

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
CENTRO DE INVESTIGACIONES TROPICALES



**EFFECTO DE LA COBERTURA DEL DOSEL Y FACTORES
ETNOBOTÁNICOS RELACIONADOS A LA PRESENCIA DE
Capsicum annuum var. *glabriusculum* (*Solanaceae*), EN SISTEMAS
AGROFORESTALES CON CAFÉ**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN ECOLOGÍA TROPICAL

PRESENTA

FERNANDO MELCHOR CONTRERAS

Comité tutorial:

Dra. Araceli Aguilar Meléndez

Dr. Odilón Sánchez Sánchez

Dra. Patricia Negreros Castillo

Xalapa, Veracruz

Junio 2014

ACTA DE APROBACIÓN DE TESIS

El presente documento: **EFFECTO DE LA COBERTURA DEL DOSEL Y FACTORES ETNOBOTÁNICOS RELACIONADOS A LA PRESENCIA DE *Capsicum annuum* var. *glabriusculum* (Solanaceae), EN SISTEMAS AGROFORESTALES CON CAFÉ.** realizado por **Fernando Melchor Contreras**, ha sido aprobado y aceptado como requisito parcial para obtener el grado de (Maestro/Doctor) en Ecología Tropical.

COMITÉ TUTORIAL

Director: Dra. Araceli Aguilar Meléndez

Asesor: Dr. Odilón Sánchez Sánchez

Asesor: Dra. Patricia Negreros Castillo



Three handwritten signatures in blue ink, each placed above a horizontal line. The first signature is for the Director, the second for the advisor, and the third for the other advisor.

JURADO

Presidente: Dr. Arturo Pérez Vázquez

Secretario: Dr. Romeo Ruíz Bello

Vocal: Dra. María Leonor Jiménez Valdés



Three handwritten signatures in blue ink, each placed above a horizontal line. The first signature is for the President, the second for the Secretary, and the third for the Vocal.

Declaración

El trabajo de investigación contenido en esta tesis, fue efectuado por Fernando Melchor Contreras, como estudiante de la Maestría en Ciencias en Ecología Tropical comprendida entre los meses de agosto 2010 a julio 2012, bajo la dirección de la Dra. Araceli Aguilar Meléndez.

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

Fernando Melchor Contreras

Estudiante

Araceli Aguilar Meléndez

Tutor

ÍNDICE Página

DEDICATORIAXII

AGRADECIMIENTOS XIV

1. INTRODUCCIÓN..... 1

2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN..... 4

3. OBJETIVOS..... 5

4. HIPÓTESIS 6

5. MARCO CONTEXTUAL..... 7

5.1 *Capsicum*..... 7

5.1.1 Genero *Capsicum* 7

CUADRO 1. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS QUE DISTINGUEN A LAS ESPECIES DOMESTICADAS DE *CAPSICUM* Y A SUS PROGENITORES SILVESTRES MÁS CERCANOS (MODIFICADO POR ESHBAUGH Y RESUMIDO POR HERNÁNDEZ *ET AL.*, 1999)..... 7

5.1.2 *Capsicum annuum* var. *glabriusculum* (Dunal) Heiser & Pickersgill 8

5.1.3 Descripción morfológica 9

FIGURA 1. *CAPSICUM ANNUUM* VAR. *GLABRIUSCULUM* (DUNAL) HEISER & PICKERSGILL; A) RAMA CON HOJAS, FLORES Y FRUTOS, B) HOJAS, C) FLOR, D) COROLA ABIERTA MOSTRANDO LOS ESTAMBRES, E) PISTILO SOBRE EL PEDICELO, F) ANTERAS, G) FRUTO, H) CORTE TRANSVERSAL DEL FRUTO, I) SEMILLA. ILUSTRACIÓN OBTENIDA DEL LIBRO DE FLORA DE VERACRUZ..... 10

5.2 El Chile piquín..... 11

5.2.1 Nombres comunes del chile piquín 11

5.2.2 Chile silvestre 11

5.2.3 Distribución 12

5.2.4 Obtención de los frutos 13

5.2.5 El abastecimiento..... 14

5.2.6 Precio respecto a otros chiles.....	15
5.3 Escenario de la planta	15
5.3.1 Factores de peligro	15
5.3.2 Contexto actual del chile piquín	16
5.3.3 Ambientes donde se localiza el chile piquín.....	16
5.4 Investigaciones que se han efectuado con chile piquín	17
5.5 Manejo agronómico.....	18
5.6 Los sistemas agroforestales con café	19
5.6.1 El sistema agroforestal con café y su clasificación.....	19
FIGURA 2. CATEGORÍAS DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ: A) RÚSTICO, B) POLICULTIVO TRADICIONAL, C) POLICULTIVO COMERCIAL, D) MONOCULTIVO A SOMBRA Y E) MONOCULTIVO A SOL. (MODIFICADO DE HERNÁNDEZ-MARTÍNEZ 2008, MOGUEL Y TOLEDO, 1999).	21
5.6.2 Los sistemas agroforestales con café en asociación con chile piquín.....	22
5.7 La cobertura del dosel.....	22
5.8 La relación humana - chile silvestre.....	24
6. MATERIALES Y MÉTODOS	25
6.1 Zona de Estudio.....	25
FIGURA 3. MAPA DE LA LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE COATEPEC, ZONA DE ESTUDIO, EN EL ESTADO DE VERACRUZ.	25
6.1.1 Límites del Municipio de Coatepec	26
6.1.2 Clima	26
6.1.3 Vegetación.....	26
6.1.4 Producción de café	27
6.1.5 Información demográfica	27
6.2 Nombres de las fincas muestreadas.....	27
FIGURA 4. LOCALIZACIÓN DE LOS 20 SITIOS DONDE SE EFECTUÓ EL ESTUDIO EN PLANTAS DE CHILE PIQUÍN.	28
6.1 Localización de productores.....	28

6.2 Trabajo en cada finca.....	29
FIGURA 5. ESQUEMA DEL TRANSECTO DIBUJADO EN CADA FINCA PARA REALIZAR LOS MUESTREOS DE PLANTAS.....	30
6.3. Toma de datos.....	30
6.4 Variables a registrar.....	31
FIGURA 6. ESQUEMA QUE MUESTRA LAS MEDIDAS TOMADAS POR CADA PLANTA (ALTURA Y DIÁMETRO).....	31
6.5 Localización GPS de las plantas.....	31
6.6 Cobertura del dosel (sombra).....	32
6.7 Entrevistas.....	32
6.8Análisis de datos.....	33
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	34
7.1 Datos ecológicos de las plantas de chiles piquines.....	34
7.1.1 Localización de plantas.....	34
FIGURA 7. LOCALIZACIÓN DE LAS PLANTAS EN EL TRANSECTO.....	35
7.1.2 Cobertura de Dosel con la presencia de plantas.....	35
FIGURA 8. LOCALIZACIÓN DE LAS PLANTAS EN RELACIÓN A LA COBERTURA DEL DOSEL.....	36
7.1.3 Cobertura del dosel en relación con la producción.....	36
FIGURA 9. LA PRODUCCIÓN DE FRUTOS BAJO LA COBERTURA DE DOSEL.....	37
7.1.4 Cobertura del dosel en relación con la floración.....	37
FIGURA 10. LA PRODUCCIÓN DE FLORES BAJO LA COBERTURA DE DOSEL.....	38
7.1.5 Cobertura del dosel en relación con la altura de las plantas.....	38
FIGURA 11. ALTURA DE LAS PLANTAS DE CHILE PIQUÍN CON RELACIÓN A LA COBERTURA DEL DOSEL.....	39

7.2 Resultados Etnobotánicas	40
7.2.1 Productores y Fincas muestreadas	40
 CUADRO 2. NOMBRE DE LAS FINCAS Y DE LOS PRODUCTORES, CON LA CANTIDAD DE PLANTAS Y FRUTOS ENCONTRADOS.....	40
7.2.2 Nombres comunes, mencionados por los productores.....	43
 FIGURA 12. NOMBRES DEL CHILE PIQUÍN EN LA ZONA DE ESTUDIO.	44
7.2.3 Morfología de acuerdo a los entrevistados	44
 FIGURA 13. FORMA Y TAMAÑO DEL FRUTO DE CHILE PIQUÍN.....	45
7.2.4 La eliminación de arvenses.....	45
 FIGURA 14. MÉTODO UTILIZADO EN LA ELIMINACIÓN DE HIERBAS EN SUS TERRENOS.	46
7.2.5 La nutrición de sus suelos.....	46
 CUADRO 3. CANTIDAD DE PLANTAS Y FRUTOS, APLICACIONES DE ABONOS ORGÁNICOS DE CADA PRODUCTOR.	47
7.2.6 Labores que efectúan a la planta de chile piquín	49
7.2.7 Periodo de longevidad de la planta de chile piquín	50
 LOS PRODUCTORES MENCIONARON QUE LAS PLANTAS DE CHILE PIQUÍN NACEN SOLAS EN SUS FINCAS DE CAFÉ Y QUE PERCIBEN QUE LA SOMBRA LE FAVORECE A SU PRODUCCIÓN DE FRUTOS. ES POR ESO QUE EN ALGUNOS PRODUCTORES ENTREVISTADOS SI DECIDEN DEJAR LA PLANTA EN SUS LUGARES DE CRECIMIENTO ESPONTÁNEO PARA OBTENER EL BENEFICIO DEL FRUTO (FIG. 15). LA MAYORÍA DE LOS ENTREVISTADOS MENCIONARON: “ES BUENO TENER CHILE PARA EL GASTO, PORQUE DE ESTA MANERA NO NECESITAMOS COMPRAR Y ESTE CHILE POSEE UN SABOR MUY ESPECIAL”	50
 FIGURA 15. AÑOS DE LONGEVIDAD DE LA PLANTA.	50
7.2.8 El corte de frutos	51
 FIGURA 16. COLOR DEL FRUTO DEL CHILE PIQUÍN QUE PREFIEREN LOS PRODUCTORES PARA CORTE.	51
7.2.10 El tiempo de producción de la planta de chile piquín	52

FIGURA 17. MESES DE PRODUCCIÓN DE FRUTOS CHILE PIQUÍN EN LA REGIÓN DE COATEPEC.	53
7.2.11 El chile piquín en la comida de los productores	53
FIGURA 18. ALIMENTOS EN LOS QUE SE USA CHILE PIQUÍN.	54
7.2.13 Razones para comer chile piquín	54
FIGURA 19. LOS GUSTOS DE CONSUMIR CHILE PIQUÍN.	55
7.2.14 La recolección de frutos	55
7.2.15 El pasado del chile piquín en la región.....	56
FIGURA 20. COMO ERA SU ABUNDANCIA EN EL PASADO A DIFERENCIA DE LA ACTUALIDAD.	57
7.2.16 Destino del fruto	57
FIGURA 21. BENEFICIARIOS DE LA PRODUCCIÓN DEL CHILE PIQUÍN QUE SE PRODUCE EN LAS FINCAS DE CAFÉ.	58
7.2.17 El cultivo de café y su sombra.....	58
CUADRO 5. ÁRBOLES QUE SE USAN PARA PROPORCIONAR SOMBRA AL CULTIVO DE CAFÉ DE LOS SITIOS MUESTREADOS.	59
7.2 Discusión	62
9. CONCLUSIONES	63
10. REFERENCIAS	65
11. ANEXOS	72
ANEXO: CUESTIONARIO DE ENTREVISTA	72
ANEXO: FORMATO DE TOMA DE DATOS DE LA COBERTURA DEL DOSEL	82

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. CAPSICUM ANNUM VAR. GLABRIUSCULUM (DUNAL) HEISER & PICKERSGILL. ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

FIGURA 2. CATEGORÍAS DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ. ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

FIGURA 3. MAPA DE LA LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE COATEPEC, ZONA DE ESTUDIO, EN EL ESTADO DE VERACRUZ. ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

FIGURA 4. LOCALIZACIÓN DE LOS 20 SITIOS DONDE SE EFECTUÓ EL ESTUDIO EN PLANTAS DE CHILE PIQUÍN. ... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

FIGURA 5. ESQUEMA DEL TRANSECTO DIBUJADO EN CADA FINCA PARA REALIZAR LOS MUESTREOS DE PLANTAS. ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

FIGURA 6. ESQUEMA QUE MUESTRA LAS MEDIDAS TOMADAS POR CADA PLANTA (ALTURA Y DIÁMETRO)...... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

FIGURA 7. LOCALIZACIÓN DE LAS PLANTAS EN EL TRANSECTO. ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

FIGURA 8. LOCALIZACIÓN DE LAS PLANTAS EN RELACIÓN A LA COBERTURA DEL DOSEL...... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

FIGURA 9. LA PRODUCCIÓN DE FRUTOS BAJO LA COBERTURA DE DOSEL. ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

FIGURA 10. LA PRODUCCIÓN DE FLORES BAJO LA COBERTURA DE DOSEL...... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

FIGURA 11. ALTURA DE LAS PLANTAS DE CHILE PIQUÍN CON RELACIÓN A LA COBERTURA DEL DOSEL...... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

FIGURA 12. NOMBRES DEL CHILE PIQUÍN EN LA ZONA DE ESTUDIO.
..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

FIGURA 13. FORMA Y TAMAÑO DEL FRUTO DE CHILE PIQUÍN..... ¡ERROR!
MARCADOR NO DEFINIDO.

**FIGURA 14. MÉTODO UTILIZADO EN LA ELIMINACIÓN DE HIERBAS EN
SUS TERRENOS.** ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

FIGURA 15. AÑOS DE LONGEVIDAD DE LA PLANTA. ... ¡ERROR! MARCADOR NO
DEFINIDO.

**FIGURA 16. COLOR DEL FRUTO DEL CHILE PIQUÍN QUE PREFIEREN LOS
PRODUCTORES PARA CORTE.** ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

**FIGURA 17. MESES DE PRODUCCIÓN DE FRUTOS CHILE PIQUÍN EN LA
REGIÓN DE COATEPEC.** ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

FIGURA 18. ALIMENTOS EN LOS QUE SE USA CHILE PIQUÍN..... ¡ERROR!
MARCADOR NO DEFINIDO.

FIGURA 19. LOS GUSTOS DE CONSUMIR CHILE PIQUÍN...; ¡ERROR! MARCADOR
NO DEFINIDO.

**FIGURA 20. COMO ERA SU ABUNDANCIA EN EL PASADO A DIFERENCIA DE
LA ACTUALIDAD.....** ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

**FIGURA 21. BENEFICIARIOS DE LA PRODUCCIÓN DEL CHILE PIQUÍN QUE
SE PRODUCE EN LAS FINCAS DE CAFÉ.....** ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

Índice de Cuadros

<u>CUADRO 1. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS QUE DISTINGUEN A LAS ESPECIES DOMESTICADAS DE <i>CAPSICUM</i>.</u>	7
<u>CUADRO 2. NOMBRE DE LAS FINCAS Y DE LOS PRODUCTORES, CON LA CANTIDAD DE PLANTAS Y FRUTOS ENCONTRADOS.</u>	40
<u>CUADRO 3. CANTIDAD DE PLANTAS Y FRUTOS, APLICACIONES DE ABONOS ORGÁNICOS DE CADA PRODUCTOR.</u>	47
<u>CUADRO 4. CANTIDAD DE PLANTAS Y FRUTOS, APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS Y QUÍMICOS.</u>	48
<u>CUADRO 5. ÁRBOLES QUE SE USAN PARA PROPORCIONAR SOMBRA AL CULTIVO DE CAFÉ DE LOS SITIOS MUESTREADOS.</u>	59

DEDICATORIA

- A Dios por darme la oportunidad de seguir adelante, por permitirme vivir esta hermosa vida, con sus momentos felices y con aquello también que no son tan gratos. Le agradezco también por enseñarme que no hay mejor maestro que el tiempo y que en el momento adecuado me ha puesto a la persona indicada para resolver mis problemas.
- A mis padres Carmela y Hugo, por haberme dado esta hermosa vida, así como grandes consejos que me han dado a lo largo de mi sendero. Por sus consejos, amor durante toda mi vida y por estar en los momentos difíciles, porque a pesar de las situaciones que se presenten, siempre cuento con su cariño y amor.
- A mis hermanos (a), Anayeli y Pablo que son la fuente de apoyo, cuando los he necesitado me han apoyado. Porque siempre me han ayudado en darme su apoyo incondicional. A mi compañero, amigo y cómplice que siempre ha estado a mi lado desde pequeño viviendo buenos momentos y malos, pero siempre disfrutando juntos de las aventuras que se nos han presentado, a ti Armando que eres hermano con el que è vivido todo esto.
- A mi esposa Anabel que estuvo motivándome en el final, para lograr esta meta, gracias por su apoyo y comprensión. Además del gran amor que me ha dado y que me inspira a seguir con las metas propuestas por los dos. Que a pesar de que la vida nos separó, fue la vida que nos regresó la oportunidad de estar juntos otra vez y esta vez para siempre.

- A mi pequeño Luis Eduardo, eres parte de mi vida ahora y quiero mostrarte que el trabajar duro y con perseverancia se logran las cosas. Te amo hijo y espero que un día te sientas orgulloso de tu padre y que siga siendo tu héroe en tus pensamientos.

AGRADECIMIENTOS

- Le agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por otorgarme la beca que fue importante para efectuar estos estudios de maestría.
- A la Universidad Veracruzana por darme la oportunidad de seguir siendo parte de ella. Por seguir permitiéndome ser un Halcón, con las Alas extendidas y levantando el vuelo. “Halcones siempre en combate”, “Para ser un Halcón se necesita: patear rápido y fuerte, soportar dolor y cansancio y tener la actitud de ganar”.
- Al CITRO (Centro De Investigaciones Tropicales), muchas gracias por dejarme ser parte de este posgrado. Así como por darme la oportunidad de aprender y tener un visión ecológica.
- A mi tutora la Doctora: Araceli Aguilar Meléndez por su apoyo incondicional, por el gran tiempo dedicado en este trabajo. Porque gracias a su apoyo, logramos terminar estos estudios. Además de ofrecerme su amistad sincera, en los momentos que la necesite.
- A mi tutor el Doctor: Odilón Sánchez Sánchez por su guía durante mi estudio de campo y por sus aportaciones e ideas. Al igual que su apoyo constante. Así como sus enseñanzas en el área de la ecología y por compartir pensamientos que me ayudaron a mi formación.
- A mi tutora la Doctora: Patricia Negreros Castillo porque mostro siempre su apoyo incondicional. Así como su apoyo en transmitir sus conocimientos y por las demás enseñanzas que me ayudaron a ir aprendiendo de mis acciones que afectan a la biodiversidad. Además de su gran amistad que me mostro y apoyo, gracias por ser una persona que apoya mucho a los estudiantes en sus trabajos.

- A los Doctores Mario Vázquez, Cristina Mac Swiney, Juan Carlos López, Karen Kaine, Jonathan Dain, Reyna Hernández, Citlalli, Ellis y Armando Chacón. Por su gran pasión por transmitir sus conocimientos, para mi formación en la maestría.
- A los Doctores (a), Arturo Pérez Vázquez, Romeo Ruiz Bello y María Leonor Jiménez Valdés. Por ser parte del comité evaluador de este trabajo. Así como consejos y apoyo brindado en la ejecución de este trabajo.
- A mis Amigos Mariemma, Xavier, Isabel, Irving, Arturo, Roro, Roldan, David y Ivonne, quienes durante este camino me apoyaron y me brindaron su amistad incondicional y a todos aquellos más que me demostraron su amistad sincera.
- A todos y cada uno de los productores que me apoyaron a recorrer sus fincas y que me guiaron en campo. Así como a su apoyo incondicional en este trabajo.

RESUMEN

México es centro de origen de una gran diversidad de cultivos, entre ellos los chiles. En todo el país existen poblaciones naturales de chiles silvestres y los hallazgos arqueobotánicos de restos de semillas de chiles que datan de aproximadamente 7000 años antes de nuestra era. Se sabe que los chiles silvestres se colectan o manejan de diversas maneras, pero faltan estudios sistemáticos que lo confirmen. Actualmente podemos encontrar chiles cultivados que pertenecen a cuatro especies de las cinco especies domesticadas, siendo: *C. annuum*, *C. frutescens*, *C. chinense* y *C. pubescens*, de las cuales sólo las variedades de *C. annuum* y *C. frutescens* son nativas de México. Los frutos de las plantas de chile piquín (*C. annuum* var. *glabriusculum*) son consumidas en muchas partes de México. El origen de los frutos va desde colectar en el “monte alto” o vegetación primaria como selva baja caducifolia hasta cafetales. Algunos de los espacios en donde se le tolera o cultiva son los sistemas agroforestales cafetaleros, cuyo grado de diversidad depende de las condiciones ecológicas y culturales en las que se manejan. Estos sistemas agroforestales resguardan una gran diversidad de formas biológicas nativas o introducidas y algunas han sido notables a la ciencia y otras se han ignorado. En Veracruz entre los elementos ignorados está el chile piquín que se colecta para autoconsumo y es manejado por los productores o productoras de café de sombra. El objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto de la cobertura del dosel en relación a la presencia de plantas de chile piquín en los sistemas agroforestales cafetaleros. A sí mismo el efecto de los factores etnobotánicos relacionados a chile piquín en los cafetales de Coatepec Veracruz. Se encontró que los resultados obtenidos en este trabajo determinan que la cobertura del dosel no influye significativamente en la producción y presencia de las plantas de chile piquín. Pero las técnicas agronómicas, de manejo del recurso es un factor que está afectando de forma directa a la producción y a la presencia de plantas de chile piquín, así como a la conservación de plantas en sus lugares de crecimiento natural.

1. INTRODUCCIÓN

México es un territorio identificado culturalmente por el consumo de maíz, frijol, calabaza y chile entre otros productos filogenéticos (Gómez Martínez, 2007). Estos elementos forman parte de la milpa que desde que surgió, conformó la base alimenticia de las culturas mesoamericanas (Altieri, 2011). La milpa no es la única unidad productiva del campesino indígena y no indígena de nuestro país. Se ha reconocido recientemente que los agricultores tradicionales utilizan una serie de estrategias de manejo de los ecosistemas como actividades productivas para sostener la vida propia y de los que le rodean. El conocimiento para llevar a cabo estas actividades hacia el centro y sur del país fueron heredadas de las culturas mesoamericanas con sus variantes culturales y ecológicas que hicieron de México un país bioculturalmente diverso (Chapela-Ortiz, 2006).

La llegada de los españoles hace aproximadamente 500 años modificó más el panorama biocultural ya que se agregaron plantas y prácticas del Viejo mundo. Así, por ejemplo en Veracruz se pueden observar prácticas agrícolas producto de la herencia prehispánica (como el diseño e implementación de la milpa) y otras son derivadas del contacto con los europeos (como la introducción de café en sistemas agroforestales manejados) o una mezcla de ambos (Toledo, 2010). Para entender estos ecosistemas manejados es necesario adoptar una aproximación interdisciplinaria (Gómez-Pompa, 1993; Toledo, 2008), donde se estudien variables ecológicas y variables culturales ya que “el productor tradicional” utiliza de manera combinada sus conocimientos sobre el relieve, la vegetación y los suelos para identificar unidades de paisaje, a partir de las cuales toma sus principales decisiones (Toledo, 2005).

Una de las ciencias que permite estudiar las complejas relaciones entre los humanos y las plantas en ecosistemas dinámicos con componentes naturales y sociales es la etnobotánica (Alcorn, 1995). Debido a su naturaleza conjunta al utilizar métodos y técnicas de las ciencias naturales y las ciencias sociales, la etnobotánica genera información que podrá integrarse para innovar en el campo de la investigación.

La etnobotánica se ha utilizado para describir los ecosistemas manejados por los campesinos mexicanos, entre los cuales se encuentran los sistemas agroforestales cafetaleros (Moguel y Toledo, 1996) y que en México son ecosistemas diversos dependiendo de las condiciones ecológicas y culturales en las que se manejan (Hernández-Martínez, 2008). Estos agroecosistemas resguardan una gran diversidad de formas biológicas nativas o introducidas (Manson *et al.*, 2008), aunque no siempre se reconocen como sitios de conservación de la diversidad biológica y por lo tanto algunos recursos no existen para la ciencia. Entre los elementos biológicos ignorados por la ciencia son los frutos o alguna otra parte de las plantas que se colectan para autoconsumo y que usualmente son manejados por mujeres (Howard, 2003).

Uno de los elementos de los sistemas agroforestales de México que no se han estudiado son los chiles silvestres que pertenecen a la especie *Capsicum annuum* L. El chile silvestre *Capsicum annuum* var. *glabriusculum* (Dunal) Heiser & Pickersgill, se reporta su existencia de acuerdo a Martínez (2007) en cafetales en la sierra norte de Puebla. Sin que se reporte alguna investigación para saber su situación en estos sistemas o su manejo que los productores de café aporten a esta planta. Para este trabajo se utilizó el nombre común de chile piquín para referirse a las poblaciones estudiadas en los cafetales bajo sombra.

En México, los cafetales de sombra son sistemas agroforestales parecidos a los cacaotales que han estado manejados bajo diversas filosofías pero que evidentemente han mantenido elementos y prácticas del manejo tradicional de los ecosistemas que se practican en México desde hace varios siglos. Es decir, los cafetales semejan a una selva joven (Moguel, 2010; Toledo y Boege, 2010), que en otras palabras es una mimetización de los agroecosistemas con ecosistemas locales. En estos sistemas se mantienen una gran diversidad de organismos vivos debido probablemente a la estrategia de uso múltiple, parte de la cosmovisión de los agricultores que mantienen rasgos culturales heredados y/o modificados de las culturas prehispánicas donde la naturaleza es una fuente productiva además de ser el centro del universo, el núcleo de la cultura y el origen de la identidad étnica (Bonfil, 2005; Toledo, 2010). También son sistemas que en muchas ocasiones son manejados por agricultores pobres del trópico mexicano y que están preocupados por la autosuficiencia alimentaria y que además obtienen sus recursos monetarios de la extracción o producción de los recursos

filogenéticos de su entorno. Empíricamente sabemos que los chiles piquines están presentes en los cafetales y que se usan como condimento y algunas veces para obtener un beneficio económico pero información detallada de las condiciones ecológicas en las que se desarrollan se desconocen. Es necesario realizar trabajos ecológicos en un contexto cultural único ya que las condiciones de “manejo” y uso de los chiles tiene características regionales que pudieran usarse en el futuro para proponer un proyecto productivo con mayores probabilidades de éxito. El chile piquín tiene un gran potencial económico (Perramond, 2005) y al mismo tiempo los cafetales se están abandonando o transformando debido al bajo precio del grano de café. Estas dos condiciones permiten proponer al chile piquín como un recurso que pudiera manejarse intensivamente para la obtención de beneficios económicos que complementen los ingresos que el productor obtiene por la venta del café. Este trabajo es la primera aproximación etnobotánica a la determinación por un lado de algunos aspectos ecológicos (la cobertura de del dosel) y por otro de aspectos culturales (manejo diferenciado) que inciden en el establecimiento y producción de plantas de chile piquín que se encuentran en cafetales de sombra en el municipio de Coatepec, Veracruz.

2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Aunque son diversos los trabajos relacionados a los chiles silvestres de México (que se revisa en la sección marco teórico), ningún trabajo se ha preocupado en estudiar aspectos básicos ecológicos y culturales del chile piquín en los cafetales bajo sombra. Esta situación sugiere que se debe estudiar algunas variantes ecológicas y su efecto en la presencia de plantas de chile piquín. Así, reconociendo que los sistemas de café bajo sombra son reservorios o son parte de un agroecosistema complejo de producción de plantas de chile piquín (*C. annum var. glabriusculum* (Dunal) Heiser & Pickersgill) se plantean las siguientes preguntas de investigación.

General:

- ¿Cuál es el porcentaje de Cobertura de Dosel y que factores etnobotánicos están relacionados a la presencia y vigor de las plantas de chile piquín?

Particulares:

- ¿El porcentaje de Cobertura de Dosel está relacionado a la presencia de plantas de chile piquín (*Capsicum annum var. glabriusculum* (Dunal) Heiser & Pickersgill) en 20 fincas de café bajo sombra?
- ¿El porcentaje de Cobertura de Dosel es un factor que favorece a la producción de flores, fruto, desarrollo y crecimiento de plantas de chile piquín?
- ¿Existe alguna práctica agrícola que este favoreciendo a la presencia de plantas de chile piquín?
- ¿Podrá estar relacionado un manejo agronómico de parte de los productores de café, para que las plantas de chile piquín produzcan más frutos en las fincas de muestreadas?

3. OBJETIVOS

3.1. General

- Estimar el efecto del porcentaje de cobertura de dosel y factores etnobotánicos que estén relacionadas a la presencia de (*Capsicum annuum* var. *glabriusculum* (Dunal) Heiser & Pickersgill) en sistemas agroforestales con café.

3.2. Específicos

- Estimar el porcentaje, para analizar la relación de este con la presencia de plantas de chile piquín (*Capsicum annuum* var. *glabriusculum* (Dunal) Heiser & Pickersgill) en 20 fincas de café bajo sombra.
- Analizar el efecto del porcentaje de Cobertura de Dosel que favorezca a la producción de flores, fruto, desarrollo y crecimiento de plantas de chile piquín.
- Detectar si el manejo agronómico de parte de los productores de café, está relacionado a que las plantas de chile piquín.

4. Hipótesis

El porcentaje que brindan los sistemas agroforestales con café y los factores etnobotánicos que los productores efectúan al cultivo de café, están relacionados a la presencia y crecimiento y desarrollo de *Capsicum annuum var. glabriusculum* (Dunal) Heiser & Pickersgill.

5. MARCO CONTEXTUAL

5.1 *Capsicum*

5.1.1 Genero *Capsicum*

El género *Capsicum* pertenece a la familia *Solanaceae*, lo conforman 30 especies (Hernández-Verdugo, 1999). Este género se encuentra distribuido de manera natural en gran parte del continente americano y de ahí surgieron las formas cultivadas que ahora están presentes en la mayor parte del mundo, particularmente en las zonas tropicales y subtropicales (Pickersgill, 1971). *Capsicum* alberga 5 especies domesticadas: *C. annuum* L., *C. frutescens* L., *C. chinense* Jacq. *C. baccatum* L. y *C. pubescens* R. & P. (D'Arcy y Esbaugh, 1974; Eshbaugh, 1980). En México existen cuatro especies silvestres: *C. annuum* var. *glabriusculum* (Dunal) Heiser & Pickersgill, *C. frutescens* L., *C. ciliatum* L. y *C. lanceolatum* (Greenm.) Morton et Standl (Cuadro 1). Las dos primeras especies son extensivamente usadas por los habitantes del Nuevo Mundo (Pickersgill, 1984).

Cuadro 1. Características morfológicas que distinguen a las especies domesticadas de *Capsicum* y a sus progenitores silvestres más cercanos (modificado por Eshbaugh y resumido por Hernández *et al.*, 1999).

Especie	Cáliz dentado	Construcción	Color (tamaño y forma) de la corola	Núm. De flores	Color y forma de la semilla
<i>C. pubescens</i>	si	no	púrpura	1(2-3)	negra rugosa
<i>C. cardenasii</i>	si	no	púrpura	2-3	amarilla lisa
<i>C. eximium</i>	si	no	magenta a blanco con manchas amarillo- verdosas	2-3	amarilla, lisa
<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>	si	no	blanca con manchas amarillo - verdosas	1	amarilla, lisa
<i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i> (Silvestre)	si	no	blanca con manchas amarillo - verdosas	2-3	amarilla, lisa
<i>C. annuum</i> var. <i>annuum</i>	si	no	blanca (grande)	1	amarilla , lisa
<i>C. annuum</i> var. <i>glabriusculum</i>	no	no	blanca (pequeña)	1 (2-3)	amarilla, lisa

La especie de *C. annuum* L. es la más importante en la actualidad ya que incluye un gran número de variedades económicamente importantes cultivadas en todo el mundo. Esta especie incluye a los chiles “silvestres” (*C. annuum* var. *glabriusculum* (Dunal) Heiser & Pickersgill) y a los chiles domesticados (*C. annuum* var. *annuum* L.). *Capsicum annuum* var. *glabriusculum* (Dunal) Heiser & Pickersgill, es la variedad manejada desde hace varios siglos en México y que dio lugar a la mayoría de las variedades comerciales que se cultivan y usan en todo el mundo (Aguilar-Meléndez *et al.*, 2009; Pickersgill, 1971), es decir, es el ancestro silvestre de todas las variedades cultivadas de *C. annuum* var. *annuum* L., que incluye entre otros a los Chiles Poblanos, Serranos, Puya, Guajillos, Anchos y Pimientos morrones.

5.1.2 *Capsicum annuum* var. *glabriusculum* (Dunal) Heiser & Pickersgill

Los taxónomos han tenido dificultades para identificar y delimitar las características únicas de los chiles silvestres por su gran variabilidad morfológica y presencia en diversos ambientes antropogénicos que desafían el concepto de silvestre (Aguilar-Meléndez, 2006). Algunos de los sinónimos que se han utilizado en estudios taxonómicos previos y que muestran que la variación morfológica ha confundido incluso a los expertos taxónomos han sido: variedad *minus*, variedad *baccatum*, variedad *mininum*, variedad *aviculare* y la última publicación al respecto ha sido la de Heiser y Pickersgill (1975), donde registraron a la variedad con el nombre de *Capsicum annuum* var. *glabriusculum* (Dunal) Heiser & Pickersgill. Para los estudiosos del origen del cultivo del chile también existen términos confusos, pues han categorizado a los chiles piquines como silvestres, semi-silvestres, arvenses y silvestres-arvenses (Pickersgill, 1971; Pickersgill *et al.*, 1979; Nabhan, 1990). Estas reacciones expresadas en la literatura científica muestran que el uso y manejo de las poblaciones de chiles piquines es una práctica diversificada y extendida en todo el territorio mexicano pero no se ha documentado de forma sistemática si existe un manejo o no y cómo es el manejo y tampoco en que ecosistemas se desarrolla.

5.1.3 Descripción morfológica

La planta de chile piquín (Fig. 1), es un arbusto pequeño o hierba que posee una altura entre 0.5 – 2 m, con un solo tallo y muchas ramas ascendentes que se encuentran extendidas; tallos verdes, costillados, pubescentes con pelos incurvados de 0.4 mm de largo o casi glabros. Hojas solitarias o en pares, lanceoladas a ovaladas, de 2-8 cm de largo, 1-3 cm de ancho, esparcidamente pubescentes en ambas superficies a glabras, el ápice acuminado, la base cuneada y abruptamente acuminada en el peciolo; peciolos de 5-20 mm de largo. Inflorescencia axilares de una sola flor; pedicelo erecto, curvado en el ápice, mutante en floración, rígido y erecto en el fruto, de 1-2 cm de largo, 0.5 mm de diámetro, dilatado en el ápice, esparcidamente pubescente; cáliz de 1mm de largo en anthesis, hasta de 2 mm de largo en el fruto truncado y escasamente 5-lobado con apéndices diminutos justo abajo del margen, estos continuos con las costillas; corola blanca, rotado- campanulada, de 9 mm de ancho, los lóbulos ovado-triangules de 3 mm de largo y filamentos de 1-1.5 mm de largo, glabros, las anteras verdes- azulosas, de 1 mm de largo, 0.5 mm de ancho; estilo de 2.5 mm de largo. fruto una baya, rojo anaranjado, ovoide o globosa, de 8-10 mm de largo, 5-8 mm de ancho, lustrosa, extremadamente picante; semillas pardo amarillentas, comprimidas de 2.5 mm de largo (Nee, 1986).



Figura 1. *Capsicum annuum* var. *glabriusculum* (Dunal) Heiser & Pickersgill; a) Rama con hojas, flores y frutos, b) Hojas, c) Flor, d) Corola abierta mostrando los estambres, e) Pistilo sobre el pedicelo, f) Anteras, g) Fruto, h) Corte transversal del fruto, i) Semilla. Ilustración obtenida del libro de Flora de Veracruz.

El fruto de esta baya en campo se ha encontrado hasta de casi 2 cm y con posiciones diversas en la planta. El fruto antes de madurar es de color verde oscuro por su alta concentración de clorofila, pero al madurar es rojo por los carotenoides (pigmentos rojos). Las plantas de este chile dejan de crecer y desarrollarse en algunos caso a partir de los 3, y hasta 10 meses, su floración se presenta en los meses de mayo hasta agosto en la mayor parte del territorio (variable si las poblaciones son manejadas por grupos humanos) (Nabhan, 2004). La fructificación es desde junio hasta octubre (pero también variable si son poblaciones manejadas) (Nabhan *et al.*, 1990; Gentry, 1974). Los frutos son fuente de alimento para las aves, quienes se encargan de dispersar las semillas (Nabhan, 2004), mediante esta forma la semilla puede germinar en ambientes naturales, después de haber

sido ingerida por alguna ave, al pasar por su tracto digestivo y defecarlas, se distribuye de forma natural (Bañuelos y Salido, 2008). Los arbustos de chile piquín son de vida corta a perennes, ya que pueden vivir de 2 a 10 años (com. per. Aguilar-Meléndez, 2013).

5.2 El Chile piquín

5.2.1 Nombres comunes del chile piquín

Algunos de los nombres comunes que tiene esta variedad de chile en México son: Chile Piquín, Chiltepín, Quipín, Chiltecpin, Chiltepiquín, Chilpaya, Pico de pájaro, Estiércol de pájaro, Diente de tlacuache, Chile Pulga, Chile Mosquito, Chile Max, Chiltepillo, Chile de Monte, entre otros (Long, 1998; Rodríguez, 2003). Los nombres mencionados están en español. En México se hablan alrededor de 60 diferentes lenguas con 364 variantes, entonces los chiles silvestres tienen también nombres comunes en cada una de las lenguas nativas de este país y algunos ejemplos son: Max (Maya de Yucatán), Pin (Totonaco de Veracruz), amash (Tabasco), amomo, enano, tichusni (Oaxaca), chilillo pequeño, guindilla (España), bird pepper y pinhead pepper (USA), xiao mi la (China), piment des oiseaux (Francia), ot hiem (Vietnam). Dicho registros históricos y lingüísticos confirman además el uso extensivo e intensivo en todas las culturas de México (Aguilar-Meléndez, 2006; Brown *et al.*, 2013).

5.2.2 Chile silvestre

Los chiles silvestres que ocurren en México no cumplen con todas las características descritas para las plantas silvestres que son parientes cercanos de los cultivos que han descrito varios investigadores para otras plantas como el maíz y el frijol (Gepts, 2004). Por esta razón, es necesario proponer una nueva definición de chile silvestre; como ya sucedió con el plátano, *Musa paradisiaca* (De Langhe *et al.*, 2009) donde se incluya el manejo humano de las poblaciones dentro de la definición de planta silvestre. En este trabajo se utiliza el término ‘chile silvestre’ para las poblaciones que se encuentran poco manejadas, son plantas toleradas en ambientes diversos y que son hierbas o arbustos con frutos rojos cuando están maduros, que miden menos de 2 cm de largo (Nee, 1985). En este concepto de “silvestre” se está incluyendo la posibilidad de que las poblaciones hayan sido o sean

manejadas por lo tanto los chiles silvestres podemos encontrarlos en ambientes antropogénicos con posibles efectos genéticos y morfológicos en la planta y el fruto tener mayor variabilidad en cuanto a la forma y tamaño sin llegar a ser mayor de 2 cm de largo. De manera empírica se sabe que los chiles silvestres se colectan o manejan de diversas maneras, pero no existen estudios sistemáticos que describan el tema (Rodríguez del Bosque, 2005).

Se ha documentado el uso de los chiles silvestres desde tiempos prehispánicos en base a evidencias indirectas como lo muestran los datos arqueobotánicos (Flannery y Perry, 2007; MacNeish, 1967; McClung de Tapia, 1992), datos lingüísticos (Aguilar-Meléndez, 2006; Brown *et al.*, 2013) y datos etnohistóricos (Long-Solís, 1998; Rodríguez-Villa, 2012). Datos botánicos han permitido tener registros de chiles en los listados de plantas y en las bases de datos de los herbarios (Diagnóstico de la red de Chile del SINAREFI, información obtenida de la comunicación personal con la Dra. Araceli Aguilar Meléndez) que demuestran su presencia en diversos agroecosistemas y por tanto se asume que desde tiempos ancestrales hasta nuestros días se siguen realizando prácticas de manejo de las poblaciones de chiles “silvestres” (Chapela y Ortiz, 2006; Boege, 2008). Por otro lado, existen estudios que describen aspectos económicos y culturales de los chiles silvestres de México (Medina, 2000; Perramond, 2005; Rodríguez Villa, 2012; Villalón *et al.*, 2010).

5.2.3 Distribución

En todo México existen poblaciones de chiles silvestres nativos y se cree que son poblaciones que se han reproducido a partir de antiguas poblaciones nativas. Esta idea es apoyada por los hallazgos arqueobotánicos de restos de semillas de chiles en un contexto cultural que datan de aproximadamente 7000 años atrás y que demuestran que eran utilizados desde entonces (Flanery y Perry 2007; Pickersgill, 1969).

Los frutos de las plantas de Chile piquín (*C. annuum* var. *glabriusculum*) son consumidas en todo México desde tiempos prehispánicos hasta nuestros días. Este manejo y demanda en su consumo dio lugar a diversas variedades de chiles cultivados. A diferencia de lo que ha ocurrido con otras plantas cultivadas donde sus parientes silvestres ya no se usan actualmente, los chiles silvestres piquines siguen colectándose y cultivándose (Rodríguez,

2003). Esto ofrece una ventaja si se quieren hacer inferencias hacia el pasado de cómo pudo haber ocurrido el inicio de la domesticación de los chiles, y también sabemos que se puede disponer de germoplasma genético diverso para futuro mejoramiento de los chiles cultivados (Aguilar-Meléndez *et al.*, 2009). Al conocer algunos factores que están promoviendo la presencia de plantas actualmente se podrán hacer inferencias hacia el pasado y futuro de tan importante recurso vegetal.

En resumen, los chiles piquines se encuentran en ecosistemas naturales y en sitios modificados por el hombre (agroecosistemas) lo cual hace que los chiles se encuentren en sitios diversos con diferentes grados de manipulación desde selvas primarias hasta milpas y huertos familiares (Aguilar-Meléndez, 2006). Así, se ha documentado la presencia de poblaciones de chile piquín en un amplio rango de ecosistemas pero se desconoce cuáles son los factores ecológicos y culturales que limitan o propician su presencia.

Este picante es común localizarlo desde el sur de Estados Unidos, México, América Central, Colombia y hasta las regiones bajas de Perú (D'Arcy y Eshbaugh, 1974; Nee, 1986; Pickersgill, 1969; Tewksbury *et al.*, 1999). En nuestro país se encuentra ampliamente distribuido en la zona costera de Sonora a Chiapas por el pacífico y desde Tamaulipas, Yucatán y Quintana Roo por el Atlántico (CONAPROCH, 2005; Labordey Pozo, 1982). Su principal limitante es la altitud de acuerdo a Laborde y Pozo (1982) y Nee (1986), mencionan que lo puedes encontrar de los 0 a 1300 msnm. López y Castro (2005) reportan que lo encuentran desde los 0 a los 1800 msnm en Oaxaca.

La planta de chile piquín está adaptada a ecosistemas diversos, presente en zonas áridas de muy poca precipitación en estados del norte de México y sur de Estados Unidos, pero también en selva alta perennifolia y subperennifolia, selva baja caducifolia, bosques caducifolios (Nee, 1986) En estados del centro y sur, así como en Centroamérica.

5.2.4 Obtención de los frutos

El origen de los frutos de chiles silvestres que se colectan actualmente es muy diverso ya que depende de las condiciones ecológicas y sociales en los que se encuentran. Por ejemplo, los chiles se pueden colectar en el “monte alto” o vegetación primaria como selva

baja caducifolia (Aguilar-Meléndez *et al.* 2009) hasta en ambientes antropizados como cafetales y huertos familiares (Chapela y Ortiz 2006).

5.2.5 El abastecimiento

El fruto es aprovechado para la alimentación de forma diferenciada a lo largo y ancho del país. Los chiles silvestres son parte importante de la comida diaria y a pesar de que conviven con otros chiles cultivados se siguen colectando y manejando para formar parte de la dieta. Los chiles “silvestres” poseen diferentes tamaños, formas y colores, dependiendo de la región donde se colecten. Si consideramos que es un “chile silvestre” entonces podríamos concluir que esta variabilidad no debiera presentarse en estas poblaciones “poco manejadas por el hombre”. Esta temática no se aborda con detalle en el presente trabajo pero es de interés para otros investigadores (Aguilar-Meléndez *com. per.*, 2010). Se sabe que la mayor fuente de abastecimiento de este chile proviene de fuentes de recolección, donde la gente que se dedica a esta práctica va a los sitios donde crecen naturalmente estas plantas (Bañuelos, 2007; Medina, 2000a y 2000b; Rodríguez-Villa, 2012). Este fruto es tan apreciado por la gente que a pesar de que se encuentra de forma silvestre y no existen ningún tipo de cultivo extensivo, se comercializan ampliamente en todo el territorio mexicano ((Rodríguez del Bosque *et al.*, 2003; Morales-Cuén *et al.*, 2005). En los mercados locales de todo el país se venden chiles piquines durante diferentes épocas del año, en Xalapa se documentó la venta durante los meses de julio, agosto y septiembre (Rodríguez-Villa, 2012).

El chile piquín ha llamado la atención de investigadores nacionales por su importancia cultural y económica aunque se sabe que no se ha logrado establecer como cultivo (Lomeli, 1987; Pedraza y Gómez, 2008; Rodríguez del Bosque, 2005; Soto Ramos, 2000; Teodoro, 2003; Teodoro *et al.*, 2006). Este recurso vegetal es poco entendido hacia la ciencia. Por ello, el presente trabajo es una primera aproximación hacia aspectos etnobotánicos del chile piquín del municipio de Coatepec.

5.2.6 Precio respecto a otros chiles

El chile piquín es una baya muy apreciada como condimento ya que tiene un color y sabor agradables para la mayor parte de la población mexicana en zonas rurales y urbanas (Flannery y Perry, 2007). Durante la época de mayor producción en cada una de las regiones dónde se utiliza, su precio alcanza valores muy altos con referencia a los demás chiles que existen en el mercado. Los chiles silvestres son altamente apreciados por lo que valor en un buen año puede llegar a ser 40 veces mayor a chiles serranos, jalapeños, etc. (Rodríguez-Villa, 2012). Los precios varían entre los \$150 a \$555 pesos el kilo de chile en Xalapa (Rodríguez-Villa, 2012). Sin embargo, la producción, comercialización y consumo de los chiles silvestres es muy variable ya que van desde el intercambio, mercado informal y supermercados por lo tanto no se conoce el precio que se paga en cada temporada de producción en las diferentes regiones del país.

5.3 Escenario de la planta

5.3.1 Factores de peligro

Existen diversos factores culturales y ecológicos que manejan los colectores de chile piquín que han llevado a creer que con el surgimiento de una tendencia económica neoliberal y el subsecuente rompimiento de tradiciones milenarias de manejo de los ecosistemas están amenazando la permanencia de las poblaciones de chile piquín (Rodríguez del Bosque, 2005). Por otro lado, el poco conocimiento formal que se tiene sobre el manejo técnico de las poblaciones silvestres de este picante han propiciado que las plantas de chile piquín estén desapareciendo de sus sitios de origen (García, 2004). Con todo esto se podría predecir que estamos perdiendo la oportunidad de conocer cuáles condiciones ecológicas son las propicias para el establecimiento de la planta (CONANP, 2000). Y asociado al conocimiento básico de la planta debemos documentar el conocimiento tradicional que posiblemente ha promovido la permanencia de la planta en el tiempo. Otro de los factores que están afectando a las poblaciones de chile piquín es la fragmentación y destrucción de hábitats poco manejados, donde podemos encontrarlo de forma espontánea (Montes, 2006; Vida, 1994).

5.3.2 Contexto actual del chile piquín

Los ambientes naturales dónde se han encontrado restos de usos de chiles “silvestres” son dinámicos y se modifican aún más con la influencia humana ampliamente documentada en México (Gómez-Pompa y Kaus, 1999). El uso diversificado de los ecosistemas ha sido una estrategia milenaria en sitios donde existen actualmente culturas nativas (Gómez-Pompa y Kaus, 1999). Bassols y Toledo (2005) describen que en casi cada cultura nativa que ha habitado en México existe un continuum multi-estratégico del uso de la tierra. Esto quiere decir que los grupos humanos se han apropiado de la naturaleza de diversas maneras y una misma planta pudiera colectarse o cultivarse dependiendo del contexto donde se encuentre. Las plantas de chile piquín se encuentran en ambientes ecológicamente diversos en todo México (Luna-Ruiz *et al.*, 2008). Si consideramos que cada ecosistema del planeta ha sido habitado, modificado o manejado a lo largo de nuestra historia humana (Gómez-Pompa y Kaus, 1992) entonces podemos proponer la hipótesis que todos los chiles “silvestres” que conocemos en México hoy en día han estado interactuando con los humanos y por tanto son poblaciones “silvestres” que han sido manejadas por años. Esta idea nos permite cuestionar a los estudios donde solamente se analicen las variables ecológicas sin considerar las variables culturales que están delimitando el establecimiento y permanencia de las poblaciones de chiles piquines.

5.3.3 Ambientes donde se localiza el chile piquín

Los ambientes naturales dónde se han encontrado restos de usos de chiles “silvestres” son dinámicos y se modifican aún más con la influencia humana ampliamente documentada en México (Gómez-Pompa y Kaus, 1999). El uso diversificado de los ecosistemas ha sido una estrategia milenaria en sitios donde existen actualmente culturas nativas (Gómez-Pompa y Kaus, 1999). Bassols y Toledo (2005) describen que en casi cada cultura nativa que ha habitado en México existe un continuum multi-estratégico del uso de la tierra. Esto quiere decir que los grupos humanos se han apropiado de la naturaleza de diversas maneras y una misma planta pudiera colectarse o cultivarse dependiendo del contexto donde se encuentre. Las plantas de chile piquín se encuentran en ambientes ecológicamente diversos en todo

México (Luna-Ruiz et al., 2008). Si consideramos que cada ecosistema del planeta ha sido habitado, modificado o manejado a lo largo de nuestra historia humana (Gómez-Pompa y Kaus, 1992) entonces podemos proponer la hipótesis que todos los chiles “silvestres” que conocemos en México hoy en día han estado interactuando con los humanos y por lo tanto son poblaciones “silvestres” manejadas. Esta idea nos permite cuestionar a los estudios donde solamente se analicen las variables ecológicas sin considerar las variables culturales que están delimitando el establecimiento y permanencia de las poblaciones de chiles piquines.

5.4 Investigaciones que se han efectuado con chile piquín

Los estudios acerca de *Capsicum annum var. glabriusculum* en México han documentado la distribución natural, las relaciones filogenéticas con las otras especies del género, la morfología, la morfología cromosómica (D´arcy, 1973 y 1974; Dunal, 1852; Bailey, 1923; Smith y Heiser, 1951; Heiser y Smith, 1953; Smith y Heiser, 1957; Eshbaugh, 1976; Jensen, 1979; Mcleod, 1980; Nee, 1982; D`Arcy, 1991). Es decir, fueron trabajos de taxonomía, sistemática y evolución los que sentaron las bases para clasificar y nombrar a todos los chiles que se conocen en el mundo y que una vez que fueron cultivados se dispersaron de sus centros de origen hacia todo el mundo. En relación al tema del origen de los chiles cultivados y sus parientes silvestres están los trabajos de: Pickersgill (1968, 1977, 1984) y Heiser (1975) que fueron trabajos de taxonomía que identificaron a los posibles parientes silvestres de cada especie. Nabhan y colaboradores (1990) hicieron un estudio de la ecología de las poblaciones de chile piquín en Arizona donde determinaron que los chiles piquines están asociados a plantas nodrizas. Andrews (1995) escribió un libro pensado en el público en general con información precisa de los estudios relacionados hasta 1990 y hace una breve descripción de diversos temas relacionados al género *Capsicum*. Finalmente, investigadores mexicanos han abordado diversos temas estudiando a los chiles de México, incluso con marcadores moleculares para contestar diversas preguntas de diversidad genética y origen de los chiles domesticados: Aguilar-Meléndez (2006, 2009), González-Jara, Moreno-Letelier, Fraile, Piero y Gracia Arenal (2011) y Olvera, Verdugo, Ramírez, Rodríguez y Oyama (2012). En resumen los chiles silvestres se han estudiado

observando la morfología y de manera descriptiva y en relación a sus parientes cultivados para hacer inferencias del pasado de estas plantas y su descendientes cultivados. El estudio ecológico realizado por Nabhan está enmarcado en un ambiente ecológico semidesértico y por ello se pudo hablar de plantas nodrizas en relación a los chiles silvestres. En otras condiciones ecológicas del país desconocemos que sucede con estas plantas y si su presencia responde a plantas nodrizas.

5.5 Manejo agronómico

El chile silvestre en México es un recurso filogenético posiblemente manejado con diferentes niveles de intervención (Caballero *et al.*, 1998) y que mantiene la mayor parte de sus características morfológicas. No se tiene ninguna clasificación de las diferentes formas de manejo. Los agrónomos han identificado esta problemática y por lo tanto han intentado, sin éxito, transformar el manejo “tradicional” no documentado hacia “un cultivo formal” donde se hacen hileras de plantas en un monocultivo a pleno sol (Rodríguez del Bosque, 2005). Algunas de las causas que se han mencionado como limitantes para la implementación de “cultivos de chile piquín” son: la gran variación fenotípica, genotípica y bajo porcentaje de germinación (Alfonso García, 2003; Ramírez-Meraz *et al.*, 2003) entre otros factores que en la práctica han afectado al establecimiento del chile piquín como un cultivo comercial.

Al hacer un estudio agronómico y autoecológico sobre el chile piquín, se encontró que la condición de sombra (bajo arboles de naranja) influye positivamente sobre el peso y tamaño del fruto. Además también se obtuvo que la producción tardía (octubre 1983) fue significativamente superior a la temprana (septiembre 1983) así mismo, se encontró que las más altas germinaciones con ácido giberélico a 3000 y 5000 ppm. remojando 24 horas (80 y 86%), considerando con ello que existe latencia en semillas de especie (García, 1983).

El chile piquín se ha tratado de domesticar estableciéndose en los diferentes distritos de riego de Sonora, sin embargo, en experimentos realizados por los diferentes Campos Experimentales del INIFAP, no se ha tenido el éxito que se esperaba. De acuerdo a diversos estudios se ha encontrado que el chile piquín tiene más éxito si se establece en malla sombra con paredes de malla antiáfidos (Rodríguez del Bosque, 2003; Morales, 2005).

A pesar que el chile piquín es una especie silvestre muy posible de encontrar ocasionalmente en algunas pequeñas parcelas comerciales, esto es más la excepción que la regla. (Laborde y Pozo, 1982)

La conservación del chile piquín se debe de llevar de tal manera que rinda el mayor beneficio sostenido para las generaciones actuales, conservando su potencialidad para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras. La manera más práctica y hasta ahora más viable de llevar a cabo la conservación de los recursos genéticos vegetales es de forma *ex situ*, lo cual se justifica por la pérdida en forma muy intensa de ellos, o su existencia está amenazada por una serie de factores externos (Catie, 1979; Esquinas, 1982).

Otra alternativa es la conservación *in situ*, la cual se lleva en el mismo lugar en donde se han originado evolucionado y se producen las especies de plantas de interés, lo cual representa un gran valor para la conservación de la diversidad genética y es la materia prima para los estudios evolutivos de genética de poblaciones, sistemas de cultivo y programas de mejoramiento genético de las plantas cultivadas (Maxted *et al.*, 1997; Brush, 2000).

5.6 Los sistemas agroforestales con café

5.6.1 El sistema agroforestal con café y su clasificación

México posee un territorio destinado a la producción de café que se encuentra ubicado en las zonas montañosas del centro y sur del país, generalmente en sistemas que originalmente estaban cubiertos por vegetación de bosque mesófilo de montaña, selvas tropicales húmedas, subhúmedas y secas, y encinares de baja altitud (Moguel y Toledo, 1996). La producción de café del sureste de México se encuentra bajo el cuidado de pequeños productores y de comunidades indígenas principalmente (Moguel y Toledo, 1996) pero hoy en día existe una gran diversidad socioeconómica de productores de café. Entre los sistemas modernos de producción de café y donde se incluyen los cafetales que estuvieron o están bajo una cosmovisión indígena y que por lo tanto mantienen la biodiversidad de la biota están los siguientes tipos de cafetales y están representados en el municipio de Coatepec

que es la región del presente estudio y las plantas “arvenses” o que no son árboles no se incluyen en la clasificación.

- a) El sistema rusticano: es un bosque aclarado que interactúa con el cultivo de café, incluye control manual de arvenses y poda en ocasiones de las plantas de café. Es un sistema que es usado por pequeños productores campesinos en zonas montañosas.
- b) El sistema de policultivo tradicional: conformado por diferentes combinaciones especies frutales introducidas y árboles nativos del bosque en donde se encuentra el cultivo de café, es por eso que también es llamado << jardín de café >>.
- c) El sistema de policultivo comercial: se cambia el dosel natural, para sembrar árboles que proporcionen sombra. Los arboles tienen un uso comercial, por lo regular de dos a tres especies.
- d) El Monocultivo a sombra: este sistema de producción solo incluye a una sola especie arbórea, para proporcionar la sombra necesaria para el cultivo.
- e) El Monocultivo a sol: este sistema de producción utiliza variedades de café que son muy tolerantes a la luz directa.

La anterior clasificación fue efectuada por Nolasco (1985) y Moguel y Toledo (1999) y modificada por Hernández-Martínez (2008) y muestra una clasificación general a nivel de agroecosistema. En esta clasificación se agrupan los productores de Coatepec muestreados en este trabajo utilizan en su mayoría el sistema de policultivo tradicional (Fig.2).

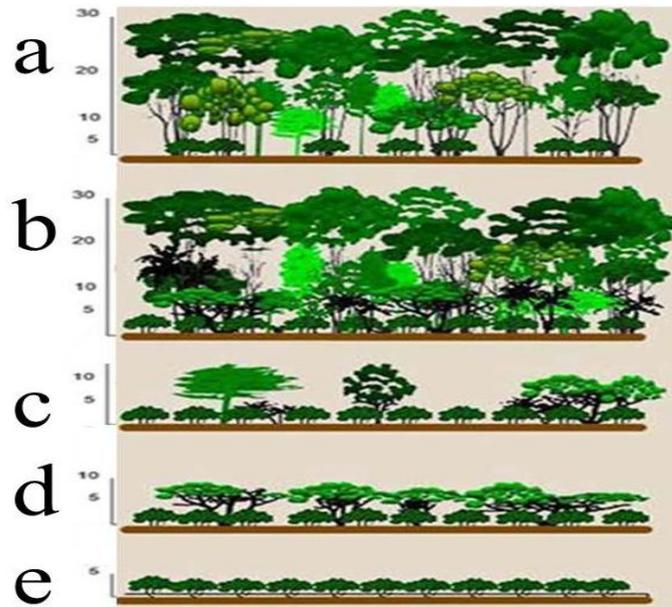


Figura 2. Categorías de los diferentes sistemas de producción de café: a) Rústico, b) Policultivo tradicional, c) Policultivo comercial, d) Monocultivo a sombra y e) Monocultivo a sol. (Modificado de Hernández-Martínez 2008, Moguel y Toledo, 1999).

Las especies arbóreas que proporcionan sombra al cultivo de café también aportan otros beneficios como fijar nitrógeno por las leguminosas, producción de frutas y forraje para animales (Grossman, 1998), soporte a especies vegetales comestibles, medicinales, decorativas, y uso de madera con fines comerciales o para autoconsumo (Beer *et al.*, 2003). Los múltiples servicios que brindan los árboles de sombra del cultivo de café, dan la oportunidad a sus propietarios de tener un ingreso monetario, cuando la producción de café no es suficiente para cubrir las necesidades económicas (Grossman, 1998).

El cultivo de cafetal por el efecto de la sombra proporciona a las plantas que habitan en estos sistemas de producción las siguientes características: regulación de temperatura, humedad relativa, radiación directa en las plantas, regulando la radiación solar, disminuye la demanda de agua por la planta y actividad de los pigmentos fotosintéticos (Gómez, 1994).

5.6.2 Los sistemas agroforestales con café en asociación con chile piquín

Las plantas de chile piquín necesitan de ciertas características ecológicas para su desarrollo y crecimiento; entre ellas el suelo, la humedad y la sombra misma, son factores que el medio ambiente natural o modificado donde se les encuentra de forma natural (Bañuelos, 2008). Rodríguez del Bosque (2003) menciona que los sistemas agroforestales poseen características naturales que permiten el crecimiento de plantas del chile piquín pero no se tienen datos precisos de cuáles son estas características ecológicas. Por otro lado, poco se sabe del manejo de las poblaciones de chile piquín y si la influencia humana las promueve o las elimina. Casas y colegas (2007) han documentado el manejo de poblaciones silvestres de diversos taxa y propone una clasificación que es confusa a la hora de aplicarlo en campo. Algunos términos aplicados son colecta sistemática, tolerados, promoción de crecimiento y protección (Casas *et al.*, 2007). Los chiles silvestres como muchas plantas que se colectan o manejan con poca intervención humana han pasado desapercibidos para la ciencia y por lo tanto es necesario iniciar trabajos que documenten la presencia de chiles silvestres y su relación con la gente que lo maneja.

5.7 La cobertura del dosel

Uno de los elementos ecológicos que se cree son determinantes en el establecimiento y permanencia de las plantas de chile piquín en zonas semidesérticas es la presencia de plantas nodrizas por la posibilidad de que las plantas nodrizas proveen sombra (Miranda, 2006). Se ha documentado que las plantas de chile piquín dependen de plantas nodrizas que les proporcionen condiciones para amortiguar el estrés abiótico y biótico particularmente en zonas secas o semidesérticas del norte del país en los límites con Estados Unidos (Tewsbury *et al.*, 1999). Dichas plantas nodrizas pueden ser arbóreas o arbustivas. Esta asociación se ha documentado en el desierto de Sonora, donde el INIFAP (2007) reporta a las principales plantas nodrizas que son: Tepeguaje (*Lysiloma watsonii*), Mezquite (*Prosopis velutina*), Cúmaro (*Celtis reticulata*) y el Garambullo (*Celtis pallida*). El trabajo se realizó en ecosistemas naturales y en el norte del país donde aparentemente los humanos no ejercen ninguna interacción con las plantas de chiles. En zonas tropicales, no se

tienen estudios de si existe el nodricismo o cuales son las condiciones en las que las plantas de chile silvestre se establecen.

En el semidesierto es común que las plantas de chile piquín se desarrollen y crezcan junto a otras más vigorosas, que le sirven de plantas nodrizas ya que además de sostén le proporciona sombra y protección. En los casos que el clima es más benigno para la planta, es común que crezca erecta y solitaria, pero es importante comentar que siempre busca de forma natural lugares sombreados, bajo arboles grandes (Martínez, 2007)

El chile piquín es una planta que se ha observado que prefiere establecerse bajo árboles que le propicien sombra (Tewksbury *et al.*, 1999) principalmente con especies de las familias *Fabaceae*, *Euphorbiaceae*, *Cactaceae* (Medina *et al.*, 2005). Se ha encontrado una correlación positiva entre la disminución de luminosidad bajo los árboles nodrizas y la presencia de chiles que crecen ahí. Aparentemente la sombra ayuda a mitigar los efectos de la temperatura en las plantas de chile (Tewksbury *et al.*, 1999)

La asociación de plantas de chile piquín con sus nodrizas que le proporcionan sombra es indispensable para la conservación de este picante. En un estudio efectuado por Tewksbury *et al.*, 1999, se efectuó en 5 transectos de 250 m², encontraron que a cielo abierto no encontraron plantas. Localizaron que el 78% de estas se encontraba bajo arbustos de frutos carnosos. El 58% fueron localizadas bajo dos especies *Celtis pallida* y *C. reticulata*, estos árboles de fruto rojo que solo contribuyen con el 15% de la cobertura arbórea.

Estimaron que en un porcentaje de sombra del 80%. Otras 15 a 20% de las plantas de chile piquín fueron encontrados en bajo otros tres arbustos de frutos carnosos: *Lycium andersonii*, *Ziziphus Obtusifolia* y *Condalia correllii*. La cobertura de estos árboles solo representa el 10% del total En un estudio efectuado por Lara *et al.*, 2005, encontraron que las nodrizas en el estado de Tamaulipas en el matorral espinoso que están relacionadas al chile piquín son: *Cordia boissieri*, *Fluorensia laurifolia*, *Pithecellobium pallens* y *Prosopis laevigata*. En selvas bajas las nodrizas localizadas son: *Ebenopsis ébano*, *Erethia anacua*, *Bumelia laetevirens*, *Bursera simaruba*, *piper amalago*

5.8 La relación humana - chile silvestre

Hoy en día, en México se puede observar un amplio espectro en el manejo de las poblaciones de chiles. El manejo entendido como la interacción de los humanos con poblaciones de plantas y que puede ir desde la colecta de los frutos maduros de las poblaciones silvestres de chiles, hasta el cultivo intensivo de variedades híbridas de poblaciones domesticadas. En medio de estos dos extremos, se observan chiles silvestres manejados, hasta chiles criollos cultivados en milpas, o con pocos usos de insumos. Este manejo diferenciado, las necesidades culinarias y culturales probablemente han afectado la diversidad genética incluso las variantes existentes en chiles “silvestres”.

La intervención humana en el manejo de poblaciones de plantas es un tema que se ha documentado poco particularmente cuando hablamos de plantas silvestres o que se utilizan en la economía informal (se colectan y venden a pequeña escala). Los agricultores efectúan o aplican sus conocimientos en las decisiones de las prácticas del manejo de sus cultivos y de las plantas asociadas a los cultivos. Este tipo de conocimiento de poca intervención debe empezar a documentarse para entender cómo se utilizan los recursos locales adaptados a las condiciones específicas de cada zona (Sinclair y Walker, 1999).

Con este trabajo se pretende lograr obtener datos básicos que permitan entender la dinámica de la permanencia de los chiles piquines en agroecosistemas forestales cafetaleros. Los datos permitirán hacer algunas recomendaciones que ayuden a promover en el futuro el establecimiento de poblaciones de chile piquín como un “sistema de producción” alternativo y asociado a la producción de café bajo sombra con fines económicos. Esta estrategia podría incrementar los ingresos económicos para los productores de café bajo sombra del municipio de Coatepec, Veracruz. Además el conocer y promover el manejo del chile piquín en los sistemas de café bajo sombra podría contribuir al uso diversificado de los cafetales, a la conservación de la biodiversidad de la zona y a mantener la diversidad genética de las plantas de chile piquín en sitios donde crecen y se desarrollan de forma natural.

6. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 Zona de Estudio

La zona de estudio fue el municipio de Coatepec, Veracruz (Fig. 3), cuyo principal ecosistema originalmente lo constituye el bosque mesófilo de montaña y actualmente se ha sustituido por el cultivo de café bajo sombra o algún otro agroecosistema (caña de azúcar). Los cafetales son una fuente de ingreso para la zona al proporcionar fuentes de trabajo para los pobladores del municipio y alrededores. Este municipio está ubicado geográficamente en la parte baja del Cofre de Perote. El municipio de Coatepec se encuentra en las coordenadas de los paralelos $19^{\circ} 21'$ y $19^{\circ} 32'$ de LN; los meridianos $96^{\circ} 47'$ y $97^{\circ} 06'$ de LO; a una altitud entre los 500 a los 2 900 msnm, con una superficie total de 735 km².

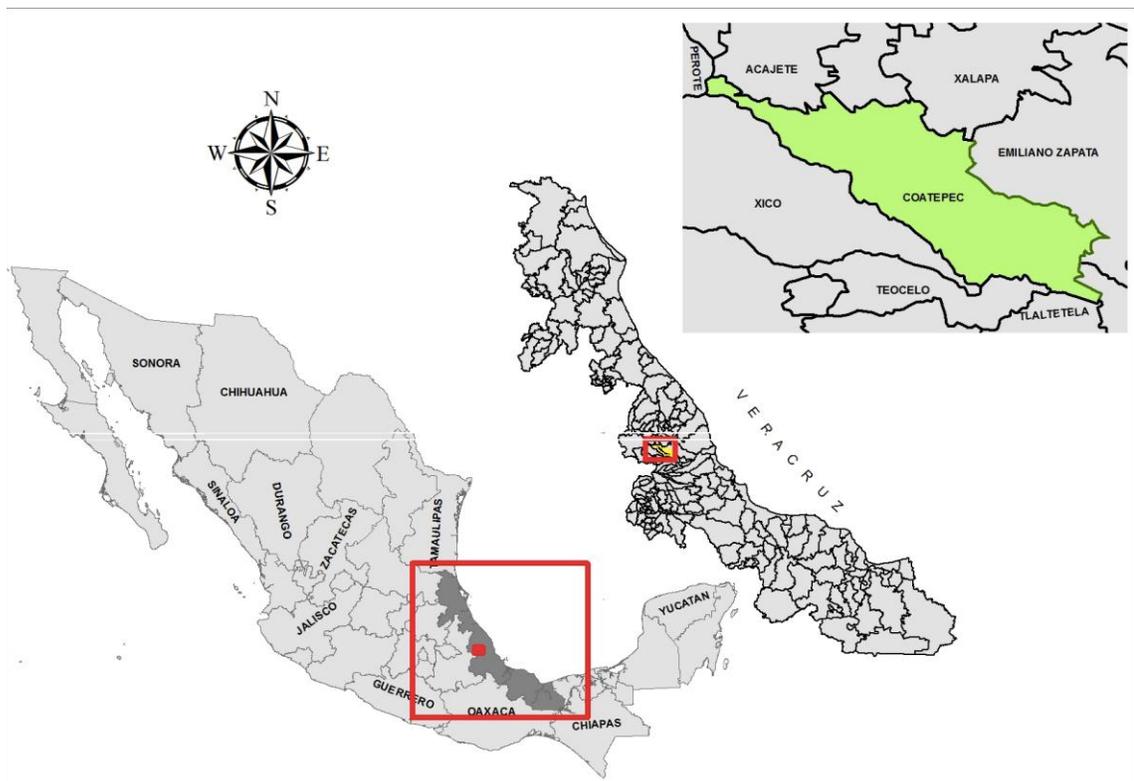


Figura 3. Mapa de la localización del municipio de Coatepec, zona de estudio, en el estado de Veracruz.

6.1.1 Límites del Municipio de Coatepec

Es un municipio que se encuentra colindando al norte con los municipios de Perote, Acajete, Tlanelhuayocan, Xalapa y Emiliano Zapata; al este con los municipios de Emiliano Zapata y Jalcomulco; al sur con los municipios de Jalcomulco, Tlaltetela, Teocelo y Xico; al oeste con los municipios de Xico, Perote y Acajete.

6.1.2 Clima

Coatepec cuenta con los climas : templado húmedo , templado subhúmedo y semicálido húmedo con base en la clasificación de Koeppen adaptada por García a las condiciones de la República Mexicana (García, 1994). De estos , el que corresponde a la cabecera del municipio, la cual lleva el mismo nombre de Coatepec es semicálido húmedo , con un promedio medio de temperatura anual superior a los 18 °C. La precipitación media anual es de 1,800 mm con valores medios mensuales que oscilan de los 323.5 mm en septiembre a 56 mm en Enero.

6.1.3 Vegetación

La vegetación que predomina en el municipio es Bosque Mesófilo de Montaña que ocupa el 39% del área boscosa de Veracruz. El bosque Mesofilo de Montaña (Rzedowsky, 1983) está perturbado y se reconoce por la disminución de la riqueza ecológica y en la superficie arbolada. Estos escenarios son producto del cambio de uso de suelo a sistemas pastoriles, la tala ilegal de madera y en menor medida a los incendios forestales. Se tienen también pastizales y praderas 25%, suelos destinados a la agricultura 21%, y asentamientos humanos 5%. El municipio cuenta con coberturas transformadas y desarrolladas, donde el bosque se convirtió en cafetal, pradera cultivada, pastizal y asentamiento humano; parte de lo que es la selva mediana fue convertida en huerta frutal y la selva baja derivó, a su vez, en terrenos dedicados a la agricultura intensiva (principalmente caña de azúcar y hortalizas), cultivos anuales (maíz), terrenos de agostadero y formación de pueblos.

6.1.4 Producción de café

Veracruz es el estado con mayor número de ejidos y comunidades agrarias con un total de 3,337, se encuentra como el segundo productor de café en México, en la zona centro se cultivan 141 mil ha, localizándose en la zona centro el 42% de la superficie cultivada. En el estado de Veracruz se siembra el 24% de las zonas agrícolas con café, lo que representa el 7.3% de la superficie destinada a la agricultura (INEGI, 2010).

6.1.5 Información demográfica

El municipio de Coatepec está dividido en 17 congregaciones que comprenden 155 localidades siendo las principales : Coatepec, Tuzamapan, Mahuixtlan, Pacho Viejo, La Orduña, Las Lomas y Bella Esperanza (Enciclopedia de los Municipios, 1988). Una población de 79,787 habitantes, 38,539 hombres y 41,248 mujeres. Su mayor cantidad de población se encuentra entre las edades de los 15 y 29 años, se puede considerar una población activamente productiva en diferentes contextos económicos y sociales (INEGI, 2010).

La población activa está enfocada para el trabajo en relación con el mercadeo y la otra parte está enfocada a la producción del café directamente o indirectamente, además de desarrollarse actividades diferentes que ayudan a las familias del municipio a obtener ingresos (INEGI, 2010).

6.2 Nombres de las fincas muestreadas

El estudio se efectuó en las siguientes localidades: Rancho Viejo, Las Lomas, Bella Esperanza, Tuzamapa, Zimpizahua, La Laguna, Puerto Rico y Pacho Viejo. Se visitaron 20 fincas durante el periodo de julio a noviembre del año 2011. El nombre de cada una de las 20 fincas recorridas en este trabajo, son los siguientes; 1) El Cascajal, 2) Col. Campo Viejo, 3) Zacatero Tuzamapa, 4) El Plan, 5) Finca 1 Zimpizahua, 6) Finca 2 Zimpizahua, 7) Finca 3 Zimpizahua, 8) Finca 4 Zimpizahua, 9) Plan de Lomas, 10) Las Lomas, 11) El Pocito, 12) El Ranchito, 13) El Gusaniillo Nacastle, 14) El Cerro, 15) El Coyote, 16) El Gusaniillo, 17)

San Antonio, 18) Ojo de Agua, 19) El Capulincillo y 20) La Laguna (Fig.4). Cada finca está representada por un productor agrícola.

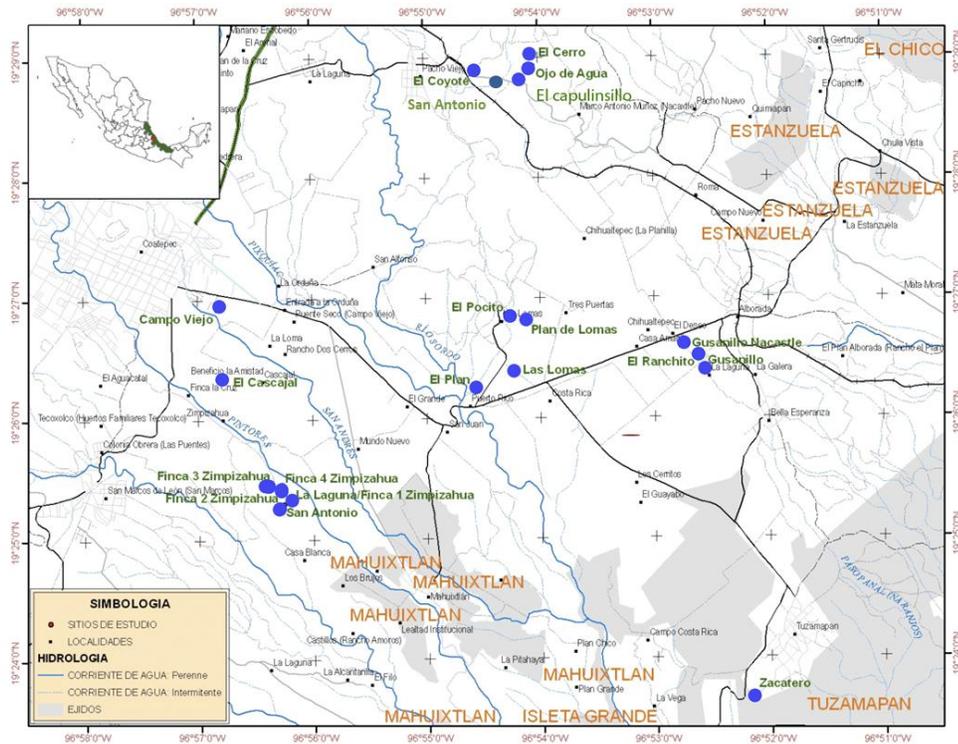


Figura 4. Localización de los 20 sitios donde se efectuó el estudio en plantas de chile piquín.

6.1 Localización de productores

Los agricultores que participaron en el trabajo producen café a pequeña y mediana escala, esta condición se consideró importante ya que hipotéticamente serían quienes tendrían información teórica y práctica en cuanto al manejo de fincas. El conocimiento que creímos tenían era en relación al café, no se hicieron juicios previos de si manejaban algún tipo de información relacionada al chile piquín. En algunos casos los productores que producen café a escala baja y media son quienes para complementar su economía buscan trabajo con los productores a mayor escala o con mayor capacidad económica. Pensando en esta

particularidad para el presente estudio se buscaron aquellos productores que además de ser dueños trabajaran activamente en sus fincas.

6.2 Trabajo en cada finca

El trabajo se efectuó en 20 fincas de producción de café bajo sombra. Con un marco de plantación de 2.5 m x 2.5 m en la distribución de plantas de café y en la distribución de árboles de sombra, los marcos de plantación son de 5 m x 5 m en algunos casos y en otros de 8 m x 8 m de acuerdo al árbol que se usó para proporcionar sombra al café. Entre las variedades de café que las fincas poseían se encontraban las siguientes: Bourbon, Caturra, Mundo Novo, Garnica, Catimor y Costa rica. Esta última variedad está desplazando a las demás por su alta producción, pero una calidad que no supera a las demás.

La anterior cantidad de muestreo se tomó en base a que en un primer acercamiento a hacia los dueños de las fincas (productores), estos mencionaron contar con plantas de chile piquín en sus fincas de café bajo sombra.

Cada productor fungió como guía para mostrar los límites de sus terrenos, esto con el fin de no invadir las fincas cercanas. En cada finca se localizó como primer punto la posición este, para tener la ruta que traza el sol sobre la finca. En estas fincas se trazó un transecto sistemático en forma de una “W” siguiendo la técnica sugerida en el capítulo de Muestreo de Arvenses del libro Técnicas de Muestreo para Manejadores de Recursos Naturales (Barroso, 2005. citado por Caamal y Castillo, 2008). Para trazar la primera línea de las 4 que forman la “W”, se localizó la dirección este, para trazar la dirección hacia el norte y de ahí regresar hacia el sur, de esta forma consecutivamente hasta terminar los cuatro lados del transecto.

En cada línea se consideró un ángulo de 45° para que al final quedara el dibujo espacial de la W, así como la distancia de cada una de las líneas fue de 50 m, con un total de las cuatro líneas de 200 m. Cada línea fue considerada de un ancho de 2.5 m. Para poder ir cubriendo un mayor rango de la superficie total de cada una de las fincas (Fig. 5). Para trazar cada transecto y evitar que se perdiera la orientación de cada línea trazada se clavaron estacas al

inicio de la línea y al final, con la ayuda de una soga se alineó la recta que se muestreó. A cada 10 metros se colocó una marca para no perder la dirección de la línea trazada.

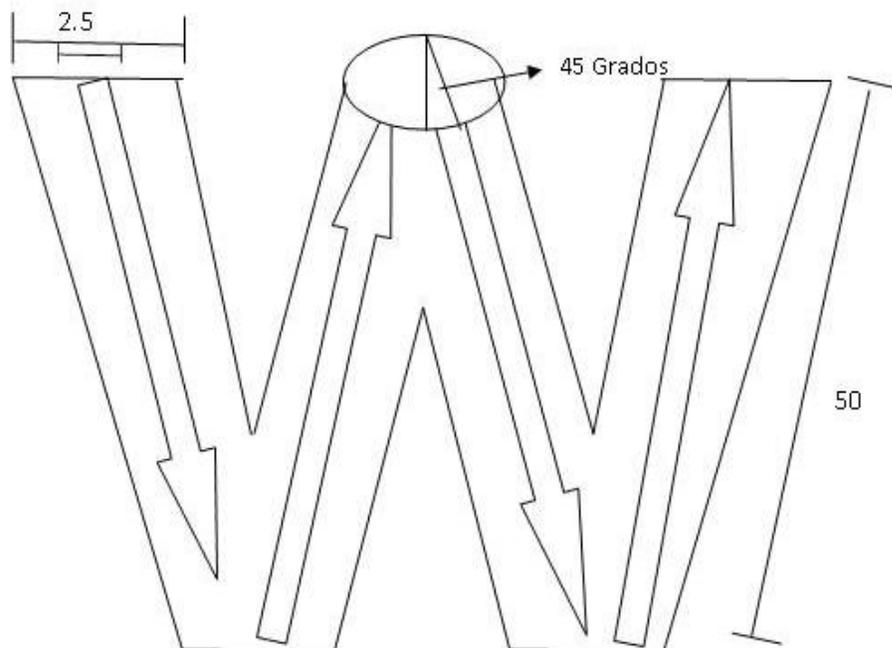


Figura 5. Esquema del transecto dibujado en cada finca para realizar los muestreos de plantas.

6.3. Toma de datos

Se recolectaron los siguientes datos sobre cada una de las plantas de chile piquín: altura de la planta en metros, diámetro de la copa de la planta en dirección norte y en dirección oeste, localización GPS de las plantas de chile piquín (longitud, latitud y altitud), número de frutos por cada planta localizada, número de flores, cobertura del dosel (sombra), la distancia de las plantas de chile piquín con las plantas de café. Para determinar si la distancia entre estas dos es un factor que influye en el crecimiento y desarrollo de la planta de chile piquín.

6.4 Variables a registrar

Para obtener el volumen vegetativo de las plantas encontradas se midió la altura (se usó un flexómetro desde el suelo hasta la punta de la copa) de cada planta y se midieron dos puntos trazando una cruz (Fig.6), para conocer el diámetro de la copa de la planta (la primera toma de datos se tomó de norte a sur y de este a oeste).

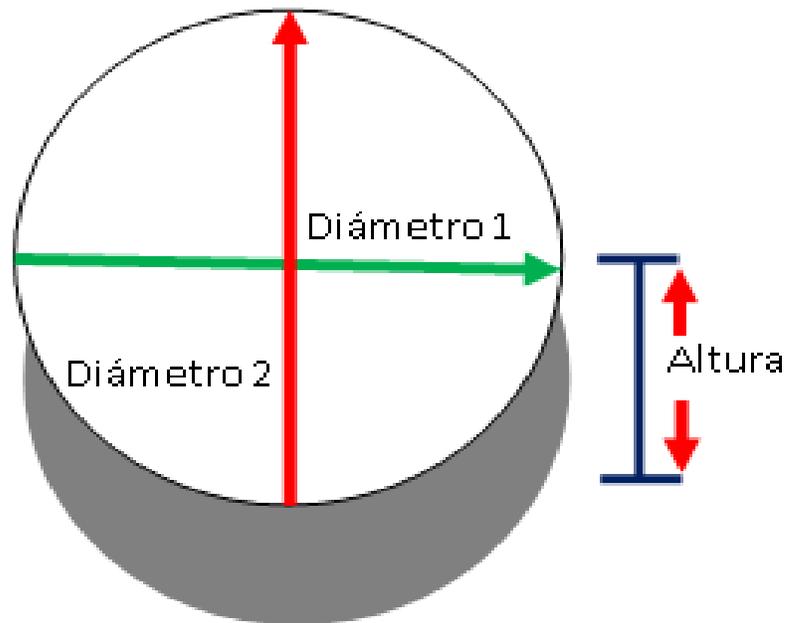


Figura 6. Esquema que muestra las medidas tomadas por cada planta (altura y diámetro).

6.5 Localización GPS de las plantas

Cada planta fue localizada espacialmente con un GPS (marca Garmin, modelo etrex 10), para elaborar un mapa de la localización de cada finca. Las plantas se encontraron en las

coordenadas de 19°26'55.3" a 19°28'52.6" latitud y una longitud de 96°54'33.4" a 96°56'49.9", con una altitud sobre el nivel del mar en un rango de 848 a 1281.

6.6 Cobertura del dosel (sombra)

Para la obtención de este dato se utilizó un densiómetro forestal, con la ayuda de este se obtuvieron los datos de la cobertura de cada una de las plantas. Para la obtención de este dato se siguieron los siguientes pasos:

- ❖ Localización de la planta.
- ❖ Ubicación con del norte con una brújula.
- ❖ Colocación del densiómetro en la copa de la planta.
- ❖ Obtención del dato en dirección norte.
- ❖ Obtención del dato en dirección sur.
- ❖ Obtención del dato en dirección este.
- ❖ Obtención del dato en dirección oeste.

Para la toma de datos se siguió las instrucciones con las que cuenta dicho aparato. Después de contar con los datos de los cuatro lados, se sumaron y se dividieron entre 4 para tener el promedio de cuadros cubiertos. Para seguir con una operación que fue multiplicar el número de cuadros por 4.16 (se obtiene de dividir el 100 % entre 24 que es el número total de cuadros que tiene el densiómetro). El resultado obtenido es el porcentaje de sombra bajo la cual se encuentra la planta y es el valor utilizado en el análisis.

6.7 Entrevistas

Para la obtención de datos etnobotánicos se realizaron entrevistas semiestructuradas (Hammer y Wildavsky, 1990). Se efectuaron 20 entrevistas a cada uno de los productores o propietarios de los cafetales bajo sombra. La entrevista sirvió para conocer acerca del manejo agronómico que efectúan a sus fincas de café y a las plantas de chile piquín en los temas de fertilización, abonado, podas, plagas, etc. (Ver anexo 1). Cada entrevista se

efectuó en las tardes en los hogares de cada uno de los productores que participaron en el estudio. Se obtuvo el permiso verbal para utilizar los datos en la presentación de la presente tesis con la promesa de regresar a la zona de estudio a presentar verbalmente los resultados del trabajo.

6.8 Análisis de datos

Para efectuar el análisis estadístico, se utilizó una distribución binomial, regresión lineal y análisis de varianza por medio del paquete estadístico R versión 3.1.0, con un análisis multivariado, correlación y análisis de componentes de Pearson.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 Datos ecológicos de las plantas de chiles piquines

7.1.1 Localización de plantas

En este trabajo se documenta por primera vez que los chiles piquines se encuentran en los cafetales del municipio de Coatepec como parte del agroecosistema. Los chiles se identificaron como *Capsicum annuum* var. *glabriusculum* (Dunal) Heiser and Pickersgill., en base a la clave taxonómica de Nee (1986). Los frutos se midieron y se observó que la longitud fue mayor en 65% de los frutos muestreados (120 frutos) y el ancho sí estuvo dentro del rango descrito por Nee (1986). No se analizaron a detalle los frutos (ver tabla en el anexo) pero son una línea interesante para futuros estudios.

Se muestrearon 20 fincas, encontrando en 19 fincas la presencia de plantas de chile piquín. Solo las fincas que mostraron plantas fueron consideradas en esta fase de la investigación. En cada una de las fincas se efectuó un transecto que ya se mencionó en la metodología, la sumatoria de los metros de los 20 transectos es de 10000 m² y se encontraron 98 plantas de chiles piquines. El número máximo de plantas localizadas en un transecto fue de 16 (La superficie de cada transecto es de 500 m²), número que se repite en dos fincas.

Las plantas encontradas en cada una de las fincas, fueron localizadas en diferentes puntos del transecto, de acuerdo a los transectos evaluados, cada uno de ellos posee 4 lados de 50 metros. Haciendo un total de 200 metros lineales. Se analizó de acuerdo al recorrido efectuado en cada transecto la distancia de localización de las plantas.

Las plantas encontradas en este estudio estaban en diferentes estadios de su ciclo de vida, y se contaron las plantas maduras (no se midieron las plantas que estaban en la fase de plántula con menos de 8 hojas), pequeños arbustos que medían de 31 a 260cm de altura.

Se encontró que las plantas se encuentran ubicadas más al centro del transecto. Ya que a los primeros metros no se percibe más plantas que a la parte del centro. Mostrando un porcentaje de 7% para el primer rango, 38% de las plantas que se encuentran en el segundo

rango, seguido de un 34% para el tercer rango ($R^2=0.9648$) y seguido de un 21% para el tercer rango (Fig. 7)

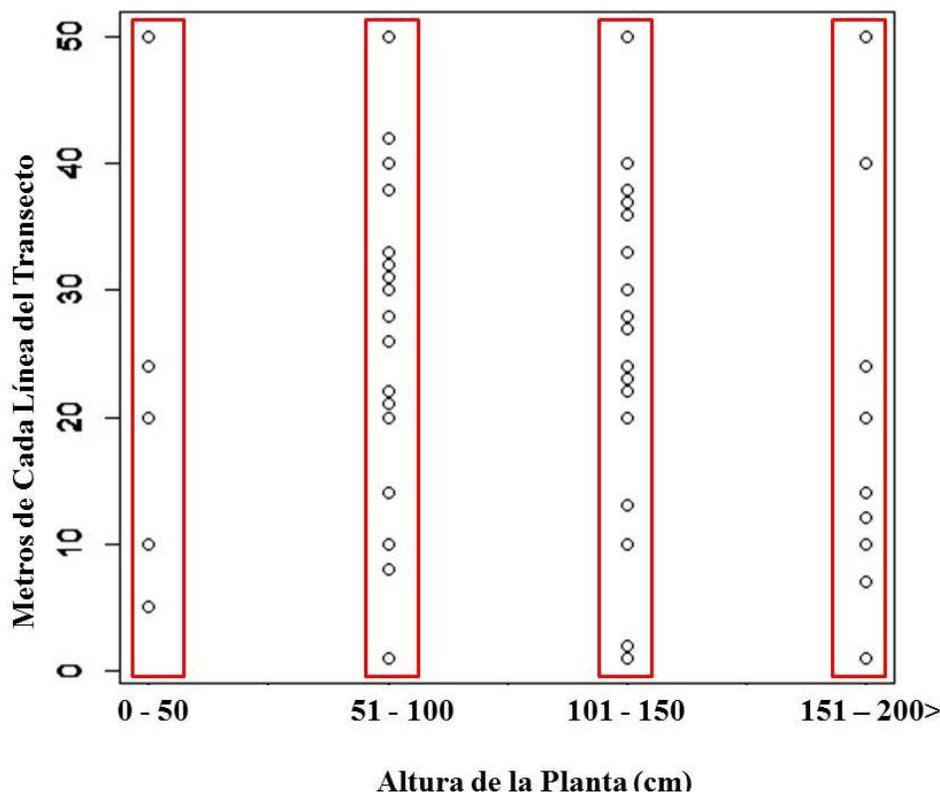


Figura 7. Localización de las plantas en el transecto.

7.1.2 Cobertura de Dosel con la presencia de plantas

La cobertura del dosel en los cafetales estudiados, se componen de las copas de los árboles y atributos que determinan la estratificación vertical y homogeneidad espacial. La cobertura del dosel puede ser determinante en la composición botánica productiva es un factor que tiene significancia en la productividad. La distribución de las copas tiene un efecto sobre la calidad y cantidad de luz que reciben las plantas que se encuentran por debajo del dosel, al ras de suelo. Los productores conocen esta circunstancia sobre el manejo de la cobertura de dosel. Por esta circunstancia efectúan podas que favorezcan a sus cultivos que se encuentran en debajo de las copas de sus árboles.

En el café es aconsejable el uso de la sombra, ya que con esta se puede tener plantas menos estresadas ambientalmente y se elevan las producciones. Se analizó la cobertura del dosel en relación a la ubicación de las plantas que se localizaron de chile piquín ($R^2=-0.008549$). Mediante el análisis de correlación se puede observar que el mayor número de plantas se localizan en donde el porcentaje de cobertura del dosel fue entre el $80\% \pm 90\%$ y $5\% \pm 10\%$, a las distancias de los 10 m a 40 m., contando con un valor de $p=0.6742$ (Fig. 8).

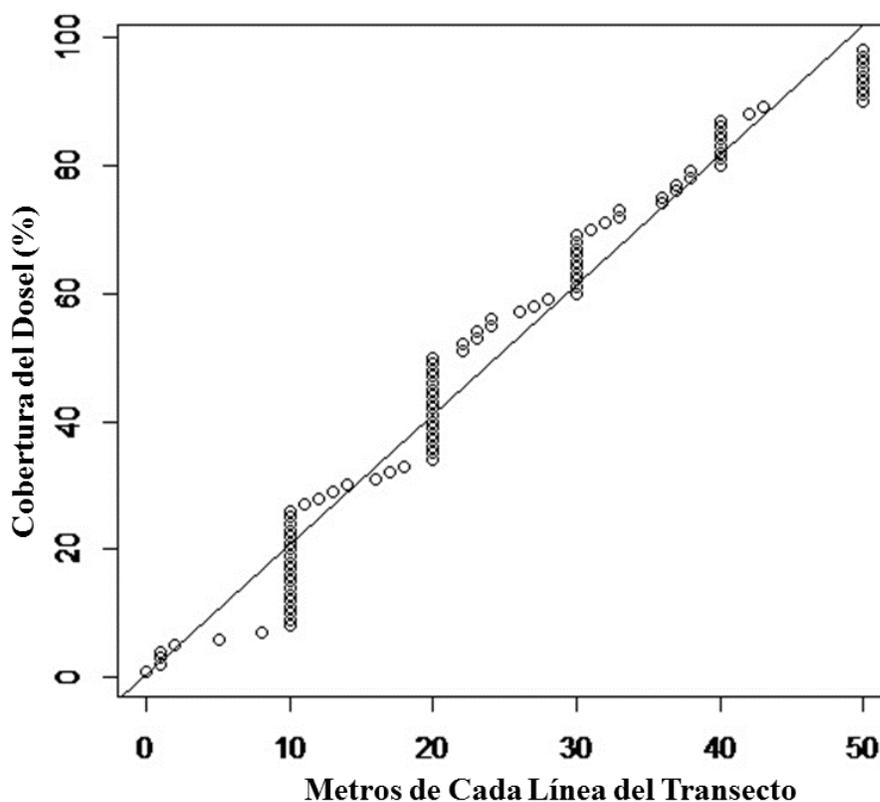


Figura 8. Localización de las plantas en relación a la cobertura del dosel.

7.1.3 Cobertura del dosel en relación con la producción

La producción de algunos chiles se ven disminuidas por la falta de luz directa. En el caso de chile piquín, se menciona que es un chile que prefiere la sombra. De acuerdo a los análisis efectuados de correlación, se muestra que el factor de cobertura de dosel no posee una relación significativa fuertemente (Fig. 9). Al efectuar el análisis se tiene que su R^2 es

negativa (-0.01017). Se obtuvo un valor de $p= 0.8785$. Se encontraron plantas con frutos desde 0 – 100 (42%), 101 – 200 (12%), 201 – 300 (17%), 301 – 400 (9%), 401 – 500 (12%), 501 – 600 (5%) y 600 – 1000 (3%). Mostrando con estos porcentajes que las plantas poseen un mayor número de frutos en las cantidades por debajo de los 100 frutos.

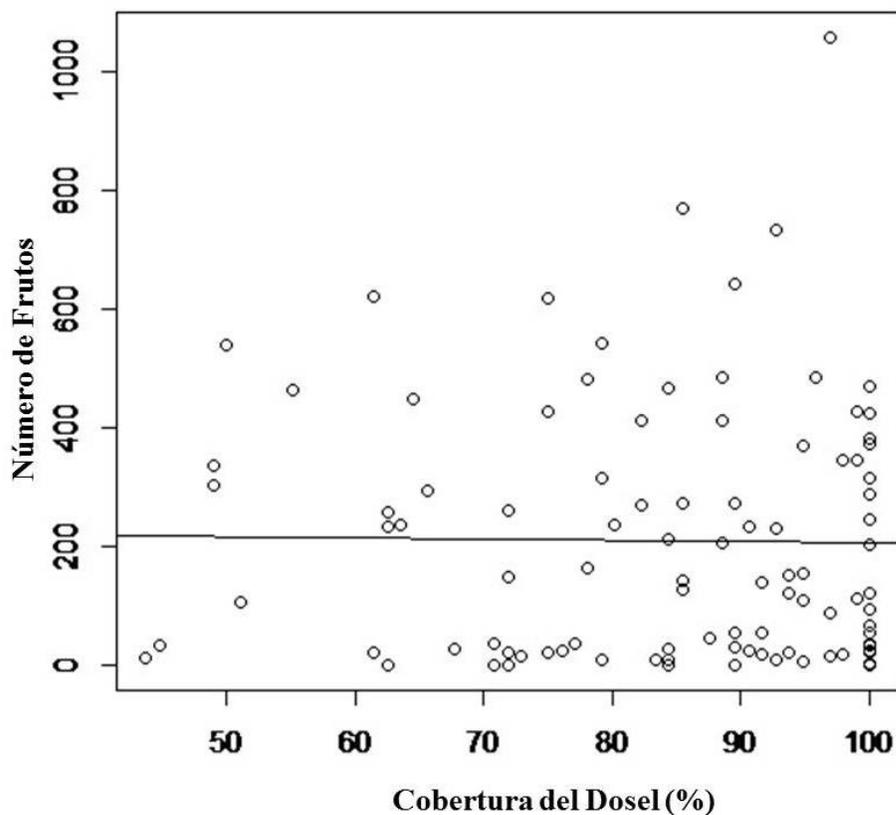


Figura 9. La producción de frutos bajo la cobertura de dosel.

7.1.4 Cobertura del dosel en relación con la floración

El número de flores que se encontraron en las plantas localizadas, fue de 0 – 50 (90%), 51 – 100 (4%), 101 – 150 (4%) y 151 – 200 (2%). De acuerdo a la época de visita a las fincas de café, las plantas estaban en su etapa final de producción ya que la época de floración

empieza en la época de lluvias (Fig. 10). Las flores de este picante ayudaron para su determinación de las plantas. Algo que se nota en el análisis de correlación que se efectuó es que las flores no presentan una relación muy significativa con la cobertura del dosel, encontrando que la $R^2 = -0.01015$ y una $p = 0.8742$.

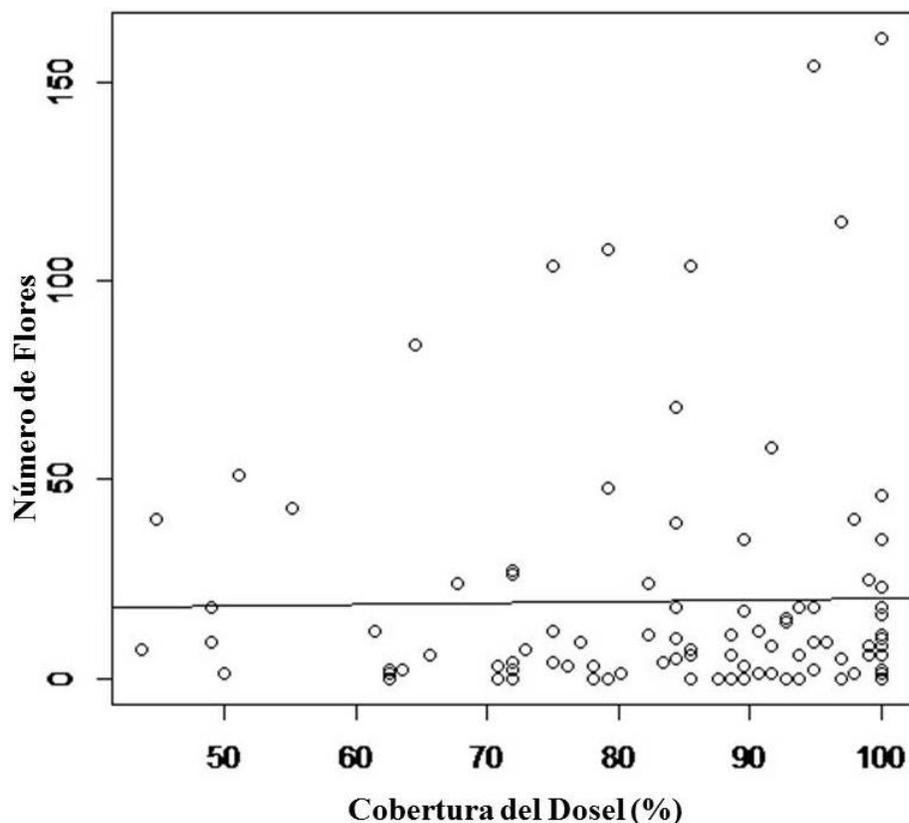


Figura 10. La producción de flores bajo la cobertura de dosel.

7.1.5 Cobertura del dosel en relación con la altura de las plantas

Se efectuó el análisis entre la altura de la planta y la cobertura de dosel, realizando un correlaciones se obtuvo una $p = -0.5114$, al igual que una $R^2 = 0.005865$ (Fig. 11). Las plantas de chile piquín muestran una altura desigual, pero se nota que las plantas desarrollar un vigor entre los 50 cm y los 150 cm en la mayoría de las plantas localizadas. Aunque las plantas con mayor tamaño no fueron las que presentaron mayor número de frutos o flores.

Esto se debe a que aquellas plantas con mayor vigor son plantas que poseen mayor tiempo de longevidad.

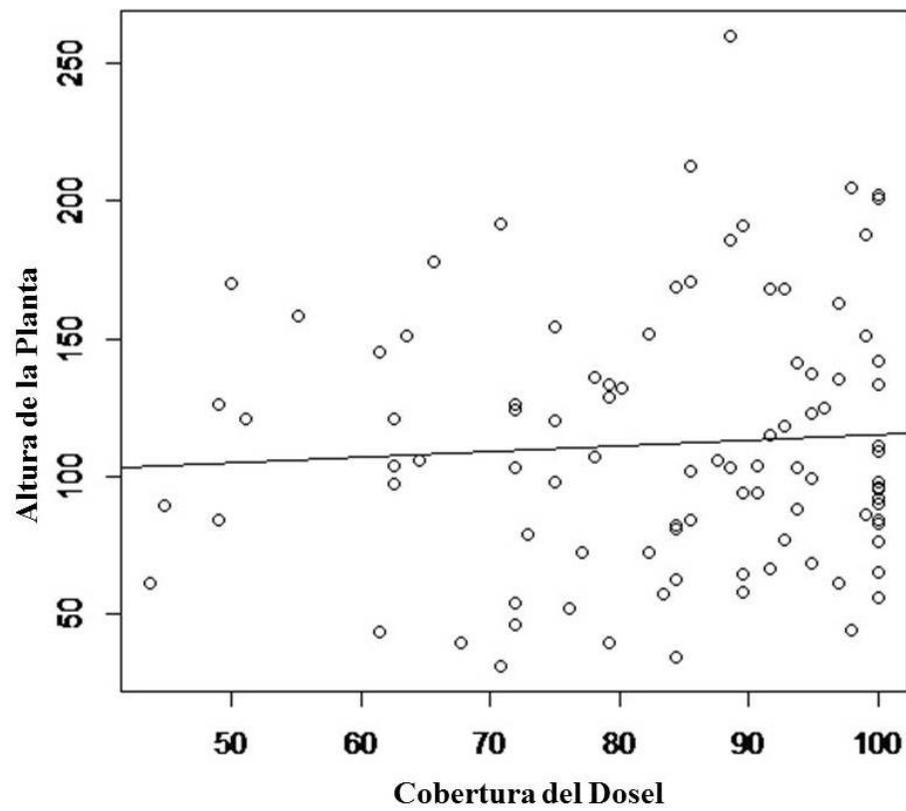


Figura 11. Altura de las plantas de chile piñon con relación a la cobertura del dosel.

7.2 Resultados Etnobotánicas

7.2.1 Productores y Fincas muestreadas

Se aplicaron entrevistas a los 20 productores de café que participaron en este trabajo, en 8 comunidades del municipio de Coatepec (Cuadro 2). Las entrevistas semi-estructuradas consistieron de antemano temas enfocados a obtener datos de la producción de café y de conocer si proporcionaban algún tipo de manejo a las plantas de chile piquín. Las conversaciones que se efectuaron se efectuaron de manera informal, para que los productores no sintieran alguna incomodidad en sus respuestas.

Cuadro 2. Nombre de las fincas y de los productores, con la cantidad de plantas y frutos encontrados.

Numero de Finca	ID	Finca	Productor	Fecha	Número de Plantas	Numero de Frutos por Planta	Número de Fincas Muestreadas por Mes
1	01-05	El cascajal	Álvaro Flores Morales	19-Jul-11	5	752	
2	06-08	Col. Campo Viejo	Elvia Hernández García	20-Jul-11	3	713	4 Fincas Para El Julio (1)
3	09-024	Zacatero Tuzamapan	Israel Gutiérrez Alarcón	22-Jul-11	16	3979	
4	025-029	Puerto Rico-Plan	Juana Rebolledo López	25-Jul-11	5	1658	
5	030-035	Plan de Lomas	Eva Gómez	12-Ago-11	13	3588	3 Fincas Para El Agosto (2)
6	036-051	Las Lomas	Juan Rogaciano colorado Gómez	19-Ago-11	6	1799	

7	052-053	Las Lomas- El Pocito	Adolfo Hernández Ruiz	29-Ago-11	16	3467	
8	054-055	El Ranchito- La Laguna	Pedro Hernández Ruiz	09-Sep-11	2	787	
9	056-057	El Gusanillo Nacastle	Juan Hernández Ruiz	10-Sep-11	2	203	3 Fincas Para El Septiembre (3)
10	058	El Gusanillo	Domingo Hernández Ruiz	11-Sep-11	2	250	
11	059	La Laguna	Adolfo Ruiz Gómez	15-Oct-11	2	206	
12	060-072	Finca: 1 Zimpizahua	Adolfo Hernández García	15-Oct-11	0	0	3 Fincas Para El Octubre (4)
13	073-077	Finca: 2 Zimpizahua	José Luis Rodríguez	25-Oct-11	1	294	
14	078-082	Finca: 3 Zimpizahua	Juan Castillo Martínez	20-Nov-11	5	908	
15	083-086	Finca: 4 Zimpizahua	Ángel Zapata	21-Nov-11	5	120	
16	087-091	San Antonio	Teresita García	22-Nov-11	4	927	7 Fincas Para El Noviembre (5)
17	092-093	Ojo De Agua	Xavier Vázquez	23-Nov-11	5	893	
18	094-096	El Capulinsillo	Fabián Colorado Téllez	23-Nov-11	2	0	

19	097-098	El Cerro	Aurora Téllez	24-Nov-11	3	23
20	099	El Coyote	Alberto Narváez	25-Nov-11	1	13

Los sitios donde se efectuó el estudio fueron lugares donde se cultiva el café bajo sombra bajo un esquema dinámico pero que conserva rasgos “tradicionales” en el manejo del agroecosistema. Las fuentes de información para la toma de decisiones en el manejo son diversas ya que inciden historia personal e instituciones como el desaparecido INMECAFE o SAGARPA cuyos técnicos dan asesorías y guían las decisiones de los productores. En este trabajo participaron 20 productores, otorgando sus nombres y permisos de entrar a sus fincas y participar en las entrevistas

De los 20 productores que participaron en esta investigación el 75% de estos eran del sexo masculino y el 25% eran del sexo femenino, entre las edades de los hombres el 60% de ellos se encontraban en un rango de los 41 a 60 años y el resto entre las edades de 61 a 80. En el caso de las mujeres el 20% se encontraba en un rango de 41 a 60 años y el 80% entre el rango de los 61 a 80 años.

Todos los productores mencionaron que la forma de adquirir sus terrenos de café fue mediante la herencia de sus padres para ellos. En ninguno de los casos el propietario resulto que fuera foráneo y que hubiera adquirido su terreno mediante la compra. Los productores entrevistados no poseen grandes extensiones de cultivo de café, el 45% de ellos poseen de una hectárea a hectárea y media, un 40% cuenta con media hectárea a $\frac{3}{4}$ de hectárea y 15% de los productores cuentan con un cuarto de hectárea hasta cerca de media. Los productores con menos superficie sembrada mencionan que esto se debe a que en sus familias fueron muchos los que heredaron.

Pero también fue mediante herencia el conocimiento de cómo seguir sembrando café, comentando el 67% que sus padres fueron los que los iniciaron a seguir cultivando café. Solo el 8% de ellos mencionan que han efectuado estudios en relación a mejorar las técnicas de manejo del cultivo. Los demás mencionan que han venido aprendiendo a través

de los años mediante la experiencia y a través de intercambiar información con otros productores de café.

De los productores que se entrevistaron el 95% de ellos, en sus fincas de café bajo sombra tuvieron presencia de plantas de chile piquín, el resto de ellos no tuvieron presencia de plantas en el transecto muestreado. Una de las razones que menciona el productor que no poseía en su finca plantas de chile piquín es que usa herbicida (Faena), también menciona que las aplicaciones por falta de tiempo de su parte no las realiza él. Para efectuar estas contrata mano de obra de alguna otra persona, quien no cuida en no aplicar este producto a las plantas pequeñas de chile piquín.

7.2.2 Nombres comunes, mencionados por los productores

Los productores entrevistados mencionaron varios nombres comunes con los cuales hacen mención a este picante. Uno de los nombres con mayor uso en la región es chile congo, que es un nombre con el que identifican al chile piquín en la zona de estudio. Existen de acuerdo a lo mencionado por parte de los entrevistados, otros tipos de chiles que de acuerdo a lo comentado por ellos. Este chile posee hojas más largas, frutos de tamaño mayor. A los silvestres.

El chile piquín los entrevistados indicaron que también se le conoce como; chile de monte y que su mejor combinación es hacerlo en salsa con el tomate de monte, también llamado citlalli u ojo de venado. Ellos desconocen algunos usos medicinales que puede tener el chile piquín, pero si ubican bien al mencionar características morfológicas de éste y observar diferencias con algunos otros chiles, como la posición del fruto en el pedúnculo y la forma, además del tamaño y así que este chile posee una forma arbustiva (Fig. 12).

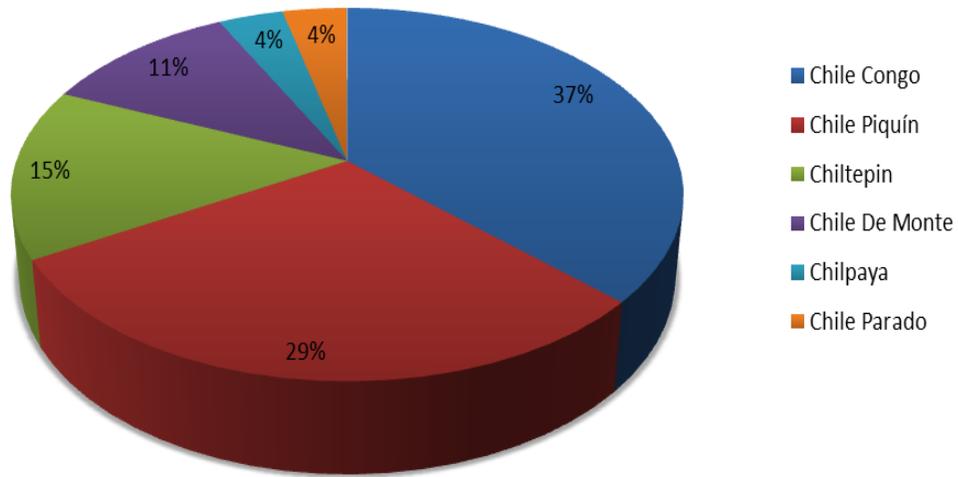
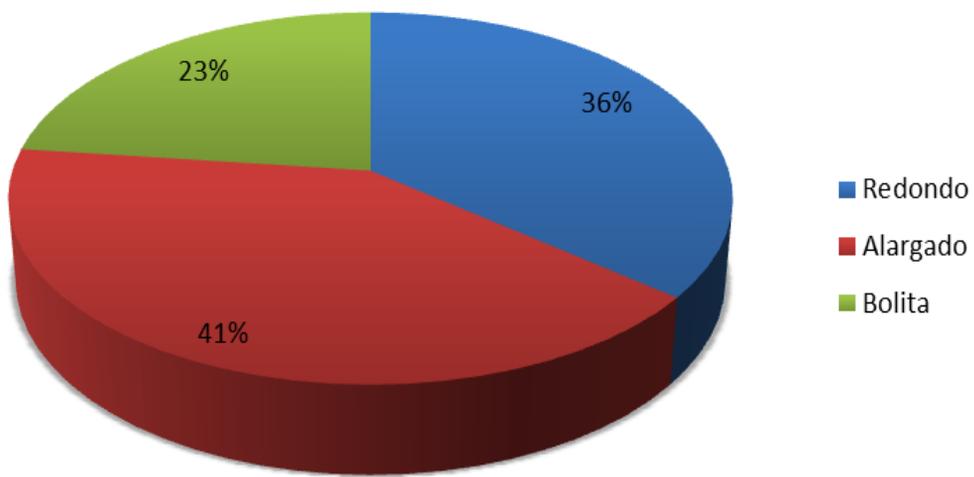


Figura 12. Nombres del chile piquín en la zona de estudio.

7.2.3 Morfología de acuerdo a los entrevistados

La mayoría de los productores coincidieron que los frutos si tienen una forma especial a diferencia de otros chiles que se venden en el mercado. Es un fruto que lo puedes encontrar en la planta de forma erecta, cualidad que lo distingue de los demás chiles. Por lo cual la gente le dice que es un chile que mira hacia arriba. También hablaron del tamaño pequeño que tiene este fruto de 0.5 cm a 2.0 cm (Fig. 13).



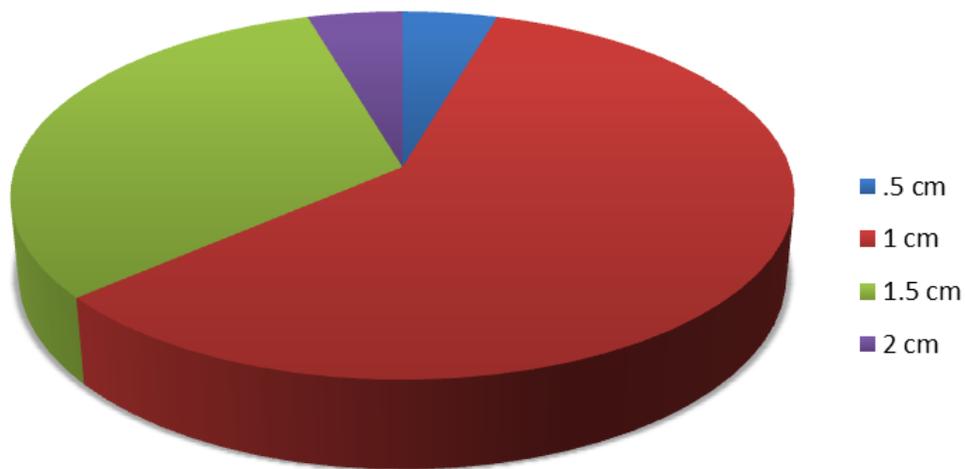


Figura 13. Forma y tamaño del fruto de chile piquín.

7.2.4 La eliminación de arvenses

El 80% de los productores considerados en este estudio mencionan ya no utilizar productos herbicidas en sus fincas de producción de café, los otros consideran que es indispensable seguir utilizando productos herbicidas, para la eliminación total de las arvenses. Con la aplicación de estas técnicas en los cafetales se eliminan todas aquellas plantas que de alguna otra forma se encuentran. Algunos Productores siguen utilizando técnicas para eliminar de forma rápida las arvenses o hierbas, sin percatarse que estos productos no solo atacan a las plantas que ellos quieren eliminar, también aquellas que les pueden ser útiles, como es el caso del chile piquín, ya que en ocasiones las plantas se encuentran en crecimiento y son muy susceptibles a los químicos de los productos que se utilizan.

El producto que mencionan los productores que utilizan químicos para la eliminación de arvenses es: Faena Fuerte (nombre comercial), es un herbicida formulado como concentrado soluble en agua para ser aplicado al follaje de la maleza. El producto es absorbido por las hojas y llega hasta las raíces y otras partes de la maleza ya brotada. En las fincas que se localizaron mayor número de plantas del chile piquín es porque estos no utilizan algún producto herbicida, ya que por sus experiencias se han percatado que al

efectuar la eliminación de arvenses con productos químicos, estos eliminan plantas que les funcionan a ellos para otros fines, como son medicinales o de consumo. Por eso prefieren usar el machete o azadón para chapear sus fincas. De esta forma mantienen plantas medicinales o de consumo como lo es caso del chile piquín (Fig. 14).

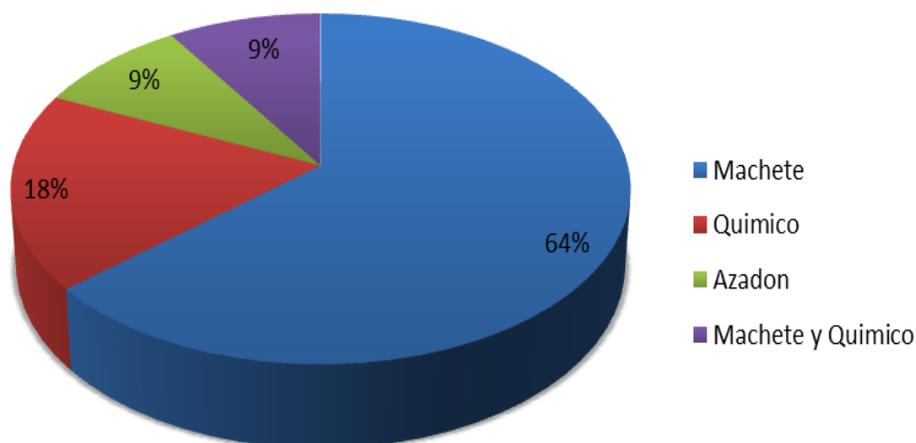


Figura 14. Método utilizado en la eliminación de hierbas en sus terrenos.

7.2.5 La nutrición de sus suelos

Los productores de café bajo sombra, están acostumbrados a fertilizar sus fincas con productos químicos y orgánicos. El 100% de ellos mencionan que no efectúan ningún tipo de manejo a la planta de chile piquín en las pláticas previas a la entrevista formal. Sin embargo, existen algunas prácticas que de manera indirecta promueven la producción de frutos en las plantas de chiles. Los productores que sólo aplican abono orgánico son el 50% (10 de ellos) y que al realizar la entrevista se observó que obtienen una gran cantidad de frutos de chiles. Solo un productor que aplica el estiércol de ganado caprino junto con la gallinaza y la pulpa de café, posee una alta cantidad de producción de sus plantas de chile piquín (Cuadro. 3).

Cuadro 3. Cantidad de plantas y frutos, aplicaciones de abonos orgánicos de cada productor.

Nombre del Productor	Numero de Plantas Localizadas por Transecto	Numero de Frutos por Planta Localizada	Abono Organico
1. Alberto	0	0	No aplica nada
2. Fabian	3	23	Pulpa de café
3. Pedro	2	203	Gallinaza y estiercol de caballo
4. Juan	2	250	No aplica nada
5. Domingo	1	294	Hojas de arboles
6. Alvaro	5	752	Pulpa de café
7. Adolfo	2	787	Pulpa de café Estiercol de G. Bovino y Vacuno
8. Juana	5	1658	Pulpa de café
9. Adolfo	13	3588	Pulpa de café y estiercol de Caprino
10. Israel	16	3979	Gallinaza Estiercol de Caprino Pulpa de café

De los 20 productores evaluados en este trabajo, diez de ellos utilizaban abonos químicos (fertilizantes), además de combinarlo con abono orgánico. Mediante las preguntas efectuadas se logró saber que abonos utilizaban para la nutrición de sus suelos de sus fincas de café. Uno de los abonos orgánicos más utilizados es la pulpa de café que ellos

mencionaron que es un producto que están reutilizando. La agrupación de la información nos demuestra que los productores logran obtener una producción alta de chile piquín, si estos productores utilizan el estiércol de ganado caprino (Cuadro. 4).

Cuadro 4. Cantidad de plantas y frutos, aplicación de abonos orgánicos y químicos.

Nombre Del Productor	Numero De Plantas Localizadas Por Transecto	Numero De Frutos Por Planta Localizada	Abono Quimico	Abono Organico
1. Xavier	2	0	Sulfato de amonio	Pulpa de café
2. Adolfo	1	13	18-12-6	Pulpa de café
3. Juan	5	120	Urea Fosfonitrato Sulfato de amonio Cloruro de potasio	Pulpa de café
4. Aurora	2	206	Urea Cloruro de potasio	Pulpa de café
5. Teresita	5	843	18-12-6	Pulpa de café
6. Angel	4	927	18-12-6	Pulpa de café
7. Jose Luis	5	908	18-12-6	Pulpa de café
8. Eva	6	1799	Sulfato de amonio	Pulpa de café
9. Juan Rogaciano	16	3466	18-12-6	Pulpa de café Estiercol de G. Caprino
10. Elvia	3	713	Urea 17-17-17	

De acuerdo a los datos obtenidos el productor con el número 10 del cuadro 2, al usar el estiércol de Ganado Caprino. La finca de este poseía mayor número de plantas y frutos que

las demás fincas muestreadas. De la misma forma el productor 9 del cuadro 3 al aplicar el estiércol de Ganado caprino, en su finca se presentaron mayor número de plantas y un número mayor de frutos.

Los productores están ocupando para la nutrición de sus suelos los abonos orgánicos, las circunstancias que están propiciando esto es por el alza de los precios de estos insumos en el mercado nacional. Propiciando que los productores hoy en día estén buscando nuevas opciones para fertilizar sus cultivos. El abono químico que más se utiliza para la producción de café de sombra es la mezcla 18-12-06, su base es: nitrógeno, potasio, fosforo, cloruro y sulfato.

7.2.6 Labores que efectúan a la planta de chile piquín

Del número total de productores entrevistados mencionaron 65% que efectúan cuidados para la planta de chile piquín. De los cuidados que efectúan para la planta de chile piquín son: 5% No deja que algún objeto la dañe, 15% Evita el contacto con herbicidas (Por parte de sus vecinos), 25% Cuida que no se dañen las hojas con herramienta de los trabajadores, 25% Elimina la presencia de plagas, 30% Limpia alrededor de la planta con mucho cuidado. Del porcentaje que no realiza ningún tipo de cuidado a la planta, menciono que la perciben a esta más como amenaza a sus producciones de café, ya que unas de las causas que se dañen los cultivos que poseen es porque la gente busca este picante para venderlo.

Una de las causas que está delimitando la presencia de plantas de chile piquín es que los productores están efectuando una selección de plantas al efectuar en un 10% la eliminación de plantas en los pasillos, 10% la deja pegada a una planta y 60% la deja en donde nace. El 20 % de los productores no le dan la importancia a la planta y es por eso que si nace o no nace plantas en sus terrenos no les importa demasiado. Esta última aseveración es porque ellos no ven ninguna ganancia de la producción del chile piquín.

El manejo que los productores efectúan a las plantas de chile piquín es de forma notable ya que también existen productores que germinan plántula de este picante (10%), otros más

dejan crecer las plantas y cuando se encuentran juntas más de una las trasplantan a otros sitios que ellos creen se podrá desarrollar y crecer adecuadamente.

El productor de la finca San Antonio mencionó que la germinación la efectúa en su finca, *“Yo creo que si ese suelo permite que crezcan plantas de forma natural, pues si ponga la semilla en ese mismo suelo, tendrán que nacer”*. Lo que se pudo observar con los productores que carecen de conocimiento, sobre una adecuada germinación de este picante. Ya que el número de plantas que reporta el productor que germina con el número total de semillas que deposita en el suelo, solo el 10% de estas lograron germinar bajo esas condiciones.

7.2.7 Periodo de longevidad de la planta de chile piquín

Los productores mencionaron que las plantas de chile piquín nacen solas en sus fincas de café y que perciben que la sombra le favorece a su producción de frutos. Es por eso que en algunos productores entrevistados si deciden dejar la planta en sus lugares de crecimiento espontáneo para obtener el beneficio del fruto (Fig. 15). La mayoría de los entrevistados mencionaron: *“Es bueno tener chile para el gasto, porque de esta manera no necesitamos comprar y este chile posee un sabor muy especial”*.

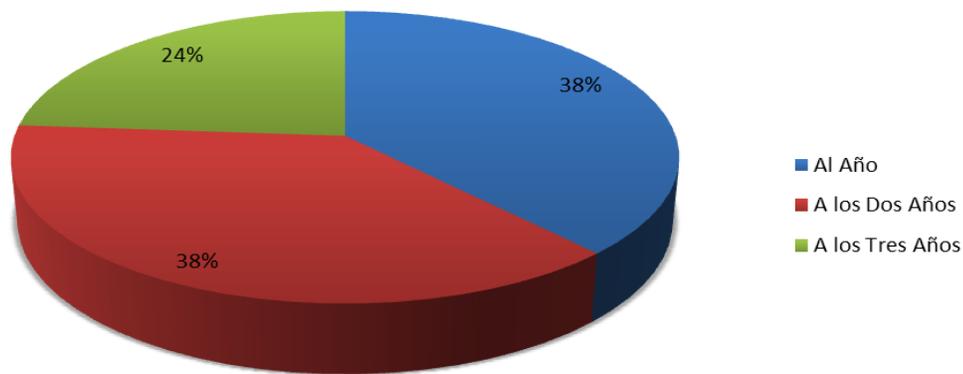


Figura 15. Años de longevidad de la planta.

7.2.8 El corte de frutos

El uso principal de la planta de chile piquín es para la cosecha de frutos maduros. Los frutos son apreciados por el sabor que este picante tiene. Por eso los productores tienen que estar pendientes del momento adecuado para cosechar los frutos, porque en algunas ocasiones desaparecen. Esto sucede a consecuencia por las personas de la región lo buscan para venderlo o para su propia alimentación.

El color que buscan los productores en el fruto para cortarlo es en verde brillante o rojo intenso. Existen otros colores que se presentan en el chile piquín de acuerdo a los entrevistados, mencionaron: el naranja (6%), un morado oscuro y verde oscuro (16%), verde (47%) y rojo (53%), algunos mencionan más de un color. Pero ellos prefieren realizar el corte, cuando el fruto está en verde brillante o rojo, aunque el primer color lo eligen por estrategia, al efectuar un corte prematuro evitan que se lo roben cuando está maduro (Fig. 16).



Figura 16. Color del fruto del chile piquín que prefieren los productores para corte.

7.2.9 La disponibilidad del chile piquín

El chile piquín es un producto que es muy apreciado por la gente de la región y de los alrededores, de acuerdo a la investigación realizada por la bióloga Karina Rodríguez que estudió la presencia de este picante en los mercados de Xalapa y Coatepec en el 2012.

De acuerdo a las respuestas que los productores proporcionaron en este trabajo, el tiempo en que pueden tener mayor producción las plantas de chile piquín en sus cafetales es a partir del primer año (36%), algunos mencionan que al segundo (38%), el resto menciona que a los tres años.

Aunque los productores de café no ven a este recurso como un recurso económico, ya que ellos no lo venden, la mayoría de esta producción es para otras acciones, como puede ser de regalo con un 15% del total de los productores de café que se tomaron en cuenta en este trabajo. Aquellos que lo usan para autoconsumo, es un 62% de estos productores. Entre otros usos que los entrevistados mencionaron se encuentran, para sembrar, seleccionar semilla, para efectuar un tipo de salmuera (solo el 15% de los productores efectúan esta actividad), entre otras.

7.2.10 El tiempo de producción de la planta de chile piquín

De acuerdo a los productores los meses de lluvias favorecen a la producción de frutos de chile piquín, cuando se empieza a tener en la planta mayor floración y producción de frutos, es en los meses de lluvia. Pero ellos hablan de que el fruto lo puedes encontrar en la planta desde el mes de junio y hasta el mes de diciembre, pero el mes con mayor producción es el mes de octubre (Fig. 17).

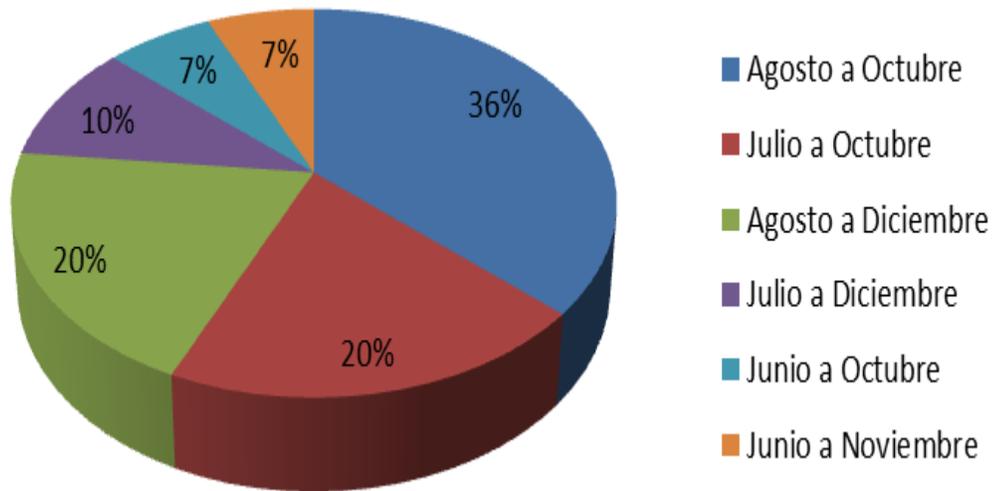


Figura 17. Meses de producción de frutos chile piquín en la región de Coatepec.

7.2.11 El chile piquín en la comida de los productores

Cada uno de los productores mencionaron algunas comidas que les gusta acompañar con el chile piquín, pero de estos productores solo el 65% menciono que le gusta consumir este picante. El otro 25% comentaron que no les gusta comer chile porque no soportan el picor de los chiles. El resto de los entrevistados mencionaron que les gusta un poco solamente ya que es un chile que casi no se encuentra en cualquier lugar a diferencia de otros, los cuales no se encuentra en fácilmente en cualquier negocio que se dedica a la venta de verduras. Todos estos entrevistados mencionaron que la salsa es el alimento en el cual usan mayormente al chile piquín (Fig. 18).

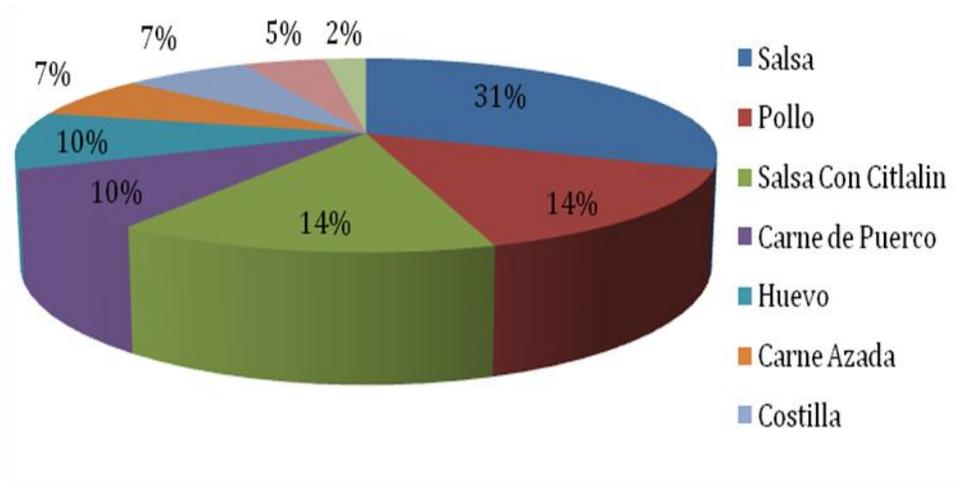


Figura 18. Alimentos en los que se usa chile piquín.

7.2.12 Un amigo silvestre

Los entrevistados mencionaron que otro de los recursos que se pueden encontrar en los cafetales de la región de Coatepec es un Tomate conocido por ellos con el nombre de Tomate de monte (60%), Ojo de Venado (10%) y Citlalli (30%). Una especie de tomate silvestre, que también es común localizarlo en áreas de bosque o sistemas agroforestales, esto lo indicaron los cafecultores. Es un tomate que al igual que el chile piquín los productores les gusta su gran sabor especial.

El chile piquín es tan degustado por los entrevistados que mencionaron, porque les gusta consumir este picante. Todos se refieren a este chile como un picante que a diferencia de los demás sobresale su gran sabor único.

7.2.13 Razones para comer chile piquín

Se sabe que el fruto de este chile es muy apreciado por la gente, para la elaboración de comidas. Pero poco sabemos en relación a otros usos o porque la gente le gusta consumirlo. Es por eso que en la entrevista semi-estructurada se consideró preguntar que tanto saben sobre los beneficios de incluir en la dieta al chile piquín. Los entrevistados mencionaron la

razón por la cual les gusta consumir el chile piquín. Se mencionan cualidades como que es un fruto que puede comerse a pesar de tener gastritis, ya que su picor se siente solo en la boca y no en el estómago. Al igual que posee un sabor muy particular de este que lo hace especial, así como el gran picor que tiene. Mencionando que es: *chiquito pero picoso con ganas*, aunque a diferencia de algunos otros sitios en donde se han evaluado sus usos y costumbres con este chile. Se ha reportado el uso medicinal y de culto, en la región de estudio no mencionaron alguna característica similar (Fig. 19).

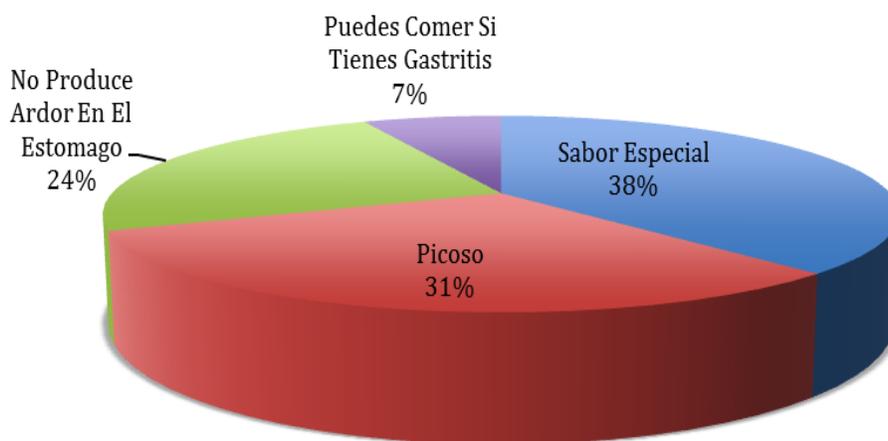


Figura 19. Los gustos de consumir chile piquín.

7.2.14 La recolección de frutos

Algunos productores colectan el fruto del chile piquín en sus fincas, para realizar esta actividad la mayor forma de hacerlo es mediante el corte con la mano (84%). El corte se realiza escogiendo fruto por fruto hasta que se termina de cortar todos los de la planta. Un 11% de estos productores no colectan y solo uno de ellos mencionó que su forma de colecta es mediante un saco. Lo que nos cuenta Don Juan Hernández Ruiz es que el realiza la colecta utilizando un saco, dibuja un círculo en el piso que cubra la copa de la planta, posteriormente pone el saco en el suelo y conforme van madurando los frutos de chile piquín se caen al costal o saco, para que posteriormente el solo vaya a juntar los frutos sin

necesidad de estar cortando uno por uno. *“La planta tiene la facilidad de que al madurar los frutos los tira solita, por lo tanto no necesitas cortarlo directamente”*.

Cuando la planta empieza con su producción ésta permite cortar cada semana (31%), otros mencionan que cada dos semanas (37%) y unos más comentaron que cada 3 semanas (32%). De estos solo el 74% secan el fruto al sol. Estos narran como realizan esta actividad, para secar al chile piquín al sol, *“Primeramente lo colectas y en un día soleado lo tiras en una manta o costal que le pegue el sol todo el día, generalmente en 2 o 3 días queda bien seco. Para saber que está seco y listo para recogerlo, se coge un puño de estos y se sacuden. Si suenan como cascabel es la señal que están listos y si no suenan se dejan un poco más”*.

7.2.15 El pasado del chile piquín en la región

Los productores no cuentan con un manejo del cultivo que les permita obtener una mejor producción del fruto de chile piquín, pero ellos no recuerdan que haya existido alguna técnica especial de manejo. Lo que recuerdan es que en épocas anteriores existían mayor número de plantas en sus fincas. Algunos productores (Fig. 20) comentaron que antes cuando eran niños era más común que se encontraran plantas de chile piquín en las fincas. Doña Teresita mencionó: *“Cuando era niña mis papas nos enviaban a recolectar frutos a mis hermanos y a mí, lográbamos recolectar una gran cantidad de estos porque llenábamos un saco de 50 kilos (de los que se usan para envasar azúcar). En un año logramos juntar hasta 2 sacos de ese tamaño”*.

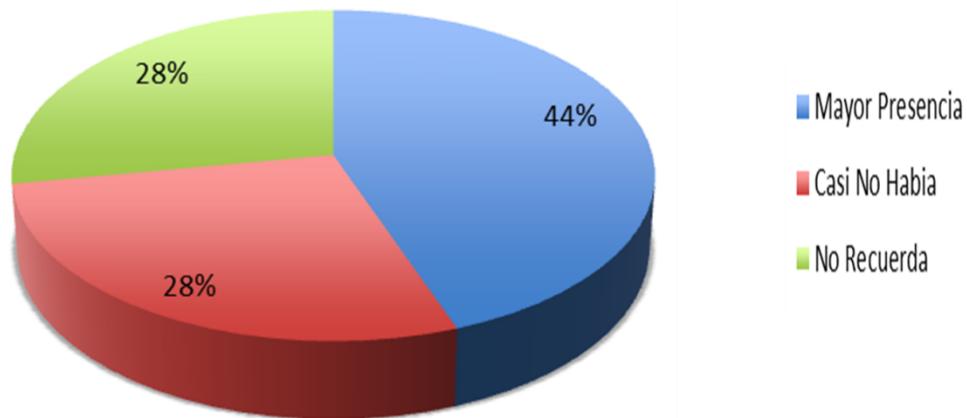


Figura 20. Como era su abundancia en el pasado a diferencia de la actualidad.

7.2.16 Destino del fruto

Una de las razones que los productores mencionan es que ellos no ven al chile piquín como un recurso que les genere ganancias importantes. Porque generalmente el uso de este fruto tiene otros fines (Fig. 21). Todos comentaron que una de las situaciones que más les afecta con la localización de las plantas en sus fincas de café es el robo que se efectúa en sus fincas al extraer frutos de este picante. Ya que muchas veces no solo entrar a llevarse el fruto del chile piquín, se roban los frutos y hasta en ocasiones se llevan plantas pequeñas de frutales u otra planta de interés que haya en sus fincas. Pero no conformes con llevarse los frutos de chile, la gente prefiere llevarse las plantas completas. El propietario de la finca de Zimpizahua 1, relata un acontecimiento “*Un día llegando a mi finca, encontré a 2 mujeres con sus hijos que andaban cortando frutos de chile piquín, pero no conformes de que se estaban llevando mis frutos de chile, estaban destrozando mis demás plantas de la finca. Cuando les reclame, me contestaron que eso no era mío, porque el chile piquín nace solo y que yo no lo había sembrado*”. La gente dueña de las fincas de café no ven a las plantas de chile como un recurso que les genere ganancias.

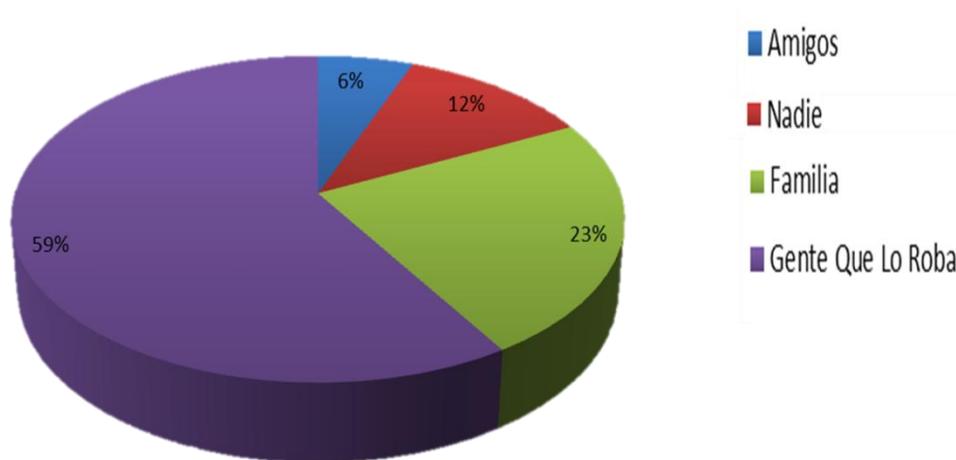


Figura 21. Beneficiarios de la producción del chile piquín que se produce en las fincas de café.

7.2.17 El cultivo de café y su sombra

De acuerdo al número de productores el 80% mencionó que su tipo de cultivo corresponde al tipo de policultivo tradicional, esto lo mencionaron al presentarles imágenes de las clasificaciones del cultivo de café (Moguel y M. Toledo, 1999). El otro 20% utiliza el Rusticano, estos productores mencionaron que es bueno tener una sombra alta. Porque beneficia a la planta de café que puede tener más horas luz y a la vez una cantidad buena de sombra. Pero los productores para hacer un uso adecuado de la sombra de árboles efectúan poda en la copa de estos, para permitir el paso de luz bajo la cobertura de dosel arboreo. Lo que respondieron fue que una vez al año hay que podar para mantener la adecuada luz en sus fincas (80%), 15% respondió que prefieren hacerla a los dos años porque es fácil localizar las ramas que tienen que eliminar y el 5% menciona que a los cuatro años. Es conveniente mantener las fincas abiertas para una adecuada producción de café. Las fincas que se cierran disminuyen sus producciones y aquellas que se iluminan demasiado se ve mayor presencia de arvenses.

En la producción de café de sombra se utilizan algunas especies arbóreas para brindar al cultivo de la sombra adecuada para su crecimiento y desarrollo. Durante la recopilación de datos mediante las entrevistas, los productores mencionaron aquellos árboles que utilizan para dar sombra. La cantidad de sombra que aporta cada árbol que ellos siembran mediante la copa es importante para la producción de café, algunos de ellos deciden contar con árboles de copas muy densas y otros con copas muy poco densas (Cuadro. 5).

La falta de una buena capacitación para el manejo del cultivo está provocando que algunos solo decidan usar una sola especie arbórea para proporcionar la sombra necesaria al cultivo de café.

Cuadro 5. Árboles que se usan para proporcionar sombra al cultivo de café de los sitios muestreados.

Especies de Árboles que son Utilizados por los 20 Productores para la Sombra de sus Cafetales				
Nombre científico	Nombre común	Número de productores que lo mencionaron	Otro uso	Incidencia
<i>Yucca aloifolia</i>	Izote	1	Leña	.05
<i>Citrus aurantiifolia</i>	Lima	1	Fruta	.05
<i>Melia azedarach</i>	Piocho	1	Leña	.05
<i>Quercus oleoides</i>	Roble	1	Madera	.05

<i>Senna spectabilis</i>	Vainillo	1	Leña	.05
<i>Gliricidia sepium</i>	Cocuite	1	Ninguno	.05
<i>Acacia angustissima</i>	Guaje	2	Ninguno	.1
<i>Pimienta dioica</i>	Pimienta	2	Fruta	.1
<i>Macadamia integrifolia</i>	Nuez de macadamia	2	Fruta	.1
<i>Grevillea robusta</i>	Gravilea	2	Ninguno	.1
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	3	Madera	.15
<i>Citrus reticulata</i>	Mandarina	4	Fruta	.2
<i>Trophis sp</i>	Palo verde	5	Ninguno	.25
<i>Inga jinicuil</i>	Jinicuil	7	Leña	.35
<i>Inga jinicuil</i>	Inga	7	Leña	.35
<i>Liquidámbar styraciflua l.</i>	Liquidámbar	7	Ninguno	.35
<i>Musa</i>	Plátano	8	Fruta	.4

paradisiaca

<i>Citrus limón</i>	Limón	9	Fruta	.45
<i>Citrus sinensis</i>	Naranja	12	Fruta	.6
<i>Inga spuria</i>	Chalahuite	19	Leña	.95
<i>Coffea arábica</i>	Café	20	Fruta	1

Los productores mencionaron que ellos no ven a la planta de chile como un recurso que puedan aprovechar económicamente, sin embargo efectúan algunas actividades que favorece a la permanencia de las plantas de chile piquín en sus terrenos. Aunque comentaron que es una planta con características especiales, esto porque no soporta cambios de suelo. Si se desea cambiar de sitio la planta termina muriendo. Es una planta que es difícil de hacer crecer en sus terrenos, Don Juan Hernández Ruiz mencionó; “la planta de chile nace donde ella quiere, no donde uno la quiere ver crecer”. Esto es un indicativo que los productores se han percatado de su difícil crecimiento en las fincas, además de que ven en la planta del chile piquín un recurso que no es de fácil manejo al no someterse a un manejo agrícola que ellos conozcan.

Existen otros productos que son para ellos de mayor importancia como lo es el café (68%), limón (11%), naranja (8%), pimienta (4%), nuez de macadamia (4%) y plátano (4%). Cultivos que les retribuyen algo de dinero a todos ellos, razón por la cual deben de cuidar estos de los ladrones. Aunque menciona que si logran en un futuro establecer al cultivo de chile piquín en sus fincas favorecería a su economía familiar.

7.2 Discusión

De acuerdo a García en 1987 en un estudio que efectuó determina que la cantidad de cobertura del dosel (sombra) en cultivo de naranja es determinante para que las plantas de chile piquín, posean un mayor número de frutos y su peso de estos se eleve. Así como la permanencia de plantas en los sistemas, bajo la sombra que los arboles de naranja le proporcionan. De acuerdo a mis resultados en un sistema agroforestal con café, la cobertura del dosel no es un factor que este determinando la presencia de las plantas de chile piquín.

Hernández Verdugo en el 2008, efectúa un análisis de producción de este picante, en el cual determina que la planta en bajos niveles de iluminación, incrementa la cantidad de frutos. Mostrando también una disminución del tamaño de hoja. En mi estudio efectuado en cafetales la cobertura del dosel que aporta una sombra para el café no es un factor influyente en la producción de chile piquín.

Montes *et al.*, 2006. Menciona que el chile piquín es un fruto con un alto valor comercial que es sujeto a fuerte presión antropogénica y a un ambiente de recolección muy severo. Ya que la gente que se dedica a su recolección no posee algún tipo de técnica que ayude a que las plantas se mantengan. En mi estudio efectuado determino que el manejo que los productores de café le brindan a la planta de chile piquín es un factor determinante, porque este es la causa que no existan plantas. La forma de extraer el fruto no es muy amigable con la planta, ya que es tan grave el daño que terminan con la planta o en su caso se la llevan. Este mismo autor menciona que existen en la zona de la huasteca en Veracruz zonas, donde se cultiva este chile solo o intercalado con maíz, café y monte. Lo cual en mi investigación se ve que la planta se mantiene en los cafetales de sombra, pero esto se debe más por el manejo que los productores realizan con la planta.

La recolección de este fruto ha permitido que la gente lo cuide para su beneficio (Long *et al.*, 1999), aunque en este estudio el gran beneficio es para la gente que no realiza el máximo cuidado, siendo las que lo roban de los sistemas agroforestales con café. Pero si existe un cuidado por parte de los dueños de los cafetales, al decidir el tener plantas o no. Al ver a esta planta como una amenaza para sus otros cultivos.

9. Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos concluir que la distribución de las plantas de chile piquín no presenta un patrón repetido en las diferentes fincas de café. Y que la presencia de estas no está relacionada a la cobertura del dosel. Al notar en los resultados que las plantas se localizan de forma desigual y que no existe un patrón determinante en relación a la cobertura del dosel.

Las producciones en relación al fruto y a las flores, no se encuentra relacionado a la cobertura del dosel, ya que no cumple con una estrecha relación en estos análisis. Lo que está determinando esto es el manejo de los productores. Al realizar las labores agrícolas al cultivo de café este es la causa que está determinado la cantidad de producción y la permanencia de plantas. Esto porque el productor que aplica herbicida, si no se tiene el cuidado adecuado terminan por eliminar las plantas jóvenes. Lo que puede estar determinando que existan plantas o no. Así como la aplicación de abonos orgánicos que al parecer favorece a la planta de chile piquín.

Por otra parte los análisis nos permiten saber que el vigor de las plantas no se encuentra relacionado a la cobertura del dosel. Que esto se debe más a que los productores en su manejo no intencionado, dejan plantas por un mayor periodo que otras. Lo que podría estar relacionado a que se mantengan plantas es que se quedan solo las que ellos llegan a cuidar. Un factor determinante en mantener las plantas es el robo hormiga que todos mencionaron, el cual lo efectúan robando toda la planta, esto es lo que está determinando el número de plantas que se encuentran.

Los sistemas agroforestales de café son reservorios de biodiversidad de especies tanto como animales como de plantas. Lo que demuestra el trabajo es que en un área de 250 m² el mayor número encontrado es de 16 plantas que si lo pasamos a una hectárea este dato podría ser de 640 plantas por hectárea. Esta cantidad los productores lo ven como no satisfactorio en caso de que se quisiera realizar una comercialización masiva de plantas de chile. Por todo lo anterior se sugiere continuar realizando estudios de las plantas de chile piquín que nos permitan tomar decisiones favorables para la producción de chiles en sistemas agroforestales como los cafetales.

Una observación etnobotánica obtenida en este estudio mostró que a pesar de que los productores en general perciben a las plantas de chile piquín como una hierba o arvense que se localiza en sus fincas y que no les da un beneficio económico si realizan un “manejo” que les permite tener frutos para autoconsumo.

Una de las causas que están afectando el establecimiento de las plantas de chile piquín es el “robo hormiga” que realizan pobladores del municipio que son ajenos a las fincas, que al estar trabajando en el corte del fruto del café, aprovechan para arrancar plantas de chile y llevárselas a sus hogares, para después cortar los frutos. La falta de una buena técnica de recolección es la causa que está provocando la falta de permanencia de plantas en los cafetales.

El presente estudio pudo detectar diversas líneas de investigación que son prioritarias para la conservación y uso de los chiles piquines en una escala comercial. Algunas de las líneas que se siguieron son:

Realizar investigación acerca de otros factores abióticos y bióticos que están interactuando con las plantas de chile piquín en los cafetales de sombra. Primero hacer investigación básica para poder hacer inferencias que permitan promover la presencia y producción de chiles piquines. Algunos factores por estudiar son: humedad, temperatura, tipos de suelo, microorganismos interactuando con las raíces y materia orgánica disponible para la planta, etcétera.

Otra línea de investigación sería una propuesta agronómica en parcelas demostrativas para probar las densidades de plantación. Para determinar los marcos de plantación sin perturbar el ecosistema de los cafetales.

Finalmente, evaluar plantas de chile piquín a sol y a sombra en diferentes sistemas de producción. Que permitan efectuar los ensayos adecuados para poder analizar qué sistema de producción es mayormente rentable y si la planta se adapta.

10. REFERENCIAS

- Aguilar Meléndez, A. 2006. Ethnobotanical and Molecular Data Reveal the Complexity of the Domestication of Chills (*Capsicum annum* L.). in México. Ph.D. dissertation, University of California, Riverside, California, USA.
- Aguilar Meléndez, A., and Morrell, P. L. 2009. Ethnobotanical and molecular data reveal the complexity of the domestication of chills (*Capsicum annum*: Solanaceae). *American Journal Botany* vol, no 1190-1202.
- Alfonso García F. 2003. Calidad Fisiológica de la Semilla de Chile Piquín (*Capsicum annum* var. *aviculare*) de dos Localidades de Querétaro.
- Altieri, M. & V.M. Toledo. 2011. La revolución agroecológica de América Latina: el rescate de la naturaleza, asegurar la soberanía alimentaria y el empoderamiento de los campesinos. *The Journal of Peasant Studies* Vol. 38, No. 3, 587–612.
- Bañuelos, N, 2007., Salcido, L. y Gardea, A. 2008. Estudios Sociales. Etnobotánica
- Bañuelos, N, 2008. Etnobotánica del Chiltepín. Pequeño Gran Señor en la Cultura de los Sonorenses Estudios Sociales, vol. XVI, Número 032 Universidad de Sonora Hermosillo, México pp. 177-205
- Beer, J; Harvey, C; Ibrahim, M; Harmand, J; Somarriba, E; Jiménez, F. 2003. Servicios ambientales de los sistemas agroforestales. *Agroforestería en las Américas*. 10 (37-38): 80
- Bonfil Batalla, G. 2005. México profundo. Una civilización negada (5a Edición ed.). DEBOLSILLO.
- Bruce Hoffman and Timothy Gallaher, 2207. Importance Indices in Ethnobotany, *Ethnobotany Research & Applications* 5:201-218
- Chapela y Ortiz. 2006. El Uso Sostenible de la Diversidad Biológica: Hacia un Nuevo Paradigma de la Conservación. Estudios Rurales y Asesoría, A.C. Coffee-Orchard (Sierra Norte de Puebla, México). Departamento de Antropología
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2000
- D´Arcy, W. G, W. H. Eshbaugh, 1974. El Nuevo Mundo del chile (*Capsicum*- Solanaceae) Norte de Colombia, *Baileya*, 19:93-103.

- De Langhe, E., L. Vrydaghs, P. de Maret, X. Perrier and T. Denham. 2009. ¿Por qué son importantes los plátanos: Una introducción a la historia de la domesticación de plátano. *Etnobotánica Investigación y Aplicaciones* 7:165-177.
- Diagnóstico de la red de Chile del Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura del (SINAREFI).
- Dunal, F. M. 1852. Las Solanaceae. In A. P. d. Candolle (Ed.), *Prodromus Systematis naturalis Regni Vegetabilis* (Vol. 13, pp. 411-429). Paris: G. Masson.
- Eshbaugh W. H. 1976. Genetic and Biochemical Systematic Studies of Chili Peppers (*Capsicum Solanaceas*), *Bull. Torrey Botanical Club*, 102, (No. 6): 396-403.
- Flannery, K. V., & Perry, L. 2007. Precolumbian use of chili peppers in the Valley of Oaxaca, Mexico. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104, 11905-11909.
- García, R., “Interdisciplinaria y sistemas complejos”, en E. Leff (ed.), *Ciencias Sociales*
- Gentry, J. L., & Standley, P. C. 1974. *Capsicum*. In *Flora of Guatemala* (Vol. 24, pp. 12-18). Field Museum of Natural History.
- Gepst P. 2004. Plant and animal domestication as human-made evolution. En: J. Cracraft and R. W. Bybee Eds. *Evolutionary Science and Society: Educating a New Generation*. American Institute of Biological Science. Washington, DC. 180-186.
- Gepst, P. y Papa, R. 2002. Evolution during domestication. En: *Encyclopedia of Life Sciences*. Macmillan Publishers Ltd. 1-7.
- Gepst P (2004) La domesticación como un experimento de selección a largo plazo.. *Plant Breed Rev* 24: 1-44
- Gómez-Pompa A. 1982. La Etnobotánica en México. *Biótica* 7(2):151-161.
- Gómez-Pompa, A. y A. Kaus, “Domando el mito desierto”, *Bioscience*, 42: 271-279,
- Gómez-Pompa, *Las Raíces de la Etnobotánica Mexicana* 1. 1 Publicado Originalmente en: S. Guevara, P. Moreno-Casasola y J. Rzedowski (Compiladores). 1993. *Logros y Perspectivas del Conocimiento de los Recursos Vegetales de México en Vísperas del Siglo XXI*. Instituto de Ecología A, C. y Sociedad Botánica de México. pp. 26-37. Versión Corregida y Autorizada por el Autor Para *Acta Biológica Panamensis*. Del chiltepín. Universidad de Sonora., pp. 2-29.

- González-Jara, P., Moreno-Letelier, A., Fraile, A., Piñero, D. y García Arenal, F. 2011. Impact of human management on the genetic variation of wild pepper, *Capsicum annum* var. *glabriusculum*. PLOS ONE, 6 (12):1-11.
- Hammer, D., & Wildavsky, A. 1990. La entrevista semi-estructurada de final abierto. Aproximación a una guía operativa. Historia y fuente oral, 23-61.
- Héctor Miranda Zarazúa¹, Leopoldo Villarruel Sahagun, Fernando A. Ibarra Flores, Luis Eduardo Gastelum Peralta y Arturo Morales Coen, 2006. IIV Simposion internacional sobre la flora silvestre en zonas áridas.
- Heiser C.B. Y Smith P.G. 1953. The Cultivated Capsicum Peppers. Economic Botany 7:214-226.
- Heiser C.B. Y Smith P.G. 1958. New Species of Capsicum from South America. Brittonia 10:194-201.
- Heiser, Ch. B. y B. Pickergill. 1975. Names for the Bird Peppers (Capsicum Solanaceae). Bayleya. 19: 151-156.
- Hermane T. Avouhou, Raymond S. Vodouhe, Alexandre Dansi, Mauricio Bellon and Bienvenu Kpeki, 2012. Ethnobotanical Factors Influencing the Use and Management of Wild Edible Plants in Agricultural Environments in Benin. Ethnobotany Research & Applications 10:571-592
- Hernández-Verdugo, Porras, Pacheco-Olvera, López-España, Villarreal-Romero, Parra-Terraza y Osuna Enciso. 2012. Caracterización Y Variación Ecogeográfica De Poblaciones De Chile (*Capsicum annum* Var. *Glabriusculum*) Silvestre Del Noroeste De México. Núm. 33, pp. 175-191, ISSN 1405-2768; México.
- Hernández-Verdugo, S., Guevara-González, R., Rivera-Bustamante, R. F., Vázquez-Yanes, C., Oyama, K., & Dávila, P. 1999. Síntesis del conocimiento taxonómico, origen y domesticación del género *Capsicum*. Boletín de la sociedad botánica de México, 64, 65-84.
- Hernández-Verdugo, S., Luna-Reyes, R., & Oyama, K. 2001. Genetic structure and differentiation of wild and domesticated populations of *Capsicum annum* (Solanaceae) from Mexico. Plant Systematics and Evolution, 226, 129-142.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Censo de Población y Vivienda,

- Jensen, R. M., McLeod, M. J., Eshbaugh, W. H., & Guttman, S. I. 1979. Numerical taxonomic analysis of allozymic variation in *Capsicum* (Solanaceae). *Taxon*, 28, 315-327.
- Lomeli, A. 1987. *El Chile y Otros Picantes*. México: Prometeo Libre.
- Long Solís, J. 1986. *Capsicum y Cultura. La Historia del Chili*. México.
- Long, J. 1998. *Capsicum y cultura: la historia del chilli*. México, D. F.,
- Martínez ML, Intralawan A, Vázquez G, Pérez-Maqueo O, Sutton P, Landgrave R (2007) Las costas de nuestro mundo: importancia ecológica, económica y social. *Ecol Econ* 63: 254–272
- Martínez, M., Evangelista, V., Basurto, F., Mendoza, M., & Cruz-Rivas, A. (2007). Flora útil de los cafetales en la Sierra Norte de Puebla, México. *Revista mexicana de Biodiversidad*, 78, 15-40.
- McLeod, M. J., Eshbaugh, W. H., & Guttman, S. I. 1979. A preliminary biochemical systematic study of the genus *Capsicum*-Solanaceae. In J. G. Hawkes, R. N. Lester, & A. D. Skelding (Eds.), *Biology and taxonomy of the Solanaceae* (Vol. 7, pp. 701-714.).
- Medina Martínez T. 2000. El Chile Piquín del Noreste de México, *Boletín Informativo*, pp. 8-37. Universidad Autónoma de Tamaulipas México.
- Medina Martínez, 2000. El Chile Piquín (*Capsicum annum* l. var *aviculare*) En El Noreste De México. *Aspectos Ecológicos y Socioeconómicos*.
- Medina Martínez, El Chile Piquín Silvestre, Bajo Un Sistema Agroforestal En Tamaulipas, México.
- Moguel P, V.M. Toledo, P. Muñoz. 2004: Conservar Produciendo, *Biodiversidad, Café Orgánico y Jardines Productivos*. Conabio. *Biodiversitas* 55: 1-7 Núm. pp 55.
- Moguel P, V.M. Toledo. 1996. El Café En México, *Ecología, Cultura Indígena y Sustentable*. Núm. 43 Julio- Septiembre.
- Moguel, P. 2010. Café y biodiversidad en México: ¿por qué deben conservarse los cafetales bajo sombra? en *La biodiversidad de México. Inventarios, manejos, usos, informática, conservación e importancia cultural*. vol. VII. pp. 193-219. México, D.F.: Fondo de cultura económica.

- Montes Hernández, Heredia García, Aguirre Gómez, 2004. Fenología Del Cultivo De Chile (*Capsicum annuum*).
- Montes Hernández, López López, Hernández Verduzco, Ramírez Meraz. 2007. PROYECTO: Recopilación y análisis de la información existente de las especies del género *Capsicum* que crecen y se cultivan en México. Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícolas y Pecuarias.
- Nabhan, G. 1990. New Crops for Small Farms in Marginal Lands? Wild Chiles as a Case Study en Altieri M. y S. Hecht. S. (eds) Agroecology and Small Farm Development, Eua, pp. 19-34.
- Nabhan, G. P. 1987. Plant domestication and folk-biological change: the upper Piman/devil's claw example. *American Anthropologist*, 89, 57-73.
- Nabhan, G. P. 1990. Conservacionistas y Servicio Forestal unen sus fuerzas para salvar la diversidad de los chiles silvestres
- Nee, M. 1986. Flora De Veracruz, Solanaceae. Instituto De Investigación Sobre Recursos Bioticos. Xalapa Ver, México. vol. 49 pp.23-26.
- Pedraza Robles, Laura Carolina y Alma Alicia Gómez Gómez, 2008. Análisis Exploratorio del Mercado y la Comercialización de Chile Piquín (*C. annuum*, var. *aviculare*) en México. Vol. 1 Número 5.
- Perramond, E. 2005. The politics of ecology: local knowledge and wild chili collection in Sonora, Mexico. *Journal of Latin American Geography*, 4(1)(1), 59-75.
- Pickersgill B., 1977, Chromosomes and Evolution in *Capsicum*, Extrait de "Capsicum 77" C.R.S. Congres Eucarpia Piment Av. Gnom- Montfayet 5-8 Juillet 1977 Editeur E. Pochart I.N.R.A. 84140 Montfayet.
- Pickersgill, B. 1969. The Archaeological Record of Chilli Peppers (*Capsicum* spp.) and The Sequence of Domestication in Peru. *Amer. Antig.* 34: 54-61.
- Pickersgill, B. 1969. The Domestication of Chili Peppers. *The Domestication and Exploration of Plants and Animals*. Duckworth. London. UK. pp. 443-450.
- Pickersgill, B. 1971. Relationships Between Weedy and Cultivated Forms in Some Species of Chilli Peppers (Genus *Capsicum*). *Evolution* 25: 683-691.

- Pickersgill, B. 1984. Migration of chili peppers, *Capsicum* spp. in the Americas. In D. Stone (Ed.), *Papers of the Peabody Museum of Archeology and Ethnology* (Vol. 76, pp. 105-123.). harvard University Press.
- Pickersgill, B. 1988. The Genus *Capsicum*: a Multidisciplinary Approach to the Taxonomy of Cultivated and Wild Plants. *Biol. Zentralbl.*, 107, 381-389.
- Pickersgill, B. 1989. Cytological and genetical evidence on the domestication and diffusion of crops within the Americas. In D. R. Harris & G. C. Hillman (Eds.), *Foraging and farming. The evolution of plant exploitation* (pp. 426-439). London: Unwin Hyman.
- Pickersgill, B., & Heiser, C. B. 1979. Numerical Taxonomy Studies on Variation and Domestication in Some Species of *Capsicum*. *The Biology and Taxonomy of Solanaceae*, 679-700.
- Ramírez-Meraz, M O. Pozo-Campodonico y L. A. Rodríguez-del Bosque. 2003. Tecnología Para Inducir la Germinación en Chile Piquín. En: Rodríguez del Bosque, L. A. (ed.). *Memoria del Primer Simposio Regional de Chile Piquín: Avances de Investigación en Tecnología de Producción y Uso Racional del Recurso Silvestre*. INIFAP-CIRNE. Campo Experimental Río Bravo. Publicación Especial Núm. 26. México. Pp. 35-36.
- Rodríguez Del Bosque, 2005. Preferencia Del Consumidor Por El Chile Piquín En Comparación Con Otros Chiles En El Noreste De México. *Revista Chapingo. Serie Horticultura*, Julio-Diciembre. Vol. II Número 002 Chapingo, México. Pp. 279-281.vo,
- Rzedowski, J.1983. *Vegetación De México*, Ed. Limusa. México, D.f. pp 432.
- Smith, P. G., & Heiser, C. B. 1951. Taxonomic and genetic studies on the cultivated peppers, *Capsicum annum* L. and *C. frutescens* L. *American Journal of Botany*, 38, 362-368.
- Smith & Heiser,1957. Taxonomy of *Capsicum sinense* Jacq. and the Geographic Distribution of the Cultivated *Capsicum* Species. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 84, 413-420.

- Soto ramos, J. M. 2000. Proyecto, Efecto de la Intensidad de Poda en la Producción de Chile Piquín (*Capsicum annum* L. var. *aviculare*). 7ª Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, Facultad de Ciencias Forestales, U. A. N. L., Linares Nuevo León México. Pág. 1-4
- Teodoro Medina Martínez 1, Luis A. Rodríguez del Bosque2. 2006. El Chile Piquín (*Capsicum annum* l. var. *aviculare*) en el Noreste de México. Aspectos Ecológicos y Socioeconómicos. Instituto de Ecología y Alimentos – UAT. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación
- Teodoro Medina Martínez, 2003. El Chile Piquín (*Capsicum annum* l. var. *aviculare*) en el Noreste de México Aspectos Ecológicos y Socioeconómicos
- Tewksbury, J. J., G.P. Nabhan, D. Norman, H. Suzan, J. Tuxill and J. Donovan. 1999. In Situ Conservation of Wild Chillis and Their Biotic Associates. *Conservation Biology* 13(1): 98-107
- Tewksbury, J. J., Manchego, C., Haak, D. C., & Levey, D. J. 2006. Where did the chili get its spice? Biogeography of capsaicinoid production in ancestral wild chili species. *Journal of chemical ecology*, 32(3)(3), 547-564.
- Tewksbury, Nabhan. G, Norman. D, Suzán, Tuxill and Reviewed. 1999. In Situ Conservation of Wild Chiles and Their Biotic Associates. *Conservation Biology*, Vol. 13, No. 1 : pp. 98-107
- Víctor M. Toledo, 2005. La memoria tradicional: la importancia agroecológica de los saberes locales, *LEISA Revista de Agroecología* • abril 2005.
- Víctor M. Toledo, 2009. “¿Otro mundo es realmente posible? Reflexiones frente a la crisis”, *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global*, Núm. 105, pp. 105-112.
- Villalón Mendoza, Horacio 2003. Estudio de la Preferencia y Arraigo Cultural del Chile Silvestre “Piquín” (*Capsicum annum* l. var. *aviculare*/*glabriusculum*) en el Estado de Nuevo León, México. VII Simposio Internacional sobre la Flora Silvestre en Zonas Áridas INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). Base de Datos del Estado De Veracruz y Formación Ambiental, Gedisa, 1994.

11. ANEXOS

Anexo: Cuestionario de Entrevista

Entrevista a productores de café bajo sombra, en el municipio de Coatepec.

Nombre del productor.				Fecha:
Municipio			Localidad.	
Estado		Núm. de Entrevista		
Nombre de la finca.				
Superficie sembrada de café bajo sombra.			Numero de finca en el ejido.	
1.- De acuerdo a las imágenes que le mostrare ¿Qué imagen se parece más a su cafetal?				
2.- ¿Quién le enseñó a trabajar su finca?				
3.- ¿Cuántos años tiene de vida su finca?				
4.- ¿Que cultivos siembra en su cafetal? Enumera de acuerdo a su importancia.				
1.- _____		6.- _____		
2.- _____		7.- _____		
3.- _____		8.- _____		
4.- _____		9.- _____		
5.- _____		10.- _____		
5.- ¿Qué sistema es usado para su siembra de su café bajo sombra?				
Bajo sombra		Sin sombra		
6.- El cultivo de café bajo sombra ¿Que importancia tiene sobre otros cultivos?				
Bajo		Medio		Alto
7.- Árboles que se encuentran en su cafetal.				
8.-Nombre común	¿Cuál es el uso o beneficio?	Numero.	Sombra	Autoconsumo
1.- _____			Madera	Venta
2.- _____			Leña	Alimento
3.- _____			Frutos	Medicinal
4.- _____			Flores	Ritual
5.- _____				
6.- _____				
7.- _____				

8.- _____				
9.- _____				
9.- las plantas que se encuentran de café en su finca ¿Usted las sembró?				
10.- Si su respuesta anterior fue que Si ¿Cómo lo realiza y que criterios usa para su distribución en su terreno?				
11.- ¿Dónde adquiere la planta de café o como la produce?				
12.- Si la respuesta fue que No las sembró ¿Cómo cree que crecieron estas plantas en su finca?				
13.- ¿Cuanto es la producción estimada de fruta obtenida por ciclo de cultivo de los árboles frutales?				
14.- El beneficio económico es:	Alto		Medio	Bajo
15.- ¿Cuenta con arboles para el aprovechamiento de madera?	Si		No	
16.- ¿Cuánto es la producción de Madera obtenida por año?				
17.- ¿Cada cuántos años realiza el aprovechamiento de madera?				
18.- ¿Como considera su producción de madera?				
Alto		Medio		Bajo

19.- ¿Cuentan con una organización que los apoye en el cultivo de café?	No		Si	
20.- Si la respuesta fue que Si ¿Cuál es el nombre de esta?				
21.- ¿Cuántos son los productores asociados en esta?				
22.- ¿Esta organización asocia a productores de café solamente o de algunos otros mas cultivos?				
Si		No		Otros productores.-

23.- ¿En que puntos de su producción los apoya?				
1.- _____	6.- _____			
2.- _____	7.- _____			
3.- _____	8.- _____			
4.- _____	9.- _____			
5.- _____	10.- _____			
24.- ¿Obtienen capacitación sobre el cultivo?			Si	No
25.- ¿Le imparten cursos sobre el manejo de la sombra en los cafetales?			Si	No
26.- Recibe cursos para darle un valor agregado al café cereza.			Si	No
27.- ¿Por parte de quien son impartidos estos cursos?				
28.- ¿Como califica estos cursos?				
Pésimos	Regulares	Buenos	Excelentes	Demasiado excelentes
29.- Su venta de café es en:				
Cereza	Pergamino	Oro	Tostado y Molido	
Manejo del cafetal.				
30.- ¿Cuándo fertiliza?				
31.- ¿Qué cantidad de fertilizante usa por hectárea o por planta?				
32.- ¿Que fertilizantes son los que usa?				
33.- ¿Fertiliza más de una vez por ciclo de cultivo?				
			Si	No
34.- ¿Son los mismos fertilizantes?				
			Si	No
35.- Si la respuesta fue que no ¿Cuáles fertilizantes usa más?				
36.- Usa fertilizantes orgánicos				
			Si	No

37.- ¿Qué fertilizante es el de su uso?			
38.- ¿Cada cuanto realiza podas en los arboles que proporcionan sombra?			
39.- ¿Realiza podas en la planta de café?		Si	No
40.- Realiza limpieza de arvenses o hierbas con machete		Si	No
41.- Con algún químico elimina la hierba o arvenses		Si	No
42.- Si la respuesta fue que si, ¿Cuáles productos usa?			
43.- ¿Cada cuanto tiempo aplica este producto?			
44.- ¿Utiliza otro medio para eliminar las hierbas o arvenses? Describa brevemente.			
45.- ¿Que plagas son las mas constantes en el cultivo de café?			
1.- _____		4.- _____	
2.- _____		5.- _____	
3.- _____		6.- _____	
46.- ¿Que productos usa para su combate de estas?			
1.- _____		4.- _____	
2.- _____		5.- _____	
3.- _____		6.- _____	
47.- Utiliza algún otro producto, para el control de plagas o enfermedades de los arboles frutales y otros.			
1.- _____		4.- _____	
2.- _____		5.- _____	
3.- _____		6.- _____	
48.- ¿Que otros trabajos realiza en su finca de café que no se mencionaran anteriormente?			

<ul style="list-style-type: none"> • _____ • _____ • _____ 				
49.- ¿Cuánto es la producción anual de café cereza en su finca?				
50.- ¿Cuánto es la cantidad de café pergamino que obtiene? si es el caso				
51.- Si obtiene café oro ¿Cuántos kilos obtiene?				
52.- Su finca de café cuenta con plantas de chile piquín?		Si		No
53.- ¿Qué posición tiene los frutos en la planta? ¿Podría dibujar esta posición?				
54.- ¿Qué color tienen los frutos?				
55.- ¿Qué color tienen los frutos maduros?				
56.- ¿Qué colores a notado en este fruto distinto al rojo?				
57.-¿Por qué cree que los chiles tienen este color?				
58.- ¿Cuántos frutos a notado que tiene cada rama de la planta?				
59.- ¿La planta es un Arbusto, hierba o enredadera?				
60.- ¿Cuánto dura la vida de una planta de chile?				
61.- ¿Todos los años da chile la planta?				
62.- ¿Qué forma tiene el fruto?				
63.- ¿Cuál es el tamaño aproximado del fruto?				
64.- ¿Con que otro nombre conoce a este chile?		1.- _____		

		2.- _____									
		3.- _____									
		4.- _____									
		5.- _____									
65.- ¿Cuenta con algún otro tipo de chile?			Si		No						
66.- Si su respuesta fue si, ¿Qué características tienen estas plantas diferentes a la planta de chile piquín?											
Menciona todas aquellas:											
1.- _____											
2.- _____											
3.- _____											
4.- _____											
5.- _____											
6.- _____											
7.- _____											
8.- _____											
9.- _____											
10.- _____											
67.- El fruto que obtiene es para:											
Autoconsumo			Venta			Regalo			Otro.-		
68.- Durante que meses obtiene fruto de chile piquín de sus fincas.											
Ene	Febr.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sep	Oct	Nov	Dic
69.- ¿Qué color escoge para su corte de el fruto?											
Verde			Negro			Rojo			Otro.-		
70.- El fruto del chile piquín es importante en su finca por su											

valor:									
Económico		Social		Cultural		Ninguno			
Medicina		Si da un uso Medicinal. ¿En qué situación lo aplica y cómo?							
71.- De las respuestas anteriores como clasifica su importancia de esta:									
Muy Alto		Alto		Medio		Bajo			
72.- Si realiza ventas. ¿A quienes les vende o donde lo vende?									
Mercado		Tiendas		Clientes directos		Amigos			
Otros.-									
73.- Su venta es en:						Seco		Fresco	
74.- Si su venta es en seco. ¿Cómo seca este fruto?									
75.- ¿Realiza algún tipo de conserva con el fruto?						Si		No	
76.- ¿Qué tipo de conserva realiza?									
77.- Si realiza algún tipo de conserva. ¿Este producto lo vende?						Si		No	
78.- Ocupa este fruto para alguna otra actividad que no sea de alimento						Si		No	
79.- Si su respuesta fue que sí. ¿Qué otro uso es? Aparte de los que ya se han mencionado.									
80.- ¿Le gusta consumir chile piquín?						Si		No	
81.- ¿Como prepara este?									
82.- ¿Cual es el mejor platillo, para su gusto que se acompaña bien con el chile piquín?									
83.- ¿Qué diferencia nota entre el sabor del chile piquín y otros chiles?									

84.- ¿Conoce algún uso espiritual o de ritual que se realice con este chile?			
85.- ¿Conoce algún uso medicinal que posea este chile? ¿Para qué padecimiento se usa?			
86.- ¿Estos chiles tienen alguna plaga en especial?			
87.- ¿Cuáles plagas son las que lo atacan?			
88.- ¿Usted cree que si se cultivara tendría más plagas?			
89.- ¿En periodo de lluvias que plagas o enfermedades se ven en la planta?			
90.- ¿En periodo de seca que plagas o enfermedades se ven en la planta?			
91.- ¿A la planta de chile piquín le brinda algún tipo de cuidado? ¿Cómo cual?			
92.- ¿En algún momento a regado la planta de chile?			
93.- ¿La cuida de algún depredador de esta planta? ¿Cuál?			
94.- ¿Le da un espacio a la planta, para su buen desarrollo y crecimiento?			
95.- ¿Le quita las malezas, para dejarla limpia alrededor?			
96.- ¿Deja la planta a un lado de una planta nodriza?			
97.- ¿Fertiliza estas plantas de chile?		Si	No
98.- ¿Que formula usa para fertilizar? Si el abono es químico.	1.- _____ 2.- _____ 3.- _____ 4.- _____ 5.- _____		

99.- ¿Aplica algún tipo de riego a las plantas de chile piquín?	Si		No	
100.- Si aplica riego a las plantas de chile piquín. ¿Incorpora algún fertilizante o abono en el riego?	Si		No	
101.- ¿Realiza algún tipo de poda a la planta de chile piquín?	Si		No	
102.- Si su respuesta fue que si. ¿Cuántas veces al año realiza estas podas?	1	2	3	4
103.- Para eliminar la presencia de hierba (arvenses), ¿Aplica algún herbicida?	Si		No	
104.- Si su respuesta fue que si. ¿Qué herbicida usa? Nombre comercial.	1.- _____ 2.- _____ 3.- _____ 4.- _____ 5.- _____			
105.- ¿Cuántas aplicaciones realiza?				
106.- ¿Cuántos litros aplica por hectárea?				
107.- ¿Realiza chapeos con machete? Para la eliminación de hierbas(arvenses)	Si		No	
108.- ¿Cuida las plantas pequeñas que nacen espontáneamente de chile, al realizar el chapeo?	Si		No	
109.- ¿Cuántos años tiene aproximadamente las plantas que tiene en su finca?				
110.- ¿A los cuantos años las plantas que usted posee en su finca han presentado la mayor producción de frutos?				
112.- ¿Cómo realiza la colecta de frutos?				
113.-¿Cuándo realiza esta?				
114.- ¿Con que frecuencia corta los frutos de su planta?				
115.- ¿En que época ve mas presencia de frutos en su finca?				
116.- ¿Seca el fruto? ¿Cómo realiza este proceso?				

117.- ¿Cómo realiza el almacenamiento?				
118.- ¿Cómo mantiene el fruto, para ofrecerlo en un periodo de escasos?				
119.- ¿Selecciona semilla, para su propagación de la planta?				
120.- ¿Cómo lo hace?				
121.- La semilla que usa la	Junta	Vende	Intercambia	Compra
122.- ¿Realiza almacigo, para posteriormente trasplantar?				
123.-¿ La siembra de esta planta como la realiza en su finca?				
124.- ¿Recuerda como era el fruto antes? - ¿Qué cambios o formas, tiene el fruto al día de hoy con respecto al pasado?				
125.- Para usted que plantas son mas importantes en su finca, menciónalas de acuerdo a su importancia.				
126.- ¿Alguien mas se beneficia del fruto de la planta de chile piquín, aparte de usted?				
127.- ¿Cree que en su familia alguien utiliza el fruto del chile piquín?				
128.- ¿Podría entrevistar a esta persona también?				
129.- ¿Quisiera mencionar algo que no se haya tocado en este cuestionario, en relación al chile piquín?				

12	7.1	4.81	0.028	10
13	7.13	4.21	0.0311	7
14	5.75	4.74	0.0357	7
15	7.18	4.32	0.0432	14
16	6.49	5.11	0.0429	9
17	6.56	4.02	0.0219	3
18	6.5	4.25	0.0307	5
19	5.83	4.43	0.0244	7
20	5.27	4.18	0.031	10
21	7.33	5.08	0.0321	7
22	8.22	6.21	0.0695	14
23	8.34	6.58	0.1032	33
24	7.97	5.76	0.0656	18
25	7.13	5.42	0.0478	12
26	8.99	5.59	0.0738	28
27	8.76	5.07	0.0469	9
28	8.99	5.14	0.0613	21
29	7.81	5.22	0.0358	7
30	8.85	5.24	0.0633	23
31	7.75	5.73	0.0449	20
32	8.92	5.66	0.0503	13
33	8.57	5.18	0.0507	15
34	8.88	5.17	0.0526	15
35	8.88	5.15	0.0459	14
36	8.4	5.12	0.0471	14
37	7.88	5.48	0.0406	11
38	8.68	5.38	0.0715	20
39	7.86	4.86	0.0372	10
40	8.47	5.03	0.0393	14
41	9.97	6.7	0.0828	26
42	9.88	6.35	0.0422	16
43	10.12	5.8	0.0719	14
44	10.79	6.71	0.0863	15
45	10.11	6.56	0.0786	14
46	10.1	6.38	0.0676	32
47	10.69	6.03	0.0755	18
48	10.14	5.93	0.0727	15
49	10.71	6.66	0.0784	23
50	9.88	6.26	0.0646	13
51	10.78	6.52	0.0867	25

52	10.84	6.31	0.0682	19
53	10.54	6.41	0.0748	20
54	10.78	6.65	0.0767	34
55	10.73	6.51	0.0972	15
56	10.92	6.44	0.066	22
57	10.71	5.91	0.0418	15
58	10.97	5.77	0.0614	19
59	10.91	6.74	0.0926	25
60	10.62	4.97	0.0379	4
61	13.31	7.17	0.0823	29
62	13.78	7.05	0.1378	31
63	12.75	7.44	0.1279	36
64	12.2	7.25	0.1201	28
65	13.02	7.93	0.1636	34
66	13.28	6.86	0.1292	23
67	13.13	7.5	0.0941	27
68	11.91	7.05	0.1127	24
69	13.53	6.88	0.1088	19
70	14.82	7.98	0.1671	38
71	11.52	6.84	0.094	29
72	13.04	7.16	0.1069	24
73	14.61	6.99	0.1322	32
74	12.71	7.48	0.1061	24
75	13.12	7.29	0.1367	48
76	12.23	6.35	0.1004	16
77	13.05	7.11	0.1084	29
78	13.11	7.88	0.0993	24
79	13.27	6.54	0.0831	22
80	12.14	6.94	0.0636	32
81	15.46	6.94	0.1184	37
82	15.94	6.47	0.1531	38
83	14.16	7.48	0.1543	25
84	12.47	6.9	0.1061	32
85	13.44	6.76	0.1362	24
86	13.82	6.79	0.1342	22
87	14.48	7.15	0.1043	33
88	14.38	7.05	0.1225	30
89	13.7	6.71	0.1625	39
90	15.23	6.57	0.1743	38
91	13.88	7.34	0.1138	22

92	15.76	7.07	0.1049	39
93	14.8	7.18	0.1179	28
94	13.56	6.67	0.167	37
95	14.31	6.51	0.0733	18
96	14.02	7.33	0.134	30
97	13.05	6.16	0.0858	27
98	13.15	6.52	0.1304	28
99	14.67	6.26	0.1232	16
100	12.7	6.67	0.1093	35
101	17.29	7.7	0.1653	38
102	14.87	7.01	0.1402	35
103	17.06	7.15	0.1861	34
104	18.42	7.23	0.2045	45
105	15.04	6.82	0.1568	28
106	15.86	7.49	0.1717	42
107	15.43	5.87	0.1258	36
108	16.31	9.11	0.1677	21
109	15.85	6.77	0.1384	30
110	15.47	7.39	0.1696	44
111	16.07	7.82	0.1357	30
112	16.1	7.69	0.141	34
113	15.57	7.94	0.1788	34
114	16	8.25	0.1524	36
115	16.1	6.94	0.1623	22
116	13.76	7.28	0.1049	36
117	15.67	7.51	0.1827	41
118	18.03	8.37	0.1699	42
119	15.14	6.77	0.1306	22
120	17.14	6.71	0.1851	34