.7	0.4	0.26				1.4	0.6	0.35

38	<i>Ficus tuerckheimii</i>	1.7	0.4	0.63						
39	<i>Flaveria trinervia</i>							1.4	2.6	0.36
40	<i>Guazuma ulmifolia</i>				1.4	2.3	1.04	2.1	2	0.6
41	<i>Guettarda macrosperma</i>							0.7	0.3	0.11
42	<i>Hyperbaena mexicana</i>							0.7	0.3	0.04
43	<i>Inga pavoniana</i>	10	6.1	6.53	2.9	1.4	0.35	4.1	3.8	1.58
44	<i>Inga vera</i>	3.4	0.9	0.74	1.4	0.5	1.02	1.4	0.6	0.14
45	<i>Leucaena sp</i>							0.7	0.3	0.04
46	<i>Lonchocarpus eriocarilanis</i>				2.9	2.7	1.37			
47	<i>Luehea speciosa</i>							2.1	2.6	13.5
48	<i>Lysiloma divaricatum</i>							1.4	0.9	2.98
49	<i>Malvaceae 1</i>							1.4	3.5	0.6
50	<i>Malvaceae 2</i>							1.4	3.2	0.58
51	<i>Manilkara chicle</i>							0.7	0.3	0.56
52	<i>Miconia prasina</i>							0.7	1.5	0.05
53	<i>Morfoespecie 1</i>				1.4	0.9	0.23	1.4	0.6	0.04
54	<i>Neea tenuis</i>							0.7	0.6	0.02
55	<i>Ouratea lucens</i>							0.7	0.3	0.01
56	<i>Paullinia costata</i>							0.7	0.3	0.02
57	<i>Persea americana</i>				4.3	1.4	0.47	2.1	1.5	0.76
58	<i>Persea liebmanii</i>	3.4	0.9	0.31						
59	<i>Piper marginatum</i>							1.4	0.6	0.04
60	<i>Piscidia communis</i>	3.4	1.7	0.89	2.9	0.9	0.98			
61	<i>Piscidia piscipula</i>	17	52	64.2	14	44	64.6	1.4	0.6	0.05
62	<i>Platymiscium yucatanum</i>							1.4	0.9	0.25
63	<i>Pleuranthodendron lindenii</i>	1.7	0.9	0.01						
64	<i>Pouteria sapota</i>	3.4	1.3	1.1						
65	<i>Quercus oleoides</i>				1.4	0.5	0.41	0.7	0.3	0
66	<i>Quercus sp 1</i>							0.7	1.2	0.21
67	<i>Rollinia mucosa</i>							0.7	0.6	0.02
68	<i>Sapindus saponarea</i>				1.4	0.9	1.31	2.1	1.7	1.09
69	<i>Senna papillosa</i>				1.4	0.5	0.01			
70	<i>Spondias mombin</i>	1.7	0.4	0.49	4.3	1.8	4.5	4.1	6.1	10.1
71	<i>Spondias sp</i>	1.7	0.9	0.03	2.9	0.9	1.65	0.7	0.9	0.11
72	<i>Tabernaemontana alba</i>							3.4	2	0.45
73	<i>Tapirira mexicana</i>							1.4	1.2	0.28
74	<i>Terminalia amazonia</i>							1.4	1.7	10
75	<i>Theobroma cacao</i>	1.7	0.4	0.06						
76	<i>Trichilia havanensis</i>				2.9	0.9	0.16	0.7	0.3	0
77	<i>Trichilia hirta</i>							0.7	0.3	0.04
78	<i>Trophis racemosa</i>	3.4	1.3	0.1				1.4	1.7	0.57

79	<i>Urera elata</i>						0.7	0.3	0.04	
80	<i>Wimmeria acuminata</i>						0.7	0.3	0.09	
81	<i>Wimmeria concolor</i>						1.4	0.9	0.17	
82	<i>Xylopiia frutescens</i>						0.7	0.3	0	
83	<i>Zanthoxylum</i>				1.4	0.5	0.39			
84	<i>Zinowiewia rubra</i>						1.4	0.6	0.12	
85	<i>Zuelania guidonia</i>				2.9	0.9	1.61	0.7	0.6	0.49

## CURRICULUM VITAE

Bia'ni Madsa' Juárez López nació acompañada por un hermano el 16 de noviembre de 1988 en el istmo Oaxaqueño, en donde vivió hasta el 2006 cuando se fue a la ciudad de México a estudiar la carrera de biología en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Durante la carrera realizó doce investigaciones cortas en diversos temas y lugares, trabajando con comunidades vegetales, plantas medicinales, bacterias, rotíferos, aves, endoparásitos en murciélagos, en selva baja, granjas piscícolas y sistemas lagunares, en los estados de Morelos, México D.F., Guerrero y Veracruz. De 2013 a 2015 vive en la ciudad de Xalapa, Veracruz en donde llevó a cabo su Maestría en la Universidad Veracruzana.

En 2011 regresa al pueblo de su familia paterna en Oaxaca para hacer su tesis “Propuesta metodológica para el ordenamiento territorial comunitario de San José El Paraíso, Tehuantepec, Oaxaca”. Desde entonces trabajó en la misma comunidad en un diagnóstico de hundimiento y en el inventario de las cuevas. En el mismo lugar realizó su tesis de maestría en Ecología Tropical que cursó en el Centro de Investigaciones Tropicales de la Universidad Veracruzana.

Su experiencia laboral incluye actividades de docencia en el Instituto Intercultural Ayuuk (ISIA) en Jaltepec Oaxaca durante el 2011. Realizó la asistencia técnica para el cultivo de tilapias al Grupo de Trabajo El Manantial. Villa La Esperanza, Lachiguiri, Oaxaca en 2013. Colaboró también en la preparatoria comunitaria de San José El Paraíso. Participó en la asesoría para elaborar la Guía general del Docente y del Estudiante con los programas del campo de Ciencias Experimentales del Bachillerato Intercultural (DGEIB) en 2014.

Ha participado como ponente en varios congresos, entre los que incluyen temas como megaproyectos (Oaxaca, 2013), Investigación Acción Participativa (Xalapa, 2013), Etnobiología (Chiapas, 2014), Sociedades Rurales Latinoamericanas (México D. F., 2014), Gestión Comunitaria para la Conservación de la Diversidad Biocultural (Xico Veracruz, 2014) y sobre Sustentabilidad de los Trópicos (Florida, Estados Unidos, 2015).

Tomó cursos como Taller a distancia Alternativas al Desarrollo, Post-extractivismo y transiciones (Centro Latino Americano de Ecología Social, 2011), de Fotografía para biólogos (UAM Xochimilco, 2011), Métodos Participativos de Investigación (Instituto de Investigaciones en Educación, 2013), Sistemas de Información Geográfica (Instituto de Ecología A.C., 2014), Curso-taller básico-intermedio de tostación de café (Centro Agroecológico del Café, 2014) y el taller Women Scholars in Environmental Sciences and Sustainability: Opportunities and Challenges in Latin America. (Universidad de Florida, 2015). Aprendió inglés en Belice (2012 al 2013) en el curso English as a Second Language becada por el gobierno de Belice. También tiene conocimientos básicos de Zapoteco y Mixe.