



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIRECCIÓN DE CENTROS REGIONALES UNIVERSITARIOS

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

**SABERES AGRÍCOLAS SOBRE CONTROL DE ROYA DEL CAFÉ
(*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.) EN LA REGIÓN DE HUATUSCO,
VERACRUZ, Y SU USO EN ALTERNATIVAS**

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRO EN CIENCIAS EN
DESARROLLO RURAL REGIONAL**



PRESENTA:

ANABEL MARTÍNEZ LÓPEZ
DIRECCIÓN GENERAL ACADÉMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
GRUPO DE EXÁMENES PROFESIONALES

BAJO LA SUPERVISIÓN DE: DR. ARTEMIO CRUZ LEÓN



Dirección de Centros
Regionales Universitarios

CHAPINGO, ESTADO DE MÉXICO, JULIO DE 2018

SABERES AGRÍCOLAS SOBRE CONTROL DE ROYA DEL CAFÉ (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.) EN LA REGIÓN DE HUATUSCO, VERACRUZ, Y SU USO EN ALTERNATIVAS

Tesis realizada por **ANABEL MARTÍNEZ LÓPEZ** bajo la supervisión del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

DIRECTOR: _____

DR. ARTEMIO CRUZ LEÓN

ASESOR: _____

DRA. DORA MARÍA SANGERMAN JARQUÍN

ASESOR: _____

MC. SALVADOR DÍAZ CÁRDENAS

ASESOR: _____

DR. JOEL CERVANTES HERRERA

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN GENERAL	1
1.1. Planteamiento general del problema.....	3
1.2. Caracterización ambiental de la región cafetalera de Huatusco, Veracruz	6
2. EL ESTUDIO DE LOS SABERES AGRÍCOLAS COMO ALTERNATIVA PARA EL DESARROLLO DE LAS COMUNIDADES CAFETALERAS	11
2.1. Resumen.....	11
2.2. Abstract.....	12
2.3. Introducción.....	13
2.4. Materiales y métodos.....	16
2.5. Resultados y discusión.....	16
2.5.1. La decolonización y la Epistemología del Sur	16
2.5.2. La existencia de conocimientos y saberes de los indígenas y campesinos	19
2.5.3. De las etnociencias a las ciencias endógenas.....	22
2.5.4. Los saberes endógenos y el desarrollo.....	25
2.6. Conclusiones.....	26
2.7. Literatura citada.....	27
3. CARACTERIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ EN LA REGIÓN DE HUATUSCO, VERACRUZ Y LA PREVALENCIA DE LOS SABERES TRADICIONALES	30
3.1. Resumen.....	30
3.2. Abstract.....	31
3.3. Introducción.....	32
3.4. Materiales y métodos.....	35
3.5. Resultados y discusión.....	35
3.5.1. La unidad de producción familiar	36
3.5.2. La parcela de café	40
3.6. Conclusiones.....	46

3.7. Literatura citada.....	46
4. DIÁLOGO DE SABERES: CONOCIMIENTO TRADICIONAL Y CIENCIA MODERNA, COMO PROPUESTA PARA HACER FRENTE A LA ROYA DEL CAFÉ (<i>Hemileia vastatrix</i> Berk. & Br.) EN HUATUSCO, VERACRUZ	48
4.1. Resumen.....	48
4.2. Abstract.....	49
4.3. Introducción.....	50
4.4. Materiales y métodos.....	52
4.5. Resultados y discusión.....	53
4.5.1. El impacto de <i>Hemileia vastatrix</i> en los países productores	53
4.5.2. El patógeno.....	55
4.5.3. Influencia de los factores ambientales y de manejo sobre el ataque de roya en la región de Huatusco, Veracruz	57
4.5.4. Hacia un diálogo de saberes entre las formas de conocimiento	60
4.5.5. El manejo tradicional del cultivo realizado por los productores de la región de Huatusco.....	61
4.5.6. Elementos de la tecnología moderna que complementan el manejo tradicional de los cafetales	64
4.5.7. La integración de los saberes agrícolas con los avances científicos como propuesta alternativa para mitigar la incidencia de roya.....	67
4.5.8. Otras aportaciones de la ciencia occidental al manejo tradicional para control de roya.....	72
4.6. Conclusiones.....	74
4.7. Literatura citada.....	75
5. DISCUSIÓN GENERAL.....	77
6. CONCLUSIONES GENERALES	78
7. ANEXOS	79

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Rendimiento histórico del café en México	14
Cuadro 2. Índices de marginación y rezago social en Mesa del Rancho, Axocuapan y Emiliano Zapata, Veracruz	37
Cuadro 3. Principales especies utilizadas como árboles de sombra en las comunidades de estudio	44
Cuadro 4. Principales actividades agrícolas realizadas en el cultivo del café en la región de estudio	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Regiones administrativas del estado de Veracruz.....	7
Figura 2. Regiones cafetaleras de Veracruz	7
Figura 3. Municipios ubicados en la franja alta de la región cafetalera de Huatusco, Veracruz.	8
Figura 4. Edafología de la región de estudio.....	9
Figura 5. Distribución de edades de las plantaciones encontradas en la región de estudio.....	41
Figura 6. Síntomas de roya en cafetos jóvenes, Emiliano Zapata, Tlaltetela, Veracruz	59
Figura 7. Calendario de manejo actual realizado por los productores de la región de estudio.....	67
Figura 8. Propuesta de calendario de manejo anual con base en los saberes agrícolas de los cafeticultores de la región de Huatusco	68
Figura 9. Planta joven de la variedad San Román, Emiliano Zapata, Tlaltetela, Veracruz	73

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Chapingo por brindarme tantos años de enseñanza y aprendizaje y por haber sido la base de mi formación académica desde la preparatoria.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el financiamiento otorgado durante los dos años que contempla el programa de Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional.

A los integrantes del comité asesor, Dr. Artemio Cruz León, Dr. Salvador Díaz Cárdenas, Dra. Dora María Sangerman Jarquín y Dr. Joel Cervantes Herrera, por las aportaciones realizadas al presente trabajo de investigación.

A la M.C. Gladis Castillo Ponce por el tiempo dedicado para asesorarme sobre el tema de roya del café.

A los productores de las comunidades de Mesa del Rancho, Axocuapan y Emiliano Zapata, Veracruz, por el recibimiento y por compartir sus conocimientos sobre el cultivo del café.

Al M.C. Héctor Fabián Molina López por su colaboración en la aplicación de las entrevistas a productores de café en las comunidades de estudio, ¡Muchas gracias!

A la Coordinación General de Estudios de Posgrado (CGEP) por el apoyo económico otorgado para el traslado a Colombia, lugar donde realicé una estancia académica durante el programa de maestría y por el apoyo de traslado a Iguazú, Paraná, Brasil, donde participé como ponente con el tema del tercer artículo de esta tesis en el VIII Congreso Iberoamericano de Estudios Territoriales y Ambientales (CIETA).

A mis compañeros de la MCDRR Gabriela Vásquez y José Lorenzo por haberme demostrado su amistad sincera e incondicional.

DATOS BIOGRÁFICOS

Anabel Martínez López, nació en el municipio de San Juan Guelavía, distrito de Tlacolula de Matamoros, Oaxaca; culminó sus estudios de nivel primaria y secundaria en dicho municipio y continuó con su formación en la preparatoria agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo en el periodo 2003-2006; cursó el nivel licenciatura en la misma institución en el entonces Centro Regional Universitario Sureste (CRUSE), con sede en Puyacatengo, Tabasco, y en el último año, la especialización en Cafecultura y Diversificación Productiva en el Centro Regional Universitario Oriente (CRUO), en Huatusco, Veracruz, y se graduó con el título de Ingeniero Agrónomo Especialista en Zonas Tropicales en el 2010.

En ese mismo año realizó una estancia profesional en la Ciudad de Tilburg, Holanda, de donde se derivó el trabajo titulado: “Análisis del consumo de cafés de especialidad en la Ciudad de Tilburg, Holanda”, y un artículo titulado: “Características del consumo del café mexicano de especialidad en Tilburg, Países Bajos”, publicado en la revista Agro Productividad del Colegio de Posgraduados Chapingo.

Se desempeñó profesionalmente como facilitadora del programa PESA en el distrito de Nochixtlán, Oaxaca; posteriormente, obtuvo un puesto administrativo en la empresa constructora de invernaderos DICOII en la ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca; en el 2013 prestó sus servicios a la empresa comercializadora de café Louis Dreyfus Commodities en la ciudad de Puebla; fue parte del equipo de acompañamiento del programa de Agricultura Familiar Periurbana y de Traspaso AFPT-SAGARPA, en el municipio de Xoxocotlán, Oaxaca.

En el periodo 2016-2018 realizó estudios de Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional perteneciente al Sistema de Centros Regionales Universitarios de la Universidad Autónoma Chapingo.

RESUMEN GENERAL

SABERES AGRÍCOLAS SOBRE CONTROL DE ROYA DEL CAFÉ (*Hemileia Vastatrix* Berk. & Br.) EN LA REGIÓN DE HUATUSCO, VERACRUZ Y SU USO EN ALTERNATIVAS¹

En los últimos años, la caída de los precios del café, la incidencia de roya y la disminución de la producción nacional, ha acentuado la pobreza de las localidades de campesinos e indígenas que se dedican a la siembra de este cultivo, en donde se registran bajos índices de desarrollo y las necesidades básicas son muy apremiantes. Dado que una parte importante de productores basa todavía sus sistemas de producción en tecnología tradicional y la venta del grano depende de los esquemas comerciales regionales con poca utilidad, los productores tradicionales requieren de alternativas de desarrollo que respondan a sus necesidades específicas y sus visiones y que apunten hacia sistemas de producción más sostenibles a largo plazo, no solamente como respuesta a las necesidades inmediatas. El objetivo de la presente investigación es diagnosticar el manejo tradicional de las plantaciones de café en la región de Huatusco, Veracruz, mediante entrevistas dirigidas, con la perspectiva de un diálogo de saberes en transdisciplina, en el que se revaloriza el conocimiento tradicional de las comunidades cafetaleras y conjunta con los avances de la ciencia occidental en una propuesta para mitigar los daños ocasionados por la roya del café, la cual inicia con el mantenimiento óptimo de los cafetales; y de donde resultan rendimientos estables, conservación de la calidad, seguridad en el ingreso y por ende el bienestar de las familias cafetaleras. Se llegó a la conclusión de la existencia de productores que han desarrollado conocimiento para enfrentar el problema de roya del café y que el estudio de los saberes agrícolas representa una oportunidad para mejorar la capacidad de desarrollo propio de los pueblos y abre paso hacia el desarrollo rural de las regiones cafetaleras.

Palabras clave: conocimiento campesino, tecnología agrícola tradicional, etnodesarrollo, transdisciplina, diálogo de saberes.

¹ Tesis de Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional. Universidad Autónoma Chapingo.

Autor: Anabel Martínez López

Director de tesis: Dr. Artemio Cruz León

GENERAL ABSTRACT

AGRICULTURAL KNOWLEDGE ON COFFEE RUST CONTROL (*Hemileia Vastatrix* Berk. & Br.) IN THE REGION OF HUATUSCO, VERACRUZ AND ITS USE IN DEVELOPMENT ALTERNATIVES²

In recent years, the sharp decrease of coffee prices, the incidence of rust and the reduction of national production has accentuated the poverty of peasant communities and indigenous people who live on planting this crop. Low development rates and unsatisfied basic needs are persisting in the region. Because producers use production systems based on traditional technology and the sale of the grain depends on low-profitable regional merchandizing, traditional producers require development alternatives that respond to their specific needs and perspective and that point towards more sustainable production systems in the long term, not only in response to immediate needs. The objective of the present piece of research is to diagnose the traditional management of coffee plantations in the region of Huatusco, Veracruz, through directed interviews, with the perspective of a dialogue of knowledge in transdisciplinarity, in which the traditional knowledge of the coffee communities is revalued and combined with the advances of western science in a proposal to mitigate the damage caused by coffee rust. The approach consists in starting with the optimal maintenance of coffee plantations so as to obtain stable yields, quality, reliable income and therefore the welfare of families depending on coffee. The conclusive remarks of this work show the existence of producers with knowledge to face the problem of coffee rust. The study of agricultural knowledge represents an opportunity to improve local development capacities and opens the way for rural development in the coffee regions.

Key words: peasant knowledge, traditional agricultural technology, ethno-development, transdisciplinarity, dialogue of knowledge.

² Thesis: Master of Science in Rural Regional Development. Chapingo Autonomous University

Author: Anabel Martínez López

Advisor: Dr. Artemio Cruz León

1. INTRODUCCIÓN GENERAL

La presente investigación tiene la finalidad de revalorar el conocimiento tradicional latente entre los pequeños cafecultores de la zona alta de la región de Huatusco, Veracruz, partiendo del hecho de que en México aún persiste y domina la agricultura tradicional, cuyos sistemas agrícolas se basan en la utilización de herramientas tradicionales, calendarios agrícolas, selección de especies, formas de transmisión del conocimiento y que fueron interrumpidos y modificados por la Revolución Verde. La tarea es conocer las tecnologías de los campesinos tradicionales que, hablando de productores de café, están presentes sobre todo en las regiones indígenas. Para tal efecto, a lo largo del escrito se realiza una contextualización del conocimiento campesino sujeto de estudio de las etnociencias y la búsqueda de propuestas de desarrollo basadas en las visiones y aspiraciones de los pequeños productores de café para un manejo preventivo que mitigue los daños ocasionados por roya en esta región.

Ante el ultimo repunte de roya en el ciclo 2012-2013, las políticas públicas continúan implementando métodos de control provenientes del pensamiento hegemónico de la Revolución Verde, consistente en variedades genéticamente resistentes y fungicidas sistémicos (Escamilla y Díaz, 2016); sin embargo, no han logrado el resultado esperando, ya que además de estar dirigido a productores capitalizados, la información llega de manera equivocada, pues los productores aplican los fungicidas sistémicos en la etapa de esporulación del hongo, cuando ya es demasiado tarde.

Por lo cual, el aporte de la presente investigación consiste en que a partir del conocimiento tradicional de los productores, las prácticas de manejo jueguen un papel preventivo en el mantenimiento de la plantación de acuerdo al ciclo de vida del hongo de la roya del café y de las condiciones climáticas de la zona, como el periodo de lluvias, principalmente. Otro punto importante es tomar en cuenta los recursos financieros con los que disponen los productores, pues muchas veces es su principal limitante (Castillo, 2017).

Partiendo de las investigaciones realizadas por Hernández Xolocotzi sobre las tecnologías agrícolas tradicionales, resulta apremiante en nuestros días donde la visión occidental es preponderante en los sistemas de producción agrícola de mayor capital, una revalorización de los saberes agrícolas tradicionales aplicados por los campesinos desde hace miles de años para disminuir los efectos de las enfermedades y plagas de los cultivos y en el caso del café, desde hace más de doscientos años; en esta investigación se plantea un diálogo entre la ciencia endógena y los avances de las investigaciones científicas, para estructurar una estrategia de manejo con base en los conocimientos tradicionales y aspiraciones de los productores, que permita mantener las plantaciones libres de cualquier patógeno que pueda causar mermas en los rendimientos.

Dado que, el sector más afectado es el de los pequeños productores de café, que dependen totalmente del cultivo como actividad económica para el sustento de sus familias y que los campesinos siguen siendo el sector menos favorecido y más vulnerable ante los factores externos de tipo político, social, económico y ambiental, es importante tomar a consideración el estudio de los saberes agrícolas, partiendo de los avances logrados por las etnociencias desde el inicio de sus estudios, para construir alternativas participativas aplicables a las necesidades específicas de los productores y lograr la mitigación de los daños ocasionados por la enfermedad de la roya y por consiguiente, mantener los rendimientos que puedan proveer a las familias cafetaleras de sus necesidades básicas, con lo cual se llega al desarrollo propio de sus capacidades y al desarrollo agrícola y rural de las comunidades cafetaleras.

Por lo antes mencionado, el presente trabajo plantea el estudio de las prácticas agrícolas tradicionales realizadas por los productores de la región de Huatusco, Veracruz y a partir de ello, en complemento con los avances de la ciencia agronómica, en un diálogo transdisciplinar, establece estrategias que aportan una solución alternativa al problema de roya del café y que son factibles de ser implementadas por los productores afectados por el ataque de esta epifitía.

1.1. Planteamiento general del problema

De acuerdo a informes de la Dirección General de Sanidad Vegetal, la severidad promedio foliar de roya en el estado de Veracruz durante enero de 2016 fue 9.2 por ciento, la cual representa un aumento de 0.7 puntos porcentuales con respecto al mes previo. Este incremento corresponde a regiones específicas como el Sureste (Catemaco y Soteapan) y el norte de la región cafetalera. Actualmente, el proceso epidémico se encuentra en niveles de daño variables a nivel subregional entre 0.1-46.2 por ciento, siendo los municipios con mayor daño: Catemaco, Soteapan, Juchique de Ferrer y Cuichapa con valores de severidad promedio foliar entre 20.1 y 46.2 por ciento (DGSV, 2016). Ante estas alertas, es evidente que los pequeños productores de café de la zona alta en la región de Huatusco, Veracruz, se encuentran vulnerables y a expensas de un aumento en la severidad de daños causados por roya del café.

Lo anterior data de una crisis que se ha venido gestando a través del tiempo de abandono institucional y caída de los precios, factores que influyeron a que el hongo oportunista de la roya viniera a ser presencia y protagonista de un desastre anunciado, mutando y avanzando en zonas donde antes estaban vedadas para su invasión poniendo en peligro de extinción el café de calidad de la especie arábica, devastando campos de cultivo y economías de países y familias que dependen de la producción del aromático (Pérez y Ruíz, 2017).

Dada la evolución y persistencia del hongo resulta peligroso el círculo que genera la acción de control basada en el incremento de pesticidas químicos, por lo que, hoy más que nunca se requieren de organizaciones que generen sus propios recursos, a partir de la suma de voluntades y de la toma de decisiones en conjunto para contrarrestar la subordinación del trabajo campesino a las empresas que sólo traerá más pobreza al productor.

El panorama nacional apunta a la continuidad del esquema de la Revolución Verde, lo cual implica un atentado para los ecosistemas donde se genera el cultivo; además de que este esquema aumenta sustancialmente los costos de

producción, que para los pequeños cafecultores es difícil de cubrir, sin mencionar los problemas de intoxicación tanto para productores como para consumidores. Es por ello que la presente investigación se guio de las siguientes preguntas: ¿Cuáles son los factores ambientales y de manejo de las plantaciones que están favoreciendo el impacto de la roya del café en la región de Huatusco, Veracruz, y cuáles son los que lo atenúan? Y ¿Qué innovaciones se pueden aplicar mediante una estrategia participativa, combinando las tecnologías tradicionales y los avances científicos, para disminuir los efectos de esta enfermedad?

Para responder a las interrogantes se planteó el siguiente objetivo general: Diagnosticar el estado actual de los cafetales en la zona alta de la Región de Huatusco, Veracruz, con el fin de idear un plan de manejo integral participativo que disminuya los efectos de la roya del café, tomando en cuenta los saberes tradicionales de los productores; y de manera particular: Elaborar el estado del arte de la roya del café y las condiciones que favorecen su proliferación; identificar las prácticas, estrategias, productos, variedades y manejo tradicional de los productores de café en la región de Huatusco, Veracruz, relacionados con el control de roya y su efectividad; analizar las relaciones entre las condiciones que se requieren para la proliferación de roya, las prácticas tradicionales que mitigan el ataque y los avances de la ciencia para su control y armar junto con los cafecultores una estrategia integral de manejo que incluya las prácticas tradicionales y las recomendaciones científicas, tomando en cuenta las condiciones de proliferación del hongo en la región de Huatusco, Veracruz.

Se estableció como hipótesis que existen productores que han desarrollado conocimiento y prácticas agrícolas tradicionales que les permiten mitigar los efectos causados por roya del café. Como segunda hipótesis se instauró que el estudio de las prácticas agrícolas tradicionales asociadas al control de roya, realizadas por los productores de la región de Huatusco, Veracruz en conjunto con la recopilación de los avances de la ciencia agronómica, permite generar

estrategias participativas y planes de manejo junto con los productores para reducir los efectos de daños causados por esta enfermedad.

El universo de población o marco de estudio regional comprendió 63 comunidades con más de 100 habitantes cada una, ubicadas en la zona alta de la región de Huatusco, entre los 1 100 y 1 600 msnm, a partir de aquí se aplicó la metodología de selección por estrato altitudinal para la obtención de las comunidades de estudio, para ello, se tomaron en cuenta los siguientes datos sobre la cafecultura regional a nivel de localidad: altura sobre el nivel del mar, total de habitantes, número estimado de familias, promedio estimado de superficie con café por estrato y número estimado de productores con café (Anexo 1).

De esta manera, las comunidades se estratificaron en tres grupos de acuerdo a la altitud sobre el nivel mar y al porcentaje estimado de superficie con café, quedando así, de 1 101 a 1 200 msnm, de 1 201 a 1 400 msnm y más de 1 400 msnm. Posteriormente, se eligió una comunidad por cada estrato altitudinal con el fin de obtener una distribución proporcional, resultando de este procedimiento, tres comunidades de estudio: Mesa del Rancho perteneciente al municipio de Huatusco y Ejido Emiliano Zapata y Axocuapan pertenecientes al municipio de Tlaltetela. Se aplicaron entrevistas semiestructuradas que contemplaron cuatro apartados principales: I. Datos de la unidad de producción, II. El cultivo del café, III. Saberes y prácticas agrícolas para el control de roya, y IV. Diseño de un calendario de manejo anual alternativo (Anexo 3). Derivado de las entrevistas se elaboró una base de datos en Excel, a las preguntas y respuestas se les asignó una codificación y posteriormente fueron analizadas e interpretadas con estadística paramétrica y no paramétrica.

El presente trabajo está conformado de acuerdo a la modalidad por artículos correspondiente al Manual para Elaboración del Documento de Graduación publicado en el año 2016 por la Universidad Autónoma Chapingo. Los tres artículos que lo integran llevan por título como sigue, artículo uno: “El estudio de los saberes agrícolas como alternativa para el desarrollo de las comunidades

cafetaleras”; artículo dos: “Caracterización de las unidades de producción de café en la región de Huatusco, Veracruz y la prevalencia de los saberes tradicionales”; y artículo tres: “Diálogo de saberes: conocimiento tradicional y ciencia moderna, como propuesta de manejo para hacer frente a la roya del café (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.)” en Huatusco, Veracruz.

El primer artículo consiste en un análisis de información a partir de las etnociencias y los estudiosos de las ciencias endógenas, con lo cual se llegó a una contextualización de la importancia del conocimiento tradicional para la elaboración de proyectos de desarrollo agrícola y desarrollo rural aplicado a las regiones cafetaleras de México.

En el segundo artículo se realizó una caracterización de las unidades de producción de los pequeños cafecultores de la región de estudio, retomando el conocimiento tradicional, las tecnologías empleadas en el cultivo y la forma de vida de los campesinos en torno a la cafecultura y se describió como han prevalecido los saberes tradicionales en la resolución de problemas que han afectado la producción, con perspectiva de ser retomados y conjuntados en transdisciplina para lograr sistemas de producción más sostenibles.

En el tercer artículo se sistematizaron y conjuntaron las principales prácticas agrícolas tradicionales realizadas por los productores, con los avances tecnológicos generados por la ciencia moderna para mitigar la incidencia de roya del café en una propuesta de calendario anual de manejo, acorde a las opiniones de los productores y a las condiciones locales de producción para el mantenimiento óptimo del cafetal.

1.2. Caracterización ambiental de la región cafetalera de Huatusco, Veracruz

El estado de Veracruz se divide en 212 municipios agrupados en 10 regiones administrativas o naturales: Huasteca Alta, Huasteca Baja, Totonaca, De Nautla, Capital, Sotavento, De las Montañas, Papaloapan, De los Tuxtlas y Olmeca (Figura 1) (INEGI, 2015). La subregión cafetalera de Huatusco se encuentra

dentro de la región natural de las Grandes Montañas, donde se puede encontrar una gran variedad de climas.



Figura 1. Regiones administrativas del estado de Veracruz
Fuente: INEGI, 2015

Una segunda división del estado de Veracruz, está hecha en función de las regiones productoras de café, como se muestra en la Figura 2.

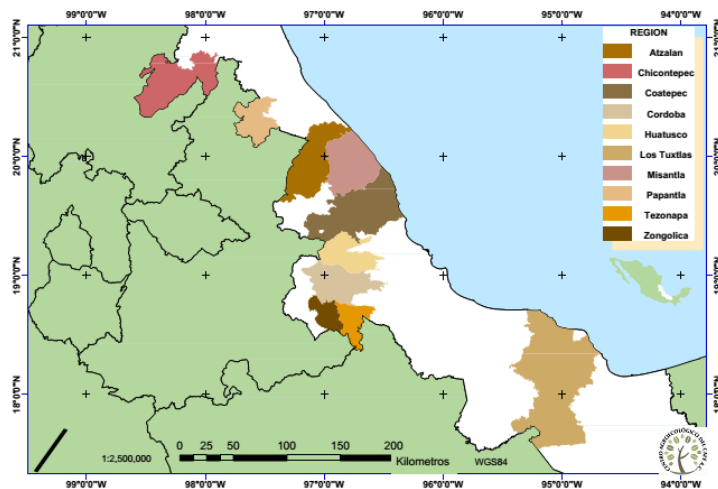


Figura 2. Regiones cafetaleras de Veracruz
Fuente: INIFAP- CAFECOL, 2015

Los municipios que conforman la región cafetalera de Huatusco son: Coscomatepec, Tomatlán, Ixhuatlán del café, Huatusco, Totutla, Tenampa, Tlaltetela, Tlacotepec de Mejía, Comapa, y Zentla. De este conjunto, los

municipios que se ubican en la franja alta de la región de Huatusco, es decir, entre los 1 100 y los 1 600 msnm y de donde se eligieron las comunidades de estudio son: Huatusco, Comapa, Totutla, Sochiapa, Tenampa y Tlaltetela (Figura 3).

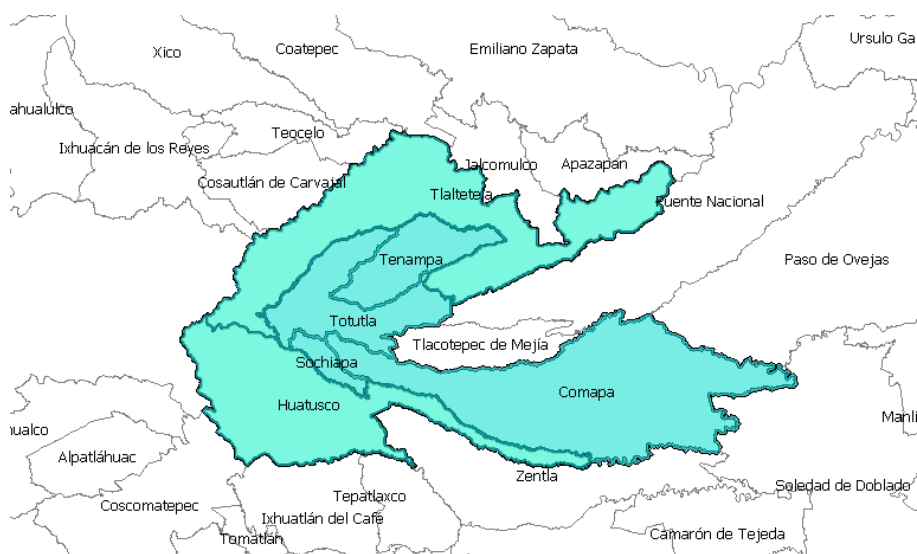


Figura 3. Municipios ubicados en la franja alta de la región cafetalera de Huatusco, Veracruz.
Fuente: INEGI, 2010

Los climas semicálidos húmedos se presentan en zonas con una altitud promedio de 1000 a 1600 msnm, las lluvias se distribuyen durante todo el año, la precipitación total anual fluctúa de 2000 a más de 2500 mm y la temperatura media varía de 18°C a 22°C; este clima constituye la transición de los cálidos a los templados (INEGI, 1988). Por su ubicación de acuerdo a la altitud, las comunidades de estudio se ubican dentro de este tipo climático, siendo que Mesa del Rancho se encuentra a 1 149 msnm; Emiliano Zapata a 1 317 msnm y Axocuapan a 1 511 msnm. De acuerdo a las estaciones climatológicas de Huatusco, Totutla y el Centro Regional de Huatusco, la temperatura media anual registrada va de los 17.2°C a 19.4°C, una mínima de 11.6°C y una máxima de 26.3°C. El rango de precipitación media anual está entre 1 970 y 2 011.7 mm, los días con lluvia varían de 136 a 189, los días de niebla de 54 a 92, pueden presentarse hasta 1.4 días con granizo y de 15 a 33 días con tormenta estacional (SMN, 2010).

Los tipos de suelo predominantes en Huatusco y Tlaltetela, municipios a los que pertenecen las comunidades de estudio (Figura 4), se pueden catalogar como suelos cafetaleros aptos: andosol húmico, y medios: acrisol órtico (INIFAP, 2013).

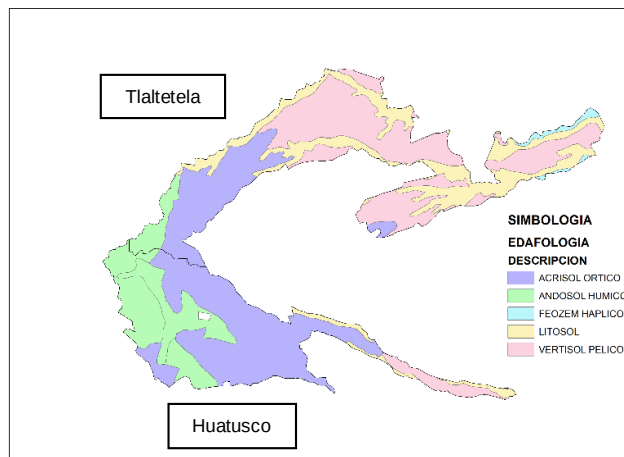


Figura 4. Edafología de la región de estudio
Fuente: INIFAP-CONABIO, 1995. Escala 1:250000

Las unidades de suelo de tipo acrisol se caracterizan por ser de color pardo con textura de migajón arcilloso o de arcilla en el horizonte A. Es rico en materia orgánica y moderado en su contenido de nutrientes. En el horizonte B tiene textura arcillosa, color pardo rojizo o amarillo rojizo, pH fuertemente ácido (de 4.2 a 4.4) y cantidades bajas de calcio, magnesio y potasio. Las limitantes para la utilización de estos suelos son la fuerte acidez y la pobreza de nutrientes, aspectos susceptibles a corregirse con la aplicación de cal y fertilizantes. Es común encontrarlos con vegetación de selvas, mediana subperennifolia y alta perennifolia, bosque mesófilo de montaña y agricultura de temporal (INEGI, 1988).

Los suelos andosoles son suelos derivados de cenizas volcánicas. La capa superficial de los andosoles mólicos y húmicos es de color gris oscuro o negro, su capacidad de intercambio catiónico es muy alta en la superficie debido al alto contenido de materia orgánica, son considerados de baja fertilidad debido a su alto grado de acidez y a su bajo contenido de nutrientes; además, retienen considerablemente el fósforo y éste no puede ser absorbido por las plantas. Pueden ser mejorados con cal y fertilizantes, pero su utilización debe ser con

precaución ya que son susceptibles en gran medida a los procesos erosivos; sustentan vegetación de bosques de pino, de encino y mesófilo de montaña (INEGI, 1988).

De acuerdo a la posición que guarda Veracruz con relación al Sistema de Circulación Atmosférica, se sitúa a la entidad en la zona de dominio de los Vientos Alisios del Hemisferio Norte. Éstos provienen del Golfo de México y llegan a Veracruz con gran cantidad de humedad que se descarga en la planicie; la mayor parte asciende por las laderas del sistema montañoso, lo cual origina zonas cuyas precipitaciones son altas (CONABIO, 2011). Lo anterior clarifica las características de intensidad lluviosa en la zona de estudio.

2. EL ESTUDIO DE LOS SABERES AGRÍCOLAS COMO ALTERNATIVA PARA EL DESARROLLO DE LAS COMUNIDADES CAFETALERAS

2.1. Resumen

Los saberes agrícolas son un bagaje de conocimientos ancestrales generados por los campesinos a través del tiempo para el uso óptimo de sus recursos naturales. Hoy en día, en muchas regiones de nuestro país, donde todavía se practica la agricultura tradicional, se puede observar la utilización de estos saberes. Ante la política pública que impone la modernización de la agricultura, mediante programas de asistencia técnica, impulso de paquetes tecnológicos e incentivos a los productores, los resultados no han logrado el desarrollo esperado y los campesinos son cada día más pobres. El sector cafetalero se encuentra en esta situación, a pesar de producir un cultivo comercial. Las estrategias impulsadas se han enfocado al incremento de rendimientos, con fines de mejoramiento económico, sin embargo, para los pequeños productores tradicionales, tiene otros significados. Con la intención de explicar esta situación, el presente documento tiene el objetivo de analizar documentación pertinente a la búsqueda de alternativas para lograr el desarrollo agrícola tomando en cuenta las necesidades específicas, recursos y visión de los productores. En contraste con el pensamiento hegemónico de la ciencia occidental, se construye un marco teórico que fundamenta la elaboración de propuestas tomando en cuenta las epistemologías del sur. Se parte de la premisa de que es posible elaborar alternativas exitosas para el campo a través de un diálogo de saberes entre los poseedores de los saberes locales y los estudiosos de la ciencia moderna, para lograr un desarrollo agrícola, desarrollo comunitario o también llamado etnodesarrollo.

Palabras clave: conocimiento ancestral, etnoagronomía, etnociencia, diálogo de saberes, etnodesarrollo.

THE STUDY OF AGRICULTURAL KNOWLEDGE AS AN ALTERNATIVE FOR THE DEVELOPMENT OF COFFEE COMMUNITIES

2.2. Abstract

Agricultural traditional knowledge is a baggage of ancestral knowledge generated by farmers over time for the optimal use of their natural resources. Nowadays, in many regions of our country, where traditional agriculture is still practiced, the use of this knowledge can be observed. Given the public policy imposed by the modernization of agriculture, through technical assistance programs, the promotion of technological packages and incentives for producers, the results have not achieved the expected development and the peasants are getting poorer every day. The coffee sector is in this situation, despite producing a commercial crop. The strategies promoted have focused on the increase of yields, with the purpose of economic improvement, however, for the small traditional producers, it has other meanings. With the intention of explaining this situation, the present document has the objective of analyzing pertinent documentation to the search of alternatives to achieve the agricultural development taking into account the specific needs, resources and vision of the producers. In contrast to the hegemonic thinking of Western science, a theoretical framework is constructed that bases the construction of proposals taking into account the epistemologies of the South. It is based on the premise that it is possible to develop successful alternatives for the field through a dialogue of knowledge between the holders of local knowledge and students of modern science, to achieve agricultural development, community development or ethno-development.

Keywords: ancestral knowledge, ethno-agronomy, ethno-science, dialogue of knowledge, ethno-development.

Thesis: Master of Science in Rural Regional Development. Chapingo Autonomous University

Author: Anabel Martínez López

Advisor: Dr. Artemio Cruz León

2.3. Introducción

La enfermedad de la roya del café (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.) fue un problema latente desde su aparición en México y los estudios para su control se han enfocado en la inhibición del hongo como objetivo principal a través de la ciencias agronómicas que centran sus métodos de control en la sustitución de variedades actuales por nuevas que presentan resistencia y la aplicación de agroquímicos, con los cuales además de la inevitable contaminación, se incrementan los costos de producción, razón por la cual no es solución para todos los cafetaleros del país, ya que la producción de café se distingue por estar presente en unidades descapitalizadas y con superficies pequeñas.

Se tiene conocimiento que se registró un primer ataque por roya en México en 1981 (Escamilla, 2016), sin embargo, en los primeros años los daños fueron imperceptibles en la producción. Hoy en día, *Hemileia vastatrix* está presente en todos los estados cafetaleros del país. Los ataques más severos se aprecian en las cuatro principales entidades productoras de México: Chiapas, Veracruz, Oaxaca y Puebla. Los daños que causa la roya, en conjunto con la crisis económica que prevalece en el sector, han conducido a las cosechas más bajas en los últimos cincuenta años; en el Cuadro 1 se observa la productividad nacional por hectárea, en 1976 se registró el promedio más alto en la historia del café mexicano, con 16 quintales por hectárea (Qq/ha). Posteriormente, siguió una caída sostenida con niveles entre 7 a 8 Qq/ha y cae a 4 Qq/ha en la cosecha 2015-2016 (Escamilla, 2016).

Cuadro 1. Rendimiento histórico del café en México

Cosecha	Rendimiento (Qq/ha)
1976	16
1987	11.4
1988	10.6
1989	12.5
2006	8
2012	7
2013	7
2014	6.4
2015	5.8
2016	4.7
2017	4.8

Fuente: SIAP, 2017

Hablando de millones de sacos (MS) a nivel nacional se obtuvieron 4.7 MS en el ciclo 2011-2012 y después de una leve recuperación (5.1 MS) en el ciclo 2012-2013, cayó a tan sólo 2.3 MS en el ciclo 2015-2016 (Escamilla, 2016).

Desde que el grano de café fue sometido al libre mercado, los productores se enfrentan a una fluctuación incontrolable de los precios del aromático, de donde derivan la inaccesibilidad a los mercados, bajo índice tecnológico, escasa asesoría técnica, poca mano de obra, rendimientos bajos debido al ataque de plagas y enfermedades y, por ende, bajos ingresos (Cardeña, 2017).

Los saberes y la agricultura tradicional juegan un papel importante en la construcción de nuevas propuestas de desarrollo. Los campesinos como productores de café desarrollan conocimiento a través del tiempo para adaptarse a los cambios, tanto ambientales, como económicos y sociales (Beristain, 2001). Desde el punto de vista cultural, destaca el hecho de que alrededor de este cultivo existe una gran riqueza y diversidad de valores, creencias y conocimientos que son necesarios reconocer y estudiar (Moguel y Toledo, 1996), en virtud a que son dichos conocimientos los que han permitido resolver los problemas que se presentan en la producción. La etnoagronomía es una etnociencia que se encarga del estudio de estos saberes que los campesinos indígenas y mestizos ponen en práctica durante los procesos de aprovechamiento de los recursos

naturales (Cruz *et al.* 2015(b)) y la continuidad en la construcción de esta disciplina está enfocada al desarrollo agrícola.

En México el café se produce por un número mayoritario de pequeños productores, generalmente de comunidades indígenas o mestizas tradicionales, lo anterior es resultado de la historia agraria y cultural del país, donde la sabiduría indígena se apropió literalmente de un cultivo exótico, para adoptarlo y adaptarlo a los sistemas agroforestales nativos (Moguel y Toledo, 1996). Por ello, la producción de café y la población indígena se encuentran íntimamente ligados, en las estadísticas los indígenas como productores de café tienen mayor presencia en el ámbito nacional, de ahí que la atención a los cafecultores no puede ser sólo desde las políticas de desarrollo rural; se debe considerar que cualquier política dirigida al fomento productivo de café, debe estar asociada a una política indigenista (Robles, 2011).

Los campesinos a lo largo del tiempo, han experimentado con el conocimiento empírico tradicional, obtenido a partir de su cosmovisión y la observación de los componentes de su medio, para lograr un equilibrio entre la producción y la conservación de los recursos naturales. En sus sistemas agrícolas tradicionales, particularmente el agroecosistema cafetalero, se caracteriza por tener una aplicación de conocimiento que se ha transmitido de generación en generación, los campesinos cafetaleros han creado el conocimiento suficiente para hacer frente a los problemas que se desarrollan dentro de sus cafetales (Cruz y Torres, 2015).

Partiendo de las preguntas generales de investigación ¿Cuáles son los factores ambientales y de manejo de las plantaciones que están favoreciendo el impacto de la roya del café en la región de Huatusco, Veracruz, y cuáles son los que lo atenúan? y ¿Qué innovaciones se pueden aplicar mediante una estrategia participativa, combinando las tecnologías tradicionales y los avances científicos, para disminuir los efectos de esta enfermedad? En el presente artículo se sustentan las bases para la comprensión del problema, por lo cual, se planteó el objetivo de construir un marco teórico que permita la fundamentación de los

saberes de los campesinos, como ciencia endógena, pertinentes al manejo de la roya del café.

2.4. Materiales y métodos

Se analiza la información de contexto de las políticas públicas relacionadas con café en México, la enfermedad de la roya en nuestro país y los resultados de investigaciones realizadas por los expertos en el tema de saberes locales, también llamados ciencia endógena, su aplicación y como han resultado en proyectos de etnodesarrollo o desarrollo agrícola en el contexto de lo rural, enfocado a las regiones cafetaleras.

El método mediante el cual se revisaron los materiales fue en principio, una lectura exhaustiva, seguido de un análisis tomando en cuenta el pensamiento crítico, en el cual se contextualizaron los alcances del estudio de las etnociencias para resultar en proyectos de desarrollo agrícola y rural, enfocado a las regiones cafetaleras de México.

2.5. Resultados y discusión

2.5.1. La decolonización y la Epistemología del Sur

Hacia mediados del siglo XX algunos estudiosos de las ciencias humanas, como H. Conklin (1954) y C. Lévi-Strauss (1972) pusieron ante los ojos de los científicos occidentales, la existencia de saberes indígenas sobre la naturaleza y sus sociedades. Ante tal evidencia, muchos autores después de Lévi-Strauss han señalado la necesidad de legitimar, sistematizar, escribir, formalizar, o convalidar los saberes tradicionales, asumiendo que se requieren para ello instrumentos de la ciencia occidental (Pérez y Argueta, 2011).

Con el paso de los años este concepto fue evolucionando, en México se le ha denominado como sabiduría popular, saber local, folklore, ciencia indígena, conocimiento campesino (Pérez y Argueta, 2011), y con ello, la lucha para lograr su valorización al rescate de los recursos naturales, que la actual sociedad con su estilo de vida predominantemente occidental pronto hará entrar en colapso

ecológico y civilizatorio, lo cual tendrá consecuencias para el medio ambiente y para la ciudadanía mundial más pobre y vulnerable (Collado, 2016).

Dado que cada forma del conocimiento simultáneamente tiene una dimensión local, regional y global, Delgado y Rist (2016) señalan que el concepto de saberes locales no tiene sentido ni fundamento epistemológico, además de que tiene una carga excluyente y discriminativa. Por lo que, en lo sucesivo, se referirá al concepto con sus otras denominaciones.

De Sousa (2011) aborda esta idea desde la Epistemología del Sur, el autor plantea que esta corriente es el reclamo de nuevos procesos de producción, de valorización de conocimientos válidos, científicos y no científicos y de nuevas relaciones entre diferentes tipos de conocimiento, a partir de las prácticas de las clases y grupos sociales que han sufrido, de manera sistemática, destrucción, opresión y discriminación causadas por el capitalismo, el colonialismo y todas las naturalizaciones de la desigualdad en las que se han desdoblado.

El Sur es usado aquí como metáfora del sufrimiento humano causado por el colonialismo y el capitalismo. Es un Sur que también existe en el Norte global geográfico, el llamado Tercer Mundo interior de los países hegemónicos. Al mismo tiempo, el Sur global geográfico contiene en sí mismo, las prácticas locales de complicidad con aquellos; tales prácticas constituyen el Sur imperial y el Sur de la epistemología del Sur, es el Sur antiimperial (De Sousa, 2009).

Esta visión epistemológica conocida como Epistemología del Sur se caracteriza por albergar un diálogo horizontal con los conocimientos de los subalternos colonizados en una ecología de saberes. Entiéndase por ecología de saberes un abordaje epistemológico que abarca los saberes no científicos subyacentes en las culturas ancestrales, la sabiduría indígena, las artes y otras formas de organización del conocimiento que incluyan las inter-retro-acciones del género humano consigo mismo, con el otro, con la naturaleza y con la totalidad cósmica que sustenta lo sagrado (Collado, 2016).

A partir de esta base teórica resulta importante potencializar el conocimiento ancestral combinado con la razón científica en la perspectiva del desarrollo de las comunidades rurales en donde están mayormente presentes estos aspectos espirituales, religiosos, emocionales, retóricos y artísticos. Tomando en cuenta que el concepto de desarrollo no es asimilable a la idea occidental de progreso continuo hacia el bienestar, sino más bien a un modo de vivir el presente en armonía con la naturaleza, como lo plantea la noción del Buen Vivir (Vanhulst y Beling, 2013).

En palabras de Collado (2016), el diálogo con la sabiduría indígena y aborígen, nos permitirá desarrollar nuevos horizontes epistemológicos más resilientes. Al respecto, De Sousa (2011) dice que, para las Epistemologías del Sur, el individuo autónomo es un producto de comunidades autónomas y las comunidades autónomas no afirman su autonomía negando la naturaleza, sino todo lo contrario, asumiendo ser parte de ella, de esa madre tierra y en armonía con ella, como forma de sostenibilidad de la vida. A contrapunto, la supresión forzosa de conocimientos indígenas y ancestrales llevada a cabo por la colonización europea, que todavía continúa hoy en día con nuevas formas neoliberales, es una forma de “epistemicidio” que empobrece al ser humano en su totalidad (Collado, 2016).

Los saberes tradicionales, entendidos como los conocimientos que han sido generados, preservados, aplicados y utilizados por comunidades y pueblos tradicionales, como los grupos indígenas de América Latina, constituyen una parte medular de las culturas de dichos pueblos y tienen un enorme potencial para la comprensión y resolución de diferentes problemas sociales y ambientales. Esto no es característico sólo de nuestro continente, en África, Asia y en la misma Europa, existe un enorme reservorio de conocimientos tradicionales, por lo cual todos los países, incluso los más avanzados como los europeos harían bien en revisar sus políticas con respecto a los conocimientos tradicionales, para impulsar su preservación y aprovechamiento social, por ejemplo, los relacionados con la agricultura (Olivé, 2009).

2.5.2. La existencia de conocimientos y saberes de los indígenas y campesinos

En México, las zonas cafetaleras coinciden con los territorios de varios grupos indígenas y donde se practica una agricultura campesina a pequeña escala; González (2004) describió un caso ejemplar sobre la producción de café a pequeña escala en las tierras altas de Chiapas, el cual, se inició en la década de 1960 como resultado del abandono del cultivo de caña de azúcar. Estos campesinos indígenas cultivan el café conservando la vegetación natural, es decir, en interacción con el bosque caducifolio, constituida por pinos, robles (*Quercus Skinnerii*, *Q. acatenangensis*, *Q. candicans*, *Q. oocarpa*, *Q. corrugata*) y goma dulce (*Liquidambar*). Como parte de su conocimiento ancestral, conservan simultáneamente el maíz como policultivo, de donde obtienen frijol, calabaza, chile y habas, además de otras plantas comestibles y medicinales (González, 2004).

En México más del 98% de la superficie ocupada con café se cultiva bajo árboles de sombra: sistema especializado, policultivo tradicional y comercial, y sistema de montaña (Escamilla y Díaz, 2016). Lo cual significa, que también prevalece la cultura de diversificación de los cultivos con el fin de obtener diferentes productos de las parcelas además del cultivo principal y que ha sido una estrategia de persistencia de las familias para abastecerse de alimentos a lo largo del año. Sin embargo, el elemento que sustenta la marcada diferencia en sistemas de cultivo, es la polarización en el tamaño de los predios por cafeticultor. Así, el 92% de los productores tienen hasta 5 hectáreas en producción; mientras en el otro extremo, el 0.1% que tienen más de 50 hectáreas, constituyen el reducido grupo de grandes finqueros. Cabe advertir que la relación no es directamente proporcional, en el sentido de que, a mayor tamaño de predios, más intensificación en las prácticas agrícolas en todos los casos. Existen plantaciones pequeñas, intensivas en el uso de la mano de obra, con resultados interesantes, la producción de café orgánico en México, por ejemplo (Escamilla y Díaz, 2016).

Esto demuestra que, aún en nuestros días, en el sector cafetalero predomina el cultivo del aromático en pequeña escala y que las unidades de producción utilizan mayormente la mano de obra familiar, valiéndose de tecnologías que han sido parte de la vida cotidiana de estas familias cafetaleras, practicadas desde la introducción del cultivo en México.

De acuerdo al Censo Agrícola, Ganadero y Forestal de 2007, en los estados cafetaleros de Chiapas y Veracruz, de un total de 780,979 unidades de producción cafetaleras, el 15 % de ellas se ubican como mecanizadas, en tanto que el 67 % de ellas solo usan herramientas manuales (INEGI, 2009).

Se tiene un cultivo basado en la mano de obra debido a que las unidades de producción se encuentran en condiciones de pobreza y a que la tracción mecánica, explicable en términos de los requerimientos de manejo del cultivo, las condiciones abruptas en donde se realiza y las unidades de producción pequeñas, es limitada.

Derivado de los problemas ocasionados por la enfermedad de la roya del café, las medidas implementadas por el gobierno mexicano apuntan hacia la renovación de cafetales con variedades resistentes a la roya, además del uso desmesurado de agroquímicos, principalmente fungicidas. La respuesta de los productores ha sido positiva, ya que se promocionan como variedades resistentes a la enfermedad, de altos rendimientos y con bajos requerimientos de sombra; situación que no ha valorado a los cafetales tradicionales como corredores biológicos y reservas de la biosfera y dado el cambio de variedades, provocaría la desaparición de especies de flora y fauna que interactúan de manera natural dentro de los cafetales sombreados (Escamilla, 2016).

Las variedades resistentes a roya que se cultivan en la mayor parte de los países productores, parten del Híbrido de Timor como material genético, el cual es una hibridación natural entre *Coffea arabica* y *Coffea canephora*. De acuerdo a Arrieta (2015), este híbrido ha sido utilizado en los principales programas de mejoramiento genético del café a nivel mundial y se tienen actualmente tres

grupos de variedades, resultado del uso de este híbrido: Catimor, Sarchimor y Cavimor; en la región de Centroamérica, son más utilizados los Catimores. Actualmente, estas nuevas variedades están perdiendo resistencia contra la roya, además de que generan granos de menor calidad en la bebida en comparación con las variedades tradicionales (Typica, Bourbon, Caturra) y son responsables de la dispersión de nuevas enfermedades en los cafetales que antes no se tenían.

Al respecto Pérez y Ruíz (2017) opinan que al apostarle al cambio de variedad, es decir, la siembra de Catimores y especies provenientes de Costa Rica y Colombia, se generan también problemas sociales como: acaparamiento de las mejores tierras por empresas transnacionales cuando los productores ya no cuentan con ingresos para su supervivencia, migración, desintegración familiar, incremento de inseguridad e índices delictivos y producción de cultivos ilícitos, esto debido a que el café se destina a las torrefactoras y empresas nacionales e internacionales que comercializan el café. Este es el motivo para lograr nuevos proyectos de desarrollo rural con la participación de las comunidades campesinas, atendiendo a las necesidades específicas de los productores por regiones cafetaleras, que resulten en una mejora de las condiciones de vida y por lo tanto, en el bienestar de las familias cafetaleras.

Dado que los campesinos se apropiaron del cultivo de café hace más de doscientos años, esta actividad productiva, que incluye el cultivo y la organización del trabajo, lleva implícita una dimensión cultural. Ejea (2009) dice que aun cuando todos los productores de café comparten los mismos procesos generales, es decir, condiciones técnicas de la producción cafetalera, sujeción a una fragmentada cadena productiva y vaivenes del mercado mundial, existen diferencias en los contextos particulares y las formas de apropiárselo e incorporarlo a las dinámicas sociales y económicas del entorno inmediato. Sobre todo, varía de región en región e incluso de comunidad en comunidad, por lo que los proyectos direccionados a los pequeños productores de café, tendrían mejor efectividad si tomarán en cuenta estas diferencias, principalmente del manejo

tradicional y cosmovisiones en cuanto al vínculo del cultivo con los productores y sus intereses.

2.5.3. De las etnociencias a las ciencias endógenas

Los saberes tradicionales, también llamados sabiduría popular o conocimiento campesino (Argueta, 1997), son todos aquellos conocimientos adquiridos de manera empírica a través de miles de años por los pueblos antiguos para el aprovechamiento óptimo de los recursos disponibles en su medio, desde la domesticación de plantas y animales, invención de herramientas de trabajo, hasta la selección de variedades, lo cual se logró a través de la observación y experimentación con base en su utilidad alimenticia, medicinal o de vestimenta.

El estudio de los saberes tradicionales está a cargo de la disciplina nombrada etnociencia, la cual, tiene el objetivo de estudiar ideas, procesos y formas de relación, bajo las dimensiones de tiempo y espacio entre los pueblos o poblaciones humanas y las especies y ecosistemas (Pérez y Argueta, 2011). La ciencia durante siglos ignoró la existencia, características y potencialidades de la sabiduría de los pueblos indígenas en América Latina y el Caribe y las etnociencias han formulado una propuesta teórico-metodológica para estudiar y analizar los saberes. Por lo anterior, se parte de que existe un conocimiento profundo sobre los procesos productivos, que se ostenta a través de esta sabiduría campesina. En el caso de los productores de café, se expresa en el reconocimiento de las particularidades del clima y sus efectos sobre las plantaciones en sus diferentes etapas.

Las técnicas desarrolladas a través de los años por los campesinos indígenas, forman parte de lo que Hernández X. nombró como Tecnología Agrícola Tradicional y que definió como aquellos elementos culturales emanados del conocimiento empírico acumulado por las etnias rurales durante miles de años en sus intentos de utilizar los recursos naturales renovables por medio de las explotaciones agrícolas, pecuarias, forestales y faunísticas para obtener los

satisfactores antropocéntricos para su subsistencia y desarrollo social y económico (Hernández *et al.* 1976).

Existe evidencia acerca de la implementación de estas tecnologías en el medio rural, en el caso del cultivo de café, en un estudio realizado en la sierra de Zongolica, Veracruz, se encontró que en los cafetales los instrumentos empleados son simples y manuales, algunos son adaptaciones de los introducidos por los españoles y otros son mesoamericanos modificados, como el cavador. Los suelos para cafetales se preparan mediante la roza-tumba-quema o sus variaciones, es decir, se encontraron parcelas en las que sólo se rozó-tumbó, se sembró maíz y entre las hileras de este cereal se trasplantaron plántulas de café (Dzib, 1994).

En muchas regiones cafetaleras del país estas prácticas siguen vigentes, también la utilización de herramientas manuales como mencionan los autores, tal es el caso del machete o “moruna”, azadón, pala, ahoyador y otros instrumentos adaptados y modificados por los productores para su utilidad, además nombrados localmente. Estas tecnologías forman el campo de estudio de la etnoagronomía, entendida esta como la etnociencia que basa sus estudios en las visiones y aspiraciones de los productores con persistencia en saberes tradicionales relacionados con el conocimiento de los recursos naturales, la diversidad de cultivos, especies silvestres aprovechadas, tecnologías de manejo, herramientas tradicionales, rituales, calendarios agrícolas y formas de transmisión del conocimiento (Cruz *et al.* 2015(a)).

Es necesario pensar en un desarrollo basado en los pueblos y la gente que los integra, distinto al desarrollo occidental; un desarrollo en donde los pueblos indígenas diseñen, a partir de su realidad concreta, recursos disponibles y aspiraciones, procesos de mejoramiento de sus condiciones de vida. Lo anterior guarda una estrecha relación con las propuestas del “Buen Vivir”, elaboradas a partir de las prácticas de la región andina de América Latina (López, 2013).

La posibilidad de intercambiar estos conocimientos con los estudiosos de la ciencia moderna se da a través del diálogo de saberes, y la construcción del diálogo de saberes, implica una diversidad de creencias y valores entre los campesinos, que se expresa como respeto, reconocimiento de sus experiencias de vida e interés mutuo en la comprensión de sus razones (Argueta, 2016).

El esfuerzo de crear puentes de diálogo entre diferentes sistemas de conocimiento, donde el conocimiento occidental moderno es uno más y los saberes ancestrales de pueblos y naciones que no han sido parte del desarrollo de la ciencia occidental moderna son fundamentales, hoy son reconocidos por sus aportes a la sustentabilidad alimentaria y por ser fuente para el surgimiento de nuevos paradigmas al desarrollo. En esta perspectiva se plantea el “Vivir Bien” (en Bolivia) o el “Buen Vivir” (en el Ecuador) como paradigmas alternativos al desarrollo capitalista imperante en el mundo (Delgado y Rist, 2016).

Gudynas y Acosta (2011) plantean el Buen Vivir como una oportunidad para construir otra sociedad sustentada en la convivencia del ser humano en diversidad y armonía con la naturaleza, a partir del reconocimiento de los diversos valores culturales existentes en cada país y en el mundo. El abanico de imaginarios detrás del elusivo “Vivir Bien” es bastante amplio y en general no está puesto en debate. El problema básico del “Vivir Bien” es que sus difusores no han logrado vincular un programa que supuestamente surge de las cosmovisiones indígenas, con las experiencias vitales de los indígenas y de las comunidades realmente existentes (Stefanoni, 2012).

Desde esta perspectiva, es necesario redoblar los esfuerzos por hacer posible la construcción de alternativas al desarrollo agrícola, desarrollo sustentable, desarrollo comunitario o también llamado etnodesarrollo (Cruz *et al.* 2015(a)). De modo que la continuidad en la implementación de los saberes agrícolas en los sistemas de producción pueda ser una alternativa sustentable para los campesinos.

2.5.4. Los saberes endógenos y el desarrollo

El pequeño productor, denominado así por la extensión de sus parcelas (2 hectáreas en promedio a nivel nacional) posee el conocimiento y la habilidad para la producción agrícola (INIFAP, 2013). Por este motivo, solo hace falta el impulso para construir junto con él, un desarrollo agrícola en el sector cafetalero a partir de los saberes, recursos y perspectivas de los cafeticultores.

Sobre todo, porque debido a sus condiciones, forman un sector muy vulnerable y desfavorecido. En un estudio realizado por Cardeña (2017) en una región poblana, se encontró que los productores de café son mayormente de edad avanzada entre 41 y 60 años, lo que los limita para incorporarse a otras actividades laborales, además influye de manera negativa en la obtención de apoyos, ya sea para la producción o financiamientos.

Los campesinos incorporan el café a su vida social y productiva de diversos modos, no de uno solo, aun cuando se trate de pequeños productores que comparten condiciones de producción semejantes y sus respuestas ante los acontecimientos también son diversas. No podemos hablar de una cultura homogénea. Es importante ubicarnos en las dinámicas locales, las de cada poblado, dentro de la región y en la relación que los productores y sus familias establecen con el producto, con otros cultivos y actividades económicas, con los grupos involucrados en la actividad cafetalera, otros campesinos, compradores, industrializadores y funcionarios de gobierno (Ejea, 2009).

La participación de las comunidades campesinas y la utilización del reconocimiento de saberes, han resultado exitosamente en proyectos de etnodesarrollo. De acuerdo a Bonfil (1995), cualquier proyecto de etnodesarrollo consiste en una ampliación y consolidación de los ámbitos de la cultura propia, es decir en el incremento de la capacidad de decisión del propio grupo social, tanto sobre sus recursos como sobre recursos ajenos de los que pueda apropiarse.

Este reservorio de conocimientos tradicionales, en donde se incluyen las tecnologías agrícolas, forman un sistema de producción llamado agricultura tradicional, el cual, tiene sus inicios con la domesticación de las primeras plantas cultivadas en México, hace aproximadamente nueve mil años y que fue perturbada con la conquista española en el siglo XVI. A pesar de esta intromisión, hoy en día se mantiene la agricultura tradicional como forma de producción dominante (Cruz *et al.* 2016).

En el caso del café, por ser un cultivo comercial, el sistema agrícola tradicional ha sido desplazado por las acciones de las nuevas políticas neoliberales, por lo que persiste un rezago en el desarrollo de las unidades de producción, debido a que estas acciones, no están adecuadas a las condiciones locales de producción, ni a las necesidades de los productores. Ante esta situación es importante la elaboración de una propuesta de manejo del cultivo, combinando los conocimientos o saberes agrícolas, también llamados ciencia endógena, que responde a los intereses, conocimientos y tecnologías de los productores, con la ciencia occidental, a través del diálogo de saberes y la transdisciplina.

2.6. Conclusiones

El estudio de los conocimientos tradicionales que iniciaron las etnociencias, ahora por medio de las ciencias endógenas está acorde a la agricultura nacional dominante en nuestro país, permite conocer las necesidades y aspiraciones de los productores y con base en ello, proponer alternativas de solución viables para resolver los problemas del campo. En el caso de los pequeños productores de café, existe un bagaje de conocimiento ancestral tradicional que resulta pertinente retomar y conjugar para lograr a mediano o largo plazo una agricultura sustentable con mayores beneficios a nivel de producción y calidad de vida de los productores y sus familias, que se traduzca en bienestar y desarrollo a nivel de las regiones cafetaleras de México. Esto implica el uso del diálogo de saberes entre la ciencia moderna y los saberes agrícolas para elaborar propuestas alternativas, mejorar los sistemas de producción, lograr el bienestar de los pequeños productores y la conservación del ambiente; que con antecedentes de

más de dos siglos en la producción de café en México, es posible esta integración.

Bajo la perspectiva del Buen Vivir, aportada por los pueblos originarios sudamericanos, se involucra la recuperación del saber indígena y la visión de desarrollo se separa de las ideas occidentales convencionales del progreso y se apunta hacia la construcción de una idea propia de desarrollo fundamentada en el conocimiento ancestral, basado en los conocimientos de las prácticas agrícolas llevadas a cabo en las parcelas en producción, de donde las poblaciones han obtenido el sustento por miles de años.

Con el análisis de las investigaciones citadas es posible sustentar y comprender que existe un conocimiento ancestral sobre las prácticas agrícolas tradicionales que han mantenido durante muchos años las parcelas en producción y que han abastecido de alimentos a las comunidades indígenas. Por lo que vale la pena perpetuar ese conocimiento y ponerlo en práctica a través de una metodología alternativa que incluya los saberes y avances científicos en busca de una solución sustentable.

2.7. Literatura citada

- Argueta, V. A. 2016. El diálogo de saberes, una utopía realista. *In*: Ciencias, diálogo de saberes y transdisciplinariedad. Aportes teórico- metodológicos para la sustentabilidad alimentaria y del desarrollo. Delgado, F. y Rist, S. (eds). AGRUCO. La Paz, Bolivia. 13-368 pp.
- Argueta, V. A. 1997. Tesis de maestría: La construcción de las etnociencias de la naturaleza y el desarrollo de los saberes biológicos de los pueblos indígenas. UNAM. México, DF. 124 p.
- Arrieta, E. N. 2015. Estrategia de manejo no químico de la Roya del Cafeto. Costa Rica: Centro de Investigaciones en Café, FAO, 68-69 p.
- Beristain, R. B. 2001. Documento "A". Centro de Investigación y Desarrollo de las Regiones Cafetaleras. CRUO, Huatusco, México. 33 p.
- Bonfil, B. G. 1995. Etnodesarrollo: sus premisas jurídicas, políticas y de organización. En obras escogidas de Guillermo Bonfil Batalla. Tomo 2. México: INAH/INI. 464-480 p.
- Cardeña, B. I. 2017. Conocimiento campesino sobre la roya (*Hemileia vastatrix*, Berkeley & Broome 1869) y su impacto en la producción de café en el

- municipio de Hueytamalco, Puebla. Tesis de maestría. Colegio de posgraduados. Puebla, 2017. 72 p.
- Collado, R. J. 2016. Epistemología del sur: una visión descolonial a los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Sankofa. Revista da História da África e de Estudos da Diáspora Africana. 17(9):137-158.
- Cruz, H. S. y Torres, C. G. 2015. El conocimiento campesino del agroecosistema cafetalero en la sierra sur de Oaxaca. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. 2:147-154.
- Cruz, L. A.; Cervantes, H. J. y Franco, G. A. 2016. La etnoagronomía y las necesidades de investigación, educación y vinculación con las comunidades campesinas marginadas de México. Memoria. Chapingo, México, 408-409 pp.
- Cruz, L. A.; Cervantes, H. J.; Ramírez, G. A.; Sánchez, G. P.; Damián, H. M. A. y Ramírez, V. B. 2015(a). La etnoagronomía en la construcción de propuestas de desarrollo rural para comunidades campesinas. Ra Ximhai. 5(11):185-194.
- Cruz, L. A.; Cervantes, H. J.; Damián, H. M. A.; Ramírez, V. B. y Chávez, S. P. G. 2015(b). Etnoagronomía, tecnología agrícola tradicional y desarrollo rural. Revista de geografía agrícola. 55:75- 89.
- De Sousa, S. B. 2009. Una epistemología del sur: la reinención del conocimiento y la emancipación social. México, siglo XXI. CLACSO. Sociología y política. 368 p.
- De Sousa, S. B. 2011. Introducción: Las epistemologías del sur, Universidade de Coimbra. Foro Social Mundial. 22 p.
- Delgado, F. y Rist, S. 2016. Ciencias, diálogo de saberes y transdisciplinariedad. Aportes teórico metodológicos para la sustentabilidad alimentaria y del desarrollo Bolivia. AGRUCO: Bolivia
- Dzib, A. L. A. 1994. La tecnología de cultivo en la sierra de Zongolica, Ver. Revista de Geografía Agrícola. 20:35-54.
- Ejea, M. M. T. 2009. Café y cultura productiva en una región de Veracruz. Nueva antropología. 22(70):33-56.
- Escamilla, P. E., 2016, Las variedades de café en México ante el desafío de la roya. Programa Mexicano del Carbono, 4 Breves de políticas públicas, Boletín informativo, agosto de 2016, Huatusco, Veracruz, México. 10 p.
- Escamilla, P. E. y Díaz, C. S. 2016. Sistemas de cultivo de café en México. CENACAFÉ, Huatusco, Veracruz. 61 p.
- González, J. A. 2004. Dealing with risk: small-scale coffee production systems in Mexico. Perspectivas Latinoamericanas. 1:1-39.
- Gudynas, E. y Acosta, A. 2011. El Buen Vivir o la disolución de la idea del progreso, en Rojas M. (Ed). La medición del progreso y el bienestar.

- Propuestas desde América Latina. Foro Consultivo Científico y Tecnológico de México, México. 103-110 pp.
- Hernández, X. E.; Inzunza, M. F.; Solano, S. B. y Brauer, G. F. 1976. Estudio de la tecnología agrícola tradicional en México. COLPOS, Chapingo. México. 27-30 pp.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (INIFAP). 2013. Cafeticultura en la Zona Centro del Estado de Veracruz, Diagnóstico, productividad y servicios ambientales. Centro de investigación regional Golfo Centro, Teocelo, Veracruz. 36 p.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática (INEGI). 2009. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes.
- López, B. F. 2013. ¿Qué hacemos con los indios? Pueblos indígenas y desarrollo: entre las políticas gubernamentales y el “Buen vivir”. Rev. Papeles de Población. 77(19):177-192.
- Moguel, P. y Toledo, V. M. 1996. El café en México, ecología, cultura indígena y sustentabilidad. Rev. Ciencias. 43:40-50.
- Olivé, L. 2009. Pluralismo epistemológico. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. La Paz, Bolivia. 302 p.
- Pérez, F. Y. y Ruiz, E. F. 2017. Construyendo autogestión en la producción y conservación del café de calidad en Teocelo, Veracruz. Universidad Autónoma Chapingo, Primera ed., Chapingo, Texcoco, Estado de México: Centro Regional Universitario del Anáhuac. 61 p.
- Pérez, R. M. L. y Argueta, V. A. 2011. Saberes indígenas y diálogo intercultural. Rev. Cultura y representaciones sociales. 10(5):31-56.
- Robles, B. H.M. 2011. Los productores de café en México: problemática y ejercicio del presupuesto. Mexican Rural Development Research Reports. Reporte 14. 62 p.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2017. Estadísticas agrícolas consultado abril, 2017. Disponible en: <http://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>.
- Stefanoni, P. 2012. ¿Y quién no querría vivir bien? Encrucijadas del cambio boliviano 9. In: Crítica y emancipación. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales. Stefanoni, P.; Alimonda, H.; Madoery, O.; Gómez, R.; Nuñez, S. O.; Herrera, F. J. y Torres, S. A. (eds). Núm. 7. Consejo latinoamericano de ciencias sociales. CLACSO. Buenos Aires, Argentina. 9-227 pp.
- Vanhulst, J. y Beling, A. E. 2013. Buen vivir: la irrupción en América Latina en el campo gravitacional del desarrollo sostenible. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica 1(21):01-14.

3. CARACTERIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ EN LA REGIÓN DE HUATUSCO, VERACRUZ Y LA PREVALENCIA DE LOS SABERES TRADICIONALES

3.1. Resumen

Para los campesinos productores de café, el cultivo significa una fuente de ingresos, pero también constituye una opción productiva, cuyo valor está en la diversificación de las especies dentro del cafetal y la prevalencia de los saberes agrícolas en el manejo; sin embargo se han estado perdiendo debido a las influencias culturales occidentales e internacionales que se originan en la globalización de la economía del libre mercado, que dominan e incluso reemplazan las visiones tradicionales y locales, las costumbres y los productos, especialmente en el dominio económico. Se parte de un diagnóstico de la unidad de producción y de la parcela de café en la región de Huatusco, Veracruz, para retomar y visibilizar el conocimiento tradicional que prevalece a nivel local y regional entre las familias cafetaleras, con el fin de impulsar la revalorización de los saberes y prácticas locales, que en el cultivo del café pueden significar unidades de producción más sostenibles.

Palabras clave: campesinos, saberes agrícolas, globalización, visiones tradicionales, sostenibles.

CHARACTERIZATION OF COFFEE PRODUCTION UNITS IN THE REGION OF HUATUSCO, VERACRUZ AND THE PREVALENCE OF TRADITIONAL KNOWLEDGE

3.2. Abstract

For farmers producing coffee, the crop means a source of income, but it also constitutes a productive option, whose value lies in the diversification of the species within the coffee plantation and the prevalence of agricultural knowledge in the management; however, they have been losing due to the Western and international cultural influences that originate in the globalization of the free market economy, which dominate and even replace traditional and local visions, customs and products, especially in the economic domain. It is based on a diagnosis of the production unit and the coffee plot in the region of Huatusco, Veracruz, to take up and make visible the traditional knowledge that prevails at local and regional level among coffee families, in order to promote the revaluation of local knowledge and practices, which in the cultivation of coffee can mean more sustainable production units.

Keywords: peasants, agricultural knowledge, globalization, traditional visions, sustainable

Thesis: Master of Science in Rural Regional Development. Chapingo Autonomous University

Author: Anabel Martínez López

Advisor: Dr. Artemio Cruz León

3.3. Introducción

La cafecultura en México representa una actividad fundamental en el sector agrícola, no sólo por el valor de su producción, sino por ser un importante generador de divisas, además, por las bondades que ofrece al ser un cultivo de gran relevancia ambiental. Genera más de 3 millones de empleos, de los cuales el 70% las realizan productores y familias de comunidades cafetaleras, pertenecientes a 30 grupos indígenas, entre los que sobresalen: zapotecos, mixtecos, mixes, mazatecos, totonacas, nahuas, otomíes, tzotziles, zoques, tojolabales, huicholes y chatinos (CIC, 2015).

Esta participación étnica en las regiones cafetaleras es un asunto de gran importancia a destacar en el cultivo del aromático, puesto representan una importancia y simbolismo que tiene que ver con las creencias, festividades, ceremonias y rituales que se practican para proteger al cultivo de cualquier contingencia ambiental, ataque de plagas y enfermedades e incluso algo sobrenatural (Franco, 2017).

De acuerdo a Argueta (2016), las ciencias indígenas tienen como objeto de análisis, precisamente, las múltiples articulaciones entre la naturaleza, la cultura y la sociedad, identificándose como campo privilegiado el manejo y apropiación de la naturaleza por parte de las sociedades y pueblos indígenas, originarios, campesinos, afro descendientes, que llevan a cabo actividades agrícolas, pastoriles, cacería, recolección, artesanales, entre muchas otras y que a través de este conocimiento empírico han podido resolver los problemas del campo.

Para una mejor comprensión del concepto de tecnología, Sangerman *et al.* (2009) lo definieron como una combinación de todas las prácticas de manejo para producir un cultivo o una mezcla de cultivos, o para almacenar los productos agrícolas provenientes de éstos, cada práctica se define por el tiempo y por la cantidad y el tipo de componentes utilizados, tales como la preparación de la cama de siembra, uso de fertilizantes, etc. En el cultivo de café se utilizan tanto tecnologías tradicionales como modernas o convencionales; sin embargo, dado

que el café en México se produce mayoritariamente por pequeños productores, es en estos minifundios donde prevalecen las prácticas agrícolas tradicionales transmitidas de generación en generación.

Actualmente en los diferentes sistemas de cultivo se emplean tecnologías tradicionales y tecnologías modernas para la resolución de problemas en la producción, cabe resaltar que las tecnologías tradicionales son aquellas que se originan en la parcela, entre los campesinos a través de la experiencia y las tecnologías modernas son todas aquellas que se originan en los centros de investigación y son transferidos a los productores a través de técnicos especializados (Franco, 2017).

Las tecnologías tradicionales son utilizadas en la agricultura tradicional predominante en nuestro país y la agricultura moderna basa sus conocimientos en la ciencia occidental; Hernández, Bello y Levy (1988) establecen las diferencias entre estos dos tipos de agricultura: la agricultura tradicional se practica por lo regular en zonas con limitantes ecológicas, abundante pedregosidad y altas pendientes, mientras que la agricultura moderna se practica en zonas favorables, suelos profundos, áreas llanas y con riego; en la agricultura tradicional prevalecen los instrumentos manuales y animales para el trabajo, mientras que la agricultura moderna es totalmente mecanizada, con uso de insumos industriales y variedades mejoradas; la agricultura tradicional utiliza la producción para el autoconsumo y en la agricultura moderna su producción es para el mercado, cuentan con vías de comunicación, créditos y asistencia.

Los autores también señalan que los cambios ocasionados por la penetración capitalista dentro de las economías de autoconsumo, conducen a la degradación de los recursos naturales y a la rotura y erosión de los elementos culturales campesinos, aunado a esto, no existe interés de las instituciones oficiales de investigación por promover estos sistemas de producción tradicional.

Por lo anterior, se pretende una continuidad en la reivindicación de los saberes agrícolas tradicionales derivados de la agricultura tradicional, que en el cultivo del

café prevalecen entre los pequeños productores y que han sido documentados por los investigadores, ejemplo de esto es lo que menciona Ureña (2009) respecto a algunas prácticas tradicionales relacionadas con el manejo del cultivo de café y que han tenido un efecto preventivo para el control de las enfermedades y plagas en las regiones productoras de México.

La primera práctica que el autor menciona es el control de malas hierbas para evitar la competencia por luz cuando se tienen plantas jóvenes principalmente, para ello, recomienda el control mecánico o “chapeo” teniendo siempre el cuidado de no causar heridas a las plantas; introducción de materiales sanos como primer paso para el control de plagas y enfermedades, eliminación de hospederos y una buena nutrición, dará como resultado una alta calidad de planta y más resistente; el monitoreo continuo para detectar cualquier plaga o enfermedad y validar el control que se tenga que aplicar dependiendo del agente causal; la práctica del deshije como actividad primordial en etapas tempranas, recomienda mantener los dos ejes que trae la planta del vivero; con las podas se debe procurar formar el árbol de tal manera que permita una buena aireación, con el fin de disminuir la incidencia de hongos, esta labor de formación recomienda realizarla en los primeros años y luego dar mantenimiento para mejorar la ventilación dentro del cafetal; el manejo de las coberturas verdes permite el aporte de materia orgánica a la plantación, además de evitar la erosión del suelo, lo aconsejable es colocar los residuos provenientes del chapeo.

En cuanto al manejo de sombra, recomienda mantenerla en un 40% para evitar problemas de acumulación de humedad y con esto la incidencia de enfermedades. Señala también la utilidad de mantener dos estratos además del cafetal y diferentes especies de sombra, algunas que se han comportado bien son las del género *Inga*, *Grevilia*, *Glericidia* y *Leucaena*. Dentro de las especies de sombra observó que puede haber algunas de interés comercial y especies frutales que aporten un ingreso extra a la economía de las familias, tal es el caso del banano, aguacate, cítricos, etc. (Ureña, 2009).

Para contribuir a la revalorización de las prácticas agrícolas tradicionales en el cultivo del café, el presente escrito tiene la finalidad de caracterizar las unidades de producción de los pequeños cafecultores de la región de Huatusco, Veracruz, retomando el conocimiento tradicional, las tecnologías y forma de vida en torno al cultivo y describir como se han empleado los saberes tradicionales en la resolución de problemas en la producción con perspectiva de ser retomados y conjuntados en transdisciplina para lograr sistemas de producción más sostenibles.

3.4. Materiales y métodos

Se parte de un análisis documental acerca de las labores culturales practicadas en el cultivo del café para el mantenimiento óptimo de la plantación y control de enfermedades. Se entrevistaron a 30 productores de tres comunidades en la zona alta de la región de Huatusco, Veracruz; Axocuapan, Emiliano Zapata y Mesa del Rancho. La información se obtuvo mediante recorridos de campo, visitando a los cafecultores directamente en sus domicilios, con el fin de conocer las características la unidad de producción y la unidad familiar. Para analizar la información recabada, se realizó una base de datos en Excel, se asignaron codificaciones a las preguntas y respuestas y se utilizó el método cuantitativo y cualitativo para la interpretación.

3.5. Resultados y discusión

Los programas de desarrollo tratan de resolver los problemas del campo con más prácticas y conocimientos externos y con escaso impacto. La ciencia moderna crea conocimiento específico y soluciones prácticas a problemas particulares. Pero debido a que se enfoca a los aspectos materiales y es movida por las necesidades de las elites con recursos que buscan la ganancia y surtir al mercado, las necesidades de energía se cubren con energía fósil y no satisface las necesidades de los pobres en las regiones marginadas que tienen una perspectiva holística más tradicional de la vida, para quienes la sostenibilidad es una necesidad (Tapia, 2008).

Los sistemas de saberes indígenas tienen hoy el deber ineludible de construirse como cuerpos de conocimientos, para mostrarse libres de las sujeciones coloniales que los condujeron a la clandestinización y la marginación, para elaborar perspectivas y abrir caminos en términos, ya no sólo de los conocimientos específicos, sino también de la comprensión holística de los procesos y por su puesto contribuir a la solución de problemas de alimentación, salud, vivienda, conservación de la biodiversidad y vida social (Argueta, 2016).

A continuación, se describen las características de la unidad de producción familiar cafetalera en la zona alta de la región de Huatusco, Veracruz y su forma de vida en torno al cultivo del café, resaltando los conocimientos que les han sido útiles en el mantenimiento de la producción.

3.5.1. La unidad de producción familiar

Los datos obtenidos de las entrevistas muestran que el 50% de los productores tiene primaria inconclusa o no realizó estudio alguno, lo que comprueba una vez más, que los productores de las regiones cafetaleras, presentan rezago educativo aunado a su condición de pobreza.

En un estudio realizado por Cardeña (2017) en una región cafetalera de Puebla, estas proporciones resultaron similares, la autora realizó una correlación entre la edad y la escolaridad y resultó negativa, lo que significa que los productores con mayor edad tienen menor escolaridad, situación que predomina en las zonas rurales cafetaleras de México.

De acuerdo a INEGI (2010) las comunidades de estudio se encuentran en estado de marginación alto y mediano grado de rezago social, como se muestra en el Cuadro 2, lo que coincide con los bajos índices de escolaridad hallados en las entrevistas a los productores.

Cuadro 2. Índices de marginación y rezago social en Mesa del Rancho, Axocuapan y Emiliano Zapata, Veracruz

Datos demográficos 2010	Localidad		
	Mesa del Rancho	Axocuapan	Emiliano Zapata
Hombres	428	253	181
Mujeres	429	224	157
Total	857	477	338
Grado de marginación	Alto	Alto	Alto
Grado de rezago social	Medio	Medio	Medio
Viviendas habitadas	193	105	76

Fuente: Catálogo de localidades. INEGI, 2010

El promedio de edad de los productores es de 59 años, encontrándose desde el más joven de 32 hasta productores de 86 años, lo que caracteriza la antigüedad de los cafetales y el conocimiento utilizados para el manejo de los mismos. En el caso de los productores relativamente jóvenes, heredaron las parcelas en producción y con su trabajo han adquirido la experiencia en el manejo, aunque actualmente están introduciendo variedades tolerantes a roya del café, el manejo sigue siendo el mismo, con auxilio de la tecnología convencional para hacer frente a los problemas emergentes.

Las familias se componen de cuatro integrantes en promedio, de los cuales, sólo dos se involucran en las labores del cultivo de café, los más jóvenes se dedican a otras actividades, pues cada vez es menor el interés en el trabajo de campo. La mayoría (67%) contrata trabajadores, principalmente en la época de cosecha, desde dos hasta diez personas, dependiendo de la superficie. Beristain, (2001) encontró los mismos resultados, en su estudio establece que la cosecha es la actividad que concentra la mayor generación de empleo en las regiones cafetaleras, entre los pequeños productores se realiza con mano de obra familiar y los medianos cafetaleros combinan el trabajo familiar con los jornales contratados.

El 57% pertenece a alguna sociedad cooperativa de café, que en esta región están agrupadas por una Asociación Civil denominada “Todos somos campesinos”. Algunos se integraron hace varios años y otros recientemente, lo que sí es importante mencionar, es que este hecho, permea la introducción de elementos tecnológicos provenientes de la visión occidental promovidos para el mantenimiento nutricional del cultivo, entre estos esta la utilización de fertilizantes en combinación, es decir, fórmulas, urea, sulfato, DAP (fosfato diamónico) y fertilizantes de la empresa Yara para distintas etapas del cultivo, debido a que el programa les otorga una parte y el complemento que compran es menor, en comparación con los productores independientes.

El 57% de ellos ha pertenecido a una organización de cafeticultores desde hace 14 años en promedio, de donde se han beneficiado del programa PROCAFÉ e Impulso Productivo al Campo con insumos como fertilizantes, plantas de la variedad Costa Rica y Colombia e incentivos. Las formas de organización de los campesinos funcionan como canales de comunicación e introducción de tecnologías a los campos de cultivo, de aquí que el diálogo va junto a la necesidad de abrirse, no de cerrarse, lo cual no significa que no deba hacerse un intenso trabajo interno, el diálogo apenas ha comenzado por sectores y entre individuos y lo que debe hacerse hoy es sentar las bases para un diálogo de saberes de largo plazo (Argueta, 2016).

Los productores organizados han hecho cambio de variedades en promedio hace 3.5 años en comparación con los no organizados, que lo hicieron hace 6 años. Los asociados son productores de mayor edad, con mayor número de integrantes en la familia, con mayor diversificación del cafetal, lo que quiere decir que estos habían podido controlar la roya con su propia tecnología y existía mayor resistencia al cambio de variedad hasta que se presentó el ultimo repunte del ataque de roya en los años 2012 y 2013. Actualmente, estos últimos obtienen sus plantas mayormente del programa de SAGARPA al que están inscritos y los productores independientes las obtienen en la misma comunidad, dentro de la región o cuentan con vivero propio.

El tipo de tenencia de la tierra es mayormente ejidal y el 53% realiza otras actividades que les generan ingresos además del café, estas actividades son muy variadas y se enlistan a continuación: pequeñas tiendas de abarrotes, cultivo de maíz, frijol, caña o jitomate, ganado, siembra de frutales, viveros y trabajo de jornaleros en otras parcelas o en obras de construcción; el 47% restante únicamente se dedica al café, en este porcentaje hay productores de edad avanzada, esto tiene relación con que la cafecultura sea su única actividad productiva, pues no pueden emplearse en otros sectores.

El 83% de los productores opinaron que les resulta redituable el cultivo de café, con los problemas que aquejan al producto a lo largo de toda la cadena productiva, pero redituable para ellos en estos momentos. El otro 17% respondió que no es redituable, sin embargo, lo siguen conservando por que se ha convertido en una costumbre, una forma de vida desde hace muchos años y porque no tienen otra opción para trabajar, pues a causa de su edad avanzada no cuentan con oportunidades laborales. Por lo anterior, no han sustituido el cultivo en los últimos años, pero existe la inquietud entre ellos de diversificar sus parcelas o bien sembrar en algún otro espacio, jitomate, caña, limón, macadamia y pimienta, con el fin de obtener ingresos adicionales.

Otro punto importante es que además, el 60% no ha tenido la necesidad de salir a trabajar a las grandes ciudades, el cafetal los mantiene ocupados, en este porcentaje se agrupan los productores de entre 70 y 86 años, lo que explica que no tengan otro tipo de ingreso más que el resultante del cultivo de café; poseen superficies mayores y los cafetales más viejos, además de que sus familias son más numerosas que las de los que si emigran, este hecho de no abandonar sus plantaciones manifiesta el arraigo a la tierra y la disponibilidad de mano de obra familiar para las labores del cultivo.

A pesar de que distintas fuentes a nivel nacional registran el abandono de cafetales como un efecto de la crisis causada por la roya del café, en las comunidades sólo el 37% mencionó algunos casos de abandono, entre los principales motivos están: el problema de la roya, la necesidad de obtener

recursos económicos, el alcoholismo, problemas de salud y la falta de dinero; esto no ha influido en el aumento y dispersión de nuevas enfermedades. Aun así, el panorama exige una persistente y necesaria capitalización de la economía campesina en México, fundamentalmente de origen indígena, lo que da paso eventual a la migración de pobladores rurales a las grandes ciudades, estos son dos de los retos a atender como requisito para lograr el desarrollo rural en el tránsito hacia la sustentabilidad (Cruz y Torres, 2015).

3.5.2. La parcela de café

Los productores cuentan con 1.9 hectáreas en promedio como superficie total, de las cuales, dedican 1.3 al cultivo del café. De acuerdo a la clasificación de Escamilla y Díaz (2016), son pequeños productores aquellos que cuentan con hasta 5 hectáreas en producción, en este caso, el productor con mayor superficie de café tiene 4 hectáreas, lo que significa que el 100% de los productores entrevistados están dentro de esta clasificación.

Al correlacionar la superficie total con la superficie ocupada con café, mediante el método *Pearson*, se encontró una correlación positiva $p=0.596$, lo que significa que conforme aumenta la superficie total, aumenta también la superficie ocupada con café. Este resultado se dilucida como una fuerte dependencia del cultivo, el café sigue siendo predominante a pesar de las problemáticas existentes, debido a que provee de ingresos durante todo el año por ser un cultivo perenne que se cosecha por temporadas y se intercala con distintas especies de árboles de sombra, de las que se aprovechan otros productos ya sea para venta o autoconsumo; si los productores manejaran más superficie de terreno disponible, tuvieran también más superficie con café.

Los rendimientos que se registraron fueron muy variables, sin embargo, los productores reportaron que obtienen un rendimiento por encima de la media nacional, estatal y municipal reportada por el SIAP (2018), cuyos datos dicen que hasta febrero de 2018 el rendimiento obtenido fue de 1.135 ton/ha a nivel nacional; en el estado de Veracruz fue de 1.589 ton/ha; y en el municipio de

Huatusco el rendimiento fue de 1.830 ton/ha, el segundo cultivo con mayor producción después de la caña de azúcar (SIAP, 2018).

Lo anterior significa que a pesar del impacto de la roya, esta región cafetalera de Huatusco sigue siendo muy productiva, lo que justifica que los productores tengan el 68% de su superficie ocupada con café.

Los productores tienen cafetales adultos de 24 años en promedio, presentándose desde 5 años de edad, debido a que el 97% de los productores efectuó una paulatina renovación con variedades tolerantes a roya, hasta parcelas con plantaciones de 70 años. Sin embargo, están llegando al límite de la edad productiva comercial que es de 25 años, a partir de esta edad debe sustituirse por una nueva plantación (SCAN, 2015). La distribución de las edades de las plantaciones encontradas se muestra en la Figura 5.

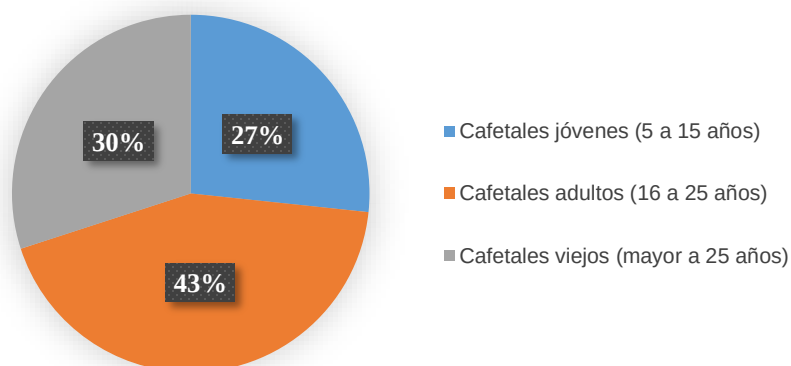


Figura 5. Distribución de edades de las plantaciones encontradas en la región de estudio

Fuente: elaboración propia con datos de campo, 2017

El 97% ha renovado sus cafetales con las variedades Costa Rica y Colombia y en menor proporción se han introducido las variedades San Román, Sarchimor y Geisha, las cuales, no tienen la misma calidad que las variedades tradicionales, a excepción de la variedad Geisha, pero presentan resistencia a roya. Tal como menciona Escamilla (2016), cuando dice que la variedad Geisha, es una de las variedades más exclusivas y apreciadas en el mercado de especialidad y se reporta con cierta tolerancia a la raza 2 de roya; sin embargo, el cambio de

variedades es un asunto que debe analizarse con cautela, ya que las variedades mejoradas y con resistencia a roya no siempre tienen la misma calidad física del grano y sensorial de la bebida, en comparación con las variedades tradicionales.

Un estudio realizado por Escamilla *et al.* (2016) confirma el argumento anterior, los resultados encontrados por los autores fueron, que las variedades resistentes a *Hemileia vastatrix*, como son Colombia y Costa Rica, se caracterizaron por el mayor número de tazas defectuosas, en especial con astringencia y se concluyó que el factor variedad influye en las características físicas y sensoriales del café; la baja calidad de los cafés de variedades resistentes es determinante para su aceptación en el mercado creciente de cafés diferenciados y de especialidad, que prefieren las variedades tradicionales y que podría representar una opción de venta más redituable para los pequeños productores.

Con el método de *Pearson* se obtuvo que la densidad de siembra tuvo correlación positiva con el número de plantas de la Variedad Costa Rica, $p=0.685$, y con el número de plantas de la variedad Colombia, $p=0.557$, lo que significa que los cafecultores que tienen mayor densidad de siembra son los que tienen más tecnología, es decir, han introducido variedades resistentes para controlar roya y son más innovadores. Se puede inferir también de este resultado, que los productores con mayor tecnología tienen mayor dependencia del cultivo lo que los obliga a introducir plantas resistentes, en comparación con los que han introducido variedades nuevas en menor proporción debido a que tienen menos recursos económicos disponibles y viven adicionalmente de la venta de su fuerza de trabajo.

En cuanto a las variedades tradicionales, aun predominan la Typica, Bourbon, Mundo Novo, Caturra y Garnica. En general, en las comunidades están renovando los cafetales, pero la opinión de los productores es que si tuvieran una forma de mantener la producción sin que disminuya significativamente, en las variedades tradicionales a pesar de la roya, les gustaría conservarlas, porque tienen mayor rendimiento y mejor calidad de la bebida, pero hasta el momento han observado que a pesar de la introducción y adopción de tecnología moderna

implementada por las políticas gubernamentales son muy susceptibles a roya del café, a diferencia de las variedades nuevas, que tienen cierta tolerancia pero un menor rendimiento y menor calidad del grano.

En las comunidades de Emiliano Zapata y Axocuapan, hay más presencia de variedades tradicionales que en Mesa del Rancho. Sin lugar a dudas, esta opción de sustituir con variedades resistentes a la roya puede ser recomendable para zonas de baja y mediana altitud; sin embargo, en zonas de altura con potencial de calidad es fundamental definir que variedades se van a cultivar con base en las estrategias de mercado y en particular ante la tendencia creciente al consumo de cafés diferenciados y de especialidad, que prefieren las variedades arábicas tradicionales como Typica o Criollo, Borbón, Garnica, Caturra y Catuai (Escamilla, 2016).

El 47% de las plantas utilizadas por los productores son de siembra directa, el 40% son injertadas y el 13% emplea ambas. El hecho de que la mayor parte de los productores siembre aun sus semillas desde el vivero refleja el conocimiento que poseen en cuanto a sus formas completas de producción, es decir, que iniciaron mediante la observación de los componentes de su medio y recursos disponibles para utilizarlos en el proceso agrícola de la producción de café y que fueron transmitidos a partir de la observación, la experimentación y la práctica.

Las plantas injertadas se utilizan más en la comunidad de Mesa del Rancho y las directas en Emiliano Zapata y Axocuapan, en estas dos comunidades pertenecientes al municipio de Tlaltetela, los productores comentaron que las plantas injertadas no se adaptan debido a la altura ya que necesitan de ambientes más cálidos para desarrollarse, un efecto que han comprobado empíricamente.

El tipo de trazado que se encontró en la totalidad de las parcelas, es en marco real o cuadrado a una distancia de 1.5 x 1.5 m y 2 x 2 m para las variedades nuevas y 3 x 3 m en las variedades tradicionales. Ninguno de los productores mencionó otro tipo de trazado como rectangular o establecer la plantación a curvas de nivel en tresbolillo como lo recomiendan las Buenas Prácticas

Agrícolas para el Café Sustentable (Aranda, s/f) en terrenos abruptos de ladera. Sin embargo, sí mencionaron la construcción de terrazas individuales con el fin de retener agua y hojarasca para el mejor aprovechamiento de la planta y el uso de azadón para el deshierbe en zonas de ladera para evitar el deslave de la tierra.

El 97% de las parcelas tiene establecido un sistema de policultivo tradicional con un promedio de 86 árboles de sombra por hectárea y su utilización varía de acuerdo a la especie, una lista de los principales árboles utilizados para sombra en esta región se muestra en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Principales especies utilizadas como árboles de sombra en las comunidades de estudio

Especies locales	Maderables (leña)	Frutales (autoconsumo)
Chalahuite	Cedro blanco	Aguacate
Ixpepe	Cedro rosado	Aguacate pagua
Grevilia	Cedro rojo	Aguacate criollo
Huatillo	Nogal	Aguacate chinene
Ajonote	Fresno	Plátano
Sangregado	Encino	Macadamia
Jinicuil	Liquidámbar	Naranja
Ilite		Limón

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de las entrevistas, 2017

El 60% dedica el total de su superficie al cultivo del café y el resto (40%) ocupa el terreno sobrante con otros cultivos como caña de azúcar, aguacate, jitomate, maíz, frijol, macadamia y pimienta, o lo mantiene como monte, esto da como resultado un sistema agroforestal, característico de la producción campesina de café en nuestro país. Además, existe un interés general por diversificar las parcelas con especies comerciales como macadamia y pimienta, esto como estrategia para equilibrar su economía de los bajos precios del aromático que hace que su ingreso sea insuficiente para cubrir sus necesidades básicas, por lo que tienen que diversificar introduciendo especies comerciales para obtener un ingreso extra.

El 43% de los productores entrevistados inició con el cultivo de café únicamente, estos productores son relativamente jóvenes entre 40 y 50 años, mientras que el 46% sembraba maíz y frijol antes de iniciar con el cultivo de café, este porcentaje abarca cafecultores de un rango de edad mayor, entre 60 y 70 años. Lo que constituye que los productores de mayor edad tienen una cultura sobre el cultivo de los granos básicos, a diferencia de los jóvenes que heredan las plantaciones en edad productiva. Otras actividades a las que se dedicaban además de la siembra de granos básicos, es el ganado, siembra de caña de azúcar, chile y jitomate.

El destino de venta del grano es mayormente a los intermediarios (70%) y en menor proporción (30%) a los beneficios de los municipios cercanos como Huatusco, Totutla y Comapa y el precio como es bien sabido, varía mucho en cada ciclo, en cada mes, incluso por cada día, en esta región y para el momento en que se realizaron las entrevistas el precio estaba en un rango de \$4.25 hasta \$10.50 por kilogramo de café cereza.

A opinión de los productores, la principal problemática de la cafecultura, a diferencia de un estudio realizado por Cardeña (2017) en una región de Puebla, donde encontró que la roya del café era el problema principal, seguido de los precios; en esta región de Huatusco, Veracruz, los resultados fueron: el 47% hizo referencia a problemas relacionados con la comercialización del grano, como el coyotaje y los bajos precios del aromático, exigen un precio más justo por su producto. El segundo lugar lo ocupa la roya del café (31%) y el tercer lugar (10%) la falta de recursos económicos y de apoyos gubernamentales para continuar con la siembra de este cultivo.

Aunque el café es un producto comercial, los productores poseen pequeñas superficies, son de bajos recursos económicos y se enfrentan con dificultades en la comercialización, ni que decir de los bajos precios del aromático, factores que limitan el control de las enfermedades del café, en especial roya, empleando tecnología desde la visión occidental; sin embargo, han generado su propia tecnología a partir de los conocimientos y saberes locales, mismos que combinan

con la tecnología convencional tanto como les es posible económicamente, para resolver los problemas en la producción de este cultivo.

3.6. Conclusiones

Las prácticas agrícolas tradicionales son saberes que tienen una importancia histórica y cultural entre los productores, se han venido realizando desde la introducción de este cultivo en las diferentes regiones de los estados productores como Oaxaca, Veracruz, Chiapas, Puebla y Guerrero y tienen una importancia tal que no se podría excluir de ser complementaria de cualquier otra técnica de control contra la roya y otras enfermedades y plagas del cultivo del café.

Mediante la caracterización de las pequeñas unidades de producción de la zona de estudio se retoma el conocimiento y las tecnologías agrícolas tradicionales empleadas por los cafecultores y se visibiliza su forma de vida en torno al cultivo; cabe mencionar que ellos han empleado los saberes tradicionales en la resolución de problemas en la producción, en el caso del cultivo de café han podido convivir con la enfermedad de la roya y contrarrestado los precios bajos con la diversificación productiva, por lo tanto, el conocimiento tradicional puede ser retomado y conjuntado en transdisciplina para lograr sistemas de producción más sostenibles.

3.7. Literatura citada

- Aranda, s/f. Guía de buenas prácticas para café sustentable. USAID. 120 p.
- Argueta, V. A. 2016. Los saberes y las prácticas tradicionales: Conceptos y propuestas para la construcción de un enorme campo transdisciplinario. En: Ciencias, diálogo de saberes y transdisciplinariedad. Aportes teórico-metodológicos para la sustentabilidad alimentaria y del desarrollo. Delgado, F. y Rist, S. (eds). AGRUCO. La Paz, Bolivia. 13-368 pp.
- Beristain, R. B. 2001. Documento "A". Centro de Investigación y Desarrollo de las Regiones Cafetaleras. CRUO, Huatusco, México.
- Cardeña, B. I. 2017. Conocimiento campesino sobre la roya (*Hemileia vastatrix*, Berkeley & Broome 1869) y su impacto en la producción de café en el municipio de Hueytamalco, Puebla. Tesis de maestría. Colegio de posgraduados. Puebla, 2017. 72 p.

- Convención Internacional del Café (CIC). 2015. Dirección General de Productividad y Desarrollo Tecnológico, SAGARPA. Carpeta de difusión, México. Pp.11.
- Cruz, H. S. y Torres, C. G. 2015. El conocimiento campesino del agroecosistema cafetalero en la sierra sur de Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 2:147-154
- Escamilla, P. E. y Díaz, C. S. 2016. Sistemas de cultivo de café en México. CENACAFÉ, Huatusco, Veracruz. 61 p.
- Escamilla, P. E., 2016, Las variedades de café en México ante el desafío de la roya, Programa Mexicano del Carbono, 4 Breves de políticas públicas, Boletín informativo, agosto de 2016, Huatusco, Veracruz, México. Pp. 4
- Escamilla, P.E.; Ruiz, R.O.; Zamarripa, C. A. y González, H. V. 2016. Calidad en variedades de café orgánico en tres regiones de México. *Revista de geografía agrícola*. 55:45-55.
- Franco, G. A. 2017. Tecnología agrícola y desarrollo rural: análisis longitudinal en el Valle Morelia-Querendaro, Michoacán, México. Tesis de doctorado, Colegio de Posgraduados, Campus Puebla, 256 P.
- Hernández, X. E.; Bello, B. E. Levy, T. S. 1988. Agricultura tradicional en México. TOMO I. 35 p.
- Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática (INEGI). 1988. Síntesis geográfica, nomenclátor y anexo cartográfico del estado de Veracruz.
- Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática (INEGI). 2010. Catálogo de localidades, datos demográficos.
- Plataforma Nacional de Café Sostenible (SCAN). 2015. La roya del café un enemigo silencioso que lo puede dejar en la ruina. Creación de Capacidades en Asistencia Técnica a Productores de Café en Guatemala. 22 p.
- Sangerman, J.D.M. de J. *et al.* 2009. Estudio de caso del impacto de la transferencia de tecnología en trigo del INIFAP. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 35(1):25-37.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2018. Estadísticas agrícolas consultado abril, 2018. Disponible en: <http://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>.
- Tapia, N. P. 2008. Aprendiendo el desarrollo endógeno sostenible. Serie Cosmovisión y Ciencias 3. Agroecología. Universidad de Cochabamba (AGRUCO). Bolivia, 150-154 p.
- Ureña, Z. J. 2009. Manual de buenas prácticas agrícolas en los cultivos de café en asocio con aguacate (Primera ed.): INTECO.

4. DIÁLOGO DE SABERES: CONOCIMIENTO TRADICIONAL Y CIENCIA MODERNA, COMO PROPUESTA PARA HACER FRENTE A LA ROYA DEL CAFÉ (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.) EN HUATUSCO, VERACRUZ

4.1. Resumen

El sector cafetalero nacional ha enfrentado profundas crisis desde 1989, ellas ocasionadas por el desplome de los precios en el mercado, y recientemente, se ha presentado una notable caída de la producción causada por la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.). Como una respuesta al ataque de la roya del café, los diferentes niveles de gobierno y los productores están realizando acciones a corto plazo, que incluyen, aplicación de agroquímicos y renovación de cafetales con variedades genéticamente resistentes a este patógeno, pero con baja calidad del aromático; que pueden representar opciones parciales, con opción de ser complementadas con prácticas tradicionales realizadas por los productores para mitigar los daños causados por esta enfermedad. Esto constituye una práctica transdisciplinaria constructora de estrategias de manejo que incorpore los avances de las investigaciones científicas, los conocimientos tradicionales y aspiraciones de los productores, que permita mantener los rendimientos, asegurar el ingreso de los cafeticultores, mejorar el bienestar de las familias cafetaleras y generar un desarrollo propio.

Palabras clave: roya del cafeto, prácticas tradicionales, estrategias de manejo, conocimientos tradicionales, desarrollo propio.

DIALOGUE OF KNOWLEDGE: TRADITIONAL KNOWLEDGE AND MODERN SCIENCE, AS A PROPOSAL TO COMBAT THE COFFEE RUST (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.) IN HUATUSCO, VERACRUZ

4.2. Abstract

The national coffee sector has faced deep crisis since 1989, caused by the collapse of prices in the market, and recently, there has been a notable drop in production caused by coffee rust (*Hemileia vastatrix*). As a response to the coffee rust attack, the different levels of government and producers are carrying out short-term actions, including the application of agrochemicals and renewal of coffee plantations with varieties that are genetically resistant to this pathogen, but with low aromatic quality; that can represent partial options, with the option of being complemented with traditional practices carried out by producers to mitigate the damages caused by this disease. This is a transdisciplinary practice that builds management strategies that incorporate advances in scientific research, traditional knowledge and the aspirations of producers, which allow maintaining yields, ensuring the entry of coffee growers, improving the welfare of coffee families and generate your own development.

Keywords: coffee rust, traditional practices, management strategies, traditional knowledge, own development.

Thesis: Master of Science in Rural Regional Development. Chapingo Autonomous University

Author: Anabel Martínez López

Advisor: Dr. Artemio Cruz León

4.3. Introducción

De acuerdo a los informes del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), actualmente, el café se cultiva en 16 estados de la República Mexicana, de los cuales Oaxaca, Chiapas, Veracruz, Puebla y Guerrero siguen siendo las entidades con mayor producción, concentrando aproximadamente el 90% del total del país (SIAP, 2017).

Además de ser los principales estados productores de café también representan los territorios con mayor diversidad cultural y étnica en el país, lo que los hace poseedores de tradiciones cuya historia se ha construido con base en relaciones interculturales. Es por eso que, como mencionan Díaz, Ortiz y Núñez (2004), los conocimientos productivos y tecnológicos de las comunidades campesinas tienen un carácter intercultural, funcional, sistemático e innovador, en cuyo proceso lo simbólico y lo ritual está presente de modo inherente.

Con las investigaciones se ha evidenciado la existencia de un sistema campesino de conocimientos productivos y tecnológicos, cuya ruta técnica difiere del sistema tecnoproductivo moderno, pero de acuerdo a estos autores, la existencia de un paradigma tecnoproductivo campesino y uno moderno, no implica el aislamiento o autonomía del primero, por el contrario, en las elecciones técnicas cotidianas del campesino se produce un acoplamiento entre los saberes técnicos modernos y los tradicionales (Díaz, *et al.* 2004).

Por otro lado, Leff (2011) menciona que la crisis ambiental es un problema de las formas del conocimiento con las cuales hemos construido la civilización moderna y de las formas como hemos destruido la naturaleza, degradado los ecosistemas y contaminado el ambiente, al tiempo que hemos subyugado los saberes que se fueron construyendo en el proceso de co-evolución de las culturas con sus naturalezas, con sus territorios y sus mundos de vida.

En esta perspectiva surge la revalidación de los saberes locales y la activación de un diálogo de saberes dentro de una racionalidad ambiental para llegar a la sustentabilidad (Leff, 2011).

Al respecto Delgado y Rist (2016) establecen que al entablar un diálogo de saberes entre conocimientos científicos establecidos y emergentes y las múltiples formas de saberes no-académicos activos, se buscan alternativas a la crisis planetaria actual, iniciando desde un frente denominado como transdisciplinariedad que apunta a la co-producción de saberes entre las comunidades científicas, indígenas, campesinas, urbanas y sus movimientos sociales, políticos o culturales interesados en buscar alternativas más allá de ciencia occidental moderna.

En el sector cafetalero se restituyeron los sistemas de producción desde la creación de las instituciones gubernamentales destinadas al apoyo para tecnificación del cultivo, con la visión de aumentar el rendimiento, sin tomar en consideración el agotamiento de los suelos por el uso de agroquímicos y la contaminación del agua, aire y plantas. Actualmente, los pequeños productores de café que en su mayoría viven en condición de pobreza, no pueden realizar una mayor inversión en mano de obra, ni en la compra de insumos. Por lo que el esquema implementado por las políticas públicas actuales no está homogeneizado a las condiciones de producción de café predominantes en México.

Hasta el momento y conforme han avanzado las investigaciones de los profesionistas especializados en el tema de roya, de los académicos de las instituciones y de los investigadores, no se ha podido encontrar un método para erradicar la enfermedad causada por *H. vastatrix* en el país, por lo que sigue siendo una amenaza constante y lo que queda por hacer, es establecer una convivencia con la enfermedad a través de propuestas alternativas de manejo tomando en cuenta los conocimientos científicos y no científicos en transdisciplina, para mitigar la incidencia de esta enfermedad en los cafetales y mantener los rendimientos.

Es importante retomar y conjugar el conocimiento y tecnologías agrícolas tradicionales realizadas por los campesinos productores de café, para que a partir de ellos y con los avances de las investigaciones científicas, se estructure una

estrategia de manejo que permita mantener las plantaciones libres de cualquier patógeno que pueda causar mermas en los rendimientos.

Para contribuir al planteamiento anterior, la presente investigación tiene el objetivo de estudiar las prácticas de manejo tradicional realizadas por los productores de café en la región de Huatusco, Veracruz y a partir de ello y con los avances de la ciencia agronómica en transdisciplina, establecer estrategias que contribuyan a mitigar el problema de roya y puedan ser implementadas por los productores afectados por el ataque de esta epifitía.

4.4. Materiales y métodos

Se parte de una revisión documental sobre los efectos causados por la roya en los países productores en los últimos años y particularmente sobre las condiciones que resultan favorables para el desarrollo del hongo. Se realizaron entrevistas a productores de tres comunidades de la Región de Huatusco, Veracruz; Emiliano Zapata, Axocuapan y Mesa del Rancho, con el fin de diagnosticar el manejo actual de los cafetales y detectar las prácticas tradicionales utilizadas para el manejo de sus recursos productivos, también llamados recursos locales, nativos y tradicionales, basados en su conocimiento, habilidades tecnológicas, formas de organización, hábitos de trabajo, creencias y valores propios, con lo cual se reconocen los saberes para su utilización en propuestas de desarrollo tomando en cuenta la participación de las comunidades campesinas cafetaleras, enfocado a mitigar los daños ocasionados por roya del cafeto.

La ventaja de una estrategia tecnológica construida de esta manera, radica en la necesidad que existe de ella, la participación de los conocimientos nativos complementada con conocimientos de la ciencia, con ello se garantiza el conocimiento de la propuesta por parte de los productores y no requiere ser transferida por el conocimiento implícito, tampoco requiere, necesariamente, recursos externos para su instrumentación.

4.5. Resultados y discusión

4.5.1. El impacto de *Hemileia vastatrix* en los países productores

Como sabemos, el café pertenece a las materias primas dentro del grupo de los *commodities* o productos no industrializados, que sigue siendo el segundo más importante a nivel mundial después del petróleo. La importancia de este cultivo reside en que es un generador de divisas y un motor de la economía campesina a partir de su llegada a México a finales del siglo XVIII; impulsa el desarrollo económico de los 20 principales países productores de café en el mundo, promueve el desarrollo regional de estas naciones y es generador de empleo permanente para millones de personas (OIC, 2017).

Por lo anterior, cualquier reducción en el precio de este producto, un aumento en los costos de producción o el ataque de plagas y enfermedades que provoquen una disminución en el rendimiento, puede afectar drásticamente a las familias cafetaleras.

En nuestro país, las enfermedades del café en su mayoría son causadas por hongos, siguiéndole en importancia los nematodos y un pequeño porcentaje se le atribuye a bacterias u organismos similares (Castillo, 1993), hoy en día se ha observado la presencia de nuevas bacterias en los cafetos, resultado de la introducción de variedades resistentes a la roya del café. Por lo tanto, se tiene la necesidad de recurrir a prácticas integradas de control, derivadas de la forma tradicional de cultivar en combinación con los más recientes descubrimientos de la ciencia para el control de plagas y enfermedades.

Según las estadísticas de la Organización Internacional de Café (OIC), Brasil ocupa el primer lugar en producción y exportación de café a nivel mundial y es uno de los países afectados por roya que causó una merma en las exportaciones del ciclo agrícola 2015-2016 al ciclo agrícola 2016-2017; para los meses de octubre a enero de 2017 exportó 12.316 millones de sacos de 60 kg, con respecto al ciclo anterior que exportó 13.088 millones de sacos de 60 kg, lo cual refleja una reducción del 5.9% (OIC, 2017).

Ocurre la misma situación en los países productores de América Central; ante el aumento en la incidencia de roya del café en el ciclo 2012-2013, además de la caída en los precios internacionales desde el 2011 hasta finales del 2013, se desincentivó la producción, lo que resultó en una disminución en el volumen producido y causó un fuerte efecto negativo, ya que el café es a menudo la única fuente de ingresos usado para comprar alimentos y suministros para el cultivo de los granos básicos (Avelino *et al.* 2015); de aquí se deriva que la epidemia de la roya del café también ha tenido impactos indirectos en la seguridad alimentaria.

En El Salvador, el país más afectado, la producción disminuyó en un 70% entre las cosechas 2010-2011 y 2013-2014. En Honduras, país que había llegado a su producción más alta en la historia en el 2011-2012, la producción de café disminuyó en un 23% hacia 2012-2013. Guatemala experimentó una disminución de 18% entre 2011-2012 y 2013-2014 y Nicaragua, el país menos afectado en términos de producción global, experimentó una disminución de 11% entre 2011-2012 y 2013-2014 (PROMECAFÉ, 2016).

La importancia de *H. vastatrix* en México, radica en que, existe una superficie sembrada del cultivo de café de 734, 291.03 ha, de las cuales se cosechan 664, 885.10 ha, con una producción de 1, 026, 251.98 toneladas de café cereza, esta superficie está constantemente amenazada por la presencia de *H. vastatrix* en México, debido a que sigue siendo un riesgo potencial para la cafecultura nacional; también ha causado reducciones en el valor de producción, puesto que en el año 2015 se presentó una disminución de 253 millones de pesos con respecto al valor de producción del año 2014 (SIAP, 2016).

Por lo anterior, es alarmante que la inminente expansión de esta enfermedad en las regiones cafetaleras del mundo, cause impactos directos en el ingreso de los pequeños productores y jornaleros y aunque el sector cafetalero presenta una leve recuperación en cada país en términos de producción global, en algunas regiones donde los productores dependen totalmente de esta actividad, este impacto sigue siendo muy fuerte. Adicionalmente, existen situaciones en las que los costos de producción superan los ingresos por la venta de la cosecha,

derivado de una penalización en el precio por las bajas calidades que emanan del ataque de la roya (PROMECAFE, 2016).

4.5.2. El patógeno

La roya al igual que el café, también es originaria de África. Según Anzueto (2013), existe un informe de 1861 en ese continente, sobre la presencia de una enfermedad en una zona de cafetos silvestres de la especie arábica, que afectó algunas plantas, pero no de manera epidémica. En esta zona predominaron cafetos con algunos niveles de resistencia natural, propiciando que la roya pasara desapercibida por un tiempo como enfermedad importante en África.

Fue reportada formalmente por primera vez a principios de 1869 en una plantación de la isla asiática de Ceilán, hoy Sri Lanka. En ese mismo año, el micólogo británico Berkeley describió y nombró el hongo responsable de la enfermedad: *Hemileia vastatrix* (Avelino y Rivas, 2013).

Un estudio realizado por Castillo (1992) sobre la epidemiología de la roya del cafeto en la zona altitudinal media de Huatusco, Veracruz, establece las siguientes etapas del hongo:

De establecimiento: cuando la enfermedad se presenta con los niveles mínimos de infección, entre 6 y 12.5% de incidencia de hojas enfermas, en este periodo del año, que abarca de los meses de mayo a julio en la zona media de Huatusco, se caracteriza por ser lluvioso y con las temperaturas más altas. Rivillas *et al.* (2011) y Avelino y Rivas (2013) nombran esta etapa como de diseminación y se realiza por medio de esporas microscópicas, de 30 por 20 micras, denominadas urediniosporas que conforman el polvillo amarillo o naranja característico en el envés de las hojas del café y se lleva a cabo en tres fases: liberación, dispersión y depositación sobre la hoja, a esta fase le sigue la germinación, una vez depositada la espora en el envés de la hoja, emite de uno a cuatro tubos germinativos, en un periodo de 6 a 12 horas. El tubo germinativo crece hasta encontrar los estomas, aquí es donde por primera vez, se establecen relaciones

tróficas entre el hongo y el hospedero, dando así comienzo a la infección en un sentido estricto.

De crecimiento: en esta fase la enfermedad comienza a incrementarse de forma gradual y de acuerdo a los datos registrados en la región de estudio, se presentó en el segundo periodo lluvioso de agosto a noviembre y los niveles de infección oscilaron entre 11.5 y 29%, hubo descenso de temperatura y mayor humedad relativa respecto al periodo anterior, lo cual favoreció la germinación de esporas.

De máxima infección: en esta fase se registraron los mayores niveles de infección y se presentó durante los meses de diciembre a febrero, la incidencia osciló entre 37 y 40% de hojas enfermas, en este periodo se presentan las temperaturas más bajas del año en la región de 16° a 18°C, la precipitación y humedad relativa también disminuyeron, estas condiciones provocan mayor condensación de agua en las hojas favoreciendo la penetración del hongo, se incrementa la esporulación y aumenta la severidad.

Rivillas *et al.* (2011) y Avelino y Rivas (2013), establecen que esta etapa consiste en dos fases, la primera la nombran colonización, una vez penetrado al interior de la hoja, el hongo desarrolla unas estructuras llamadas haustorios, los cuales entran en contacto con las células de la planta y extraen los nutrientes para su crecimiento y comienzan a apreciarse zonas cloróticas o amarillentas en la hoja. El periodo comprendido entre el inicio de la germinación y la expresión de los primeros síntomas constituye el periodo de incubación.

La segunda fase es de reproducción: luego de 30 días después de la colonización, el hongo está lo suficientemente maduro para diferenciarse en soros, que son los encargados de producir nuevas urediniosporas a razón de 1600 por milímetro cuadrado de hoja, por un periodo de 4 a 5 meses y que serán dispersadas para iniciar el nuevo ciclo. La emergencia posterior del esporóforo y la producción de nuevas uredosporas infecciosas constituyen la etapa de la esporulación. El tiempo transcurrido entre el inicio de la germinación y la esporulación, se llama periodo de latencia y representa la variable de mayor

importancia: cuanto más corto sea éste, más rápido podrá repetirse el ciclo y más grave será la epidemia.

Castillo (1993) y (2017) establece además, la fase de decadencia, que normalmente coincide con el periodo de cosecha en México y la cual resulta primordial tomar en cuenta debido a que los cafetos en esta etapa tienden a perder la mayor cantidad de hojas por efecto de la enfermedad, por la manipulación de la cosecha y por el desgaste nutricional, lo que le permite a la planta recuperarse de la epidemia y volver a empezar un ciclo vegetativo con la mínima incidencia del hongo, este momento constituye un punto clave a la hora de implementar un manejo integrado, adecuado para fortalecer al cultivo y reducir o amortiguar la incidencia de roya.

Barquero (2013), Avelino y Rivas (2013) y Virginio y Astorga (2015) coinciden en que la liberación de las uredosporas solamente es posible en presencia de agua libre durante todo el proceso hasta la penetración y esta puede lograrse a través de las salpicaduras provocadas por la lluvia. Además de temperaturas que oscilan entre 21-25 °C, con promedio de 22°C y condiciones de oscuridad; señalan también que para formarse el apresorio el cual es una modificación de las hifas para la infección de una célula epidérmica del huésped, se requiere de un periodo de entre 5.3 y 8.5 horas, pero si existen condiciones de presencia de luz y falta de agua durante un periodo de 24 a 48 horas, la germinación se inhibe. Lo mismo pasa cuando se evapora o se reduce la disponibilidad de agua en la hoja, ya que afecta el crecimiento de los tubos germinativos de las esporas.

4.5.3. Influencia de los factores ambientales y de manejo sobre el ataque de roya en la región de Huatusco, Veracruz

De acuerdo a Avelino y Rivas (2013), la germinación es la etapa del ciclo patológico mejor estudiada. Las condiciones óptimas son: temperatura promedio de 22°C, oscuridad y agua libre durante todo el proceso hasta la penetración. Estos autores también afirman que la formación de un apresorio sobre el estoma es necesaria para que se realice la penetración y las temperaturas frescas entre

13° y 16° favorecen esta formación. Así, la alternancia de altas temperaturas (22°C- 28°C) favorece la germinación de las esporas y las bajas temperaturas (13°C- 16°C) favorece la formación del apresorio, lo que permite que la infección se realice en menos de 6 horas (Avelino y Rivas, 2013).

Tomando en cuenta los promedios de temperatura registrados por el Servicio Meteorológico Nacional, en la zona de estudio se presentan los promedios mencionados por los autores, que aunado a la precipitación pluvial y días con lluvia, se forma un ambiente propicio para el desarrollo del hongo *Hemileia vastatrix*.

La lluvia actúa como factor determinante en la germinación de las esporas, en su dispersión e indirectamente sobre otros factores ambientales, tales como la humedad relativa, la temperatura y la luminosidad (Virginio y Astorga, 2015). Los investigadores afirman que el cultivo de café requiere una humedad relativa de entre 70% y 85% para su buen desarrollo, pero si la humedad excede este índice se presentan problemas fúngicos, tal como menciona Castillo (2017) cuando infiere que con una humedad relativa mayor al 85% se puede alcanzar índices de infección de roya de hasta el 50%.

En Huatusco, según datos registrados en la estación meteorológica, la humedad relativa puede llegar hasta 100% en días nublados y por las noches. Un aspecto más que influye en el desarrollo del patógeno si se toman en cuenta las referencias de los autores.

La penetración del hongo se efectúa por los estomas bien formados, lo anterior permite explicar que las hojas muy jóvenes cuya maduración de los estomas es incompleta, son menos receptivas que las hojas adultas (Avelino y Rivas, 2013). Sin embargo, durante el recorrido por los cafetales en las comunidades de estudio, se pudo observar la aparición de síntomas severos de roya en plantas jóvenes, como se muestra en la Figura 6, debido a que las variedades nuevas actualmente están perdiendo resistencia, además de la presencia de episodios

inusuales de lluvia ocasionados por el cambio climático, lo que propicia condiciones de humedad favorables para el desarrollo del hongo.



Figura 6. Síntomas de roya en cafetos jóvenes, Emiliano Zapata, Tlaltetela, Veracruz

La germinación ocurre con mayor frecuencia de noche, aunque también podría realizarse de día en cafetales cultivados bajo sombra con mala regulación (Avelino y Rivas, 2013). De acuerdo a la Red de Agricultura Sostenible en los cafetales debe existir una densidad mínima de sombra de 40% en todo momento, Escamilla y Díaz (2016) determinaron que 100 árboles de *Inga* por hectárea, en el sistema especializado, proporcionan 40-60% de sombra.

Los resultados de las entrevistas muestran que los productores tienen establecidos en promedio 86 árboles de sombra por hectárea, con un mínimo de 10 y un máximo de 200 árboles, como puede verse, es una distribución muy desproporcional, ya que mientras en algunas parcelas están eliminando la sombra debido a la introducción de nuevas variedades, en otros cafetales la sombra es excesiva, propiciando así la aparición del hongo de la roya en zonas donde existe acumulación de humedad debido al poco manejo.

Un dato que resulta importante mencionar es que, el 90% de los productores no desinfecta sus herramientas de trabajo, este es uno de los factores causantes de infección y contaminación de hongos y bacterias promotores de enfermedades entre las plantas de café, entre fincas, incluso entre comunidades y regiones.

4.5.4. Hacia un diálogo de saberes entre las formas de conocimiento

En México instaurar proyectos sustentables ha tenido su mayor vigencia y desarrollo en las áreas rurales, donde las iniciativas son principalmente de las comunidades y cooperativas. Esto se explica por la notable presencia de los ejidos y las comunidades indígenas que manejan más de la mitad del territorio nacional y poseen aproximadamente 80% de los bosques y selvas, generan en sus territorios cerca de una tercera parte del agua y son los principales responsables de la agricultura de temporal (Toledo, 2011).

Desde esta perspectiva cabe valerse de que la comunidad científica occidental moderna ha reconocido ampliamente cualquier forma de conocimiento, incluyendo las ciencias naturales, como resultante de una construcción social, por lo que ciencia occidental moderna tiene muchas formas posibles de relacionarse con otros sistemas de conocimiento que los autores han denominado como ciencias endógenas (Delgado y Rist, 2016).

Partiendo de la teoría del diálogo de saberes, es posible relacionar los avances de la ciencia respecto a la curva epidemiológica del hongo de roya, que permitan establecer las bases para un manejo integrado de la enfermedad y enfocar las labores y técnicas agrícolas a la prevención y no a la curación, ya que actualmente se sigue atacando la enfermedad en la fase exponencial de desarrollo o en la fase de decadencia, cuando ya el patógeno causó el daño en todo el ciclo del cultivo.

Castillo (2017) recomienda un manejo integrado que comience con la aplicación de las más indispensables prácticas culturales como la poda, incluyendo los distintos tipos, que contribuya a mejorar el nivel del follaje productivo, la renovación de cafetos por bloques, adecuada fertilización química u orgánica, regulación de sombra y control de malezas. Para estas tareas los productores aun utilizan herramientas tradicionales como: azadón de ahoyar, azadón parado “guataca”, machete, pala recta, chapeadora, desbrozadora, serrucho, motosierra, hacha, excavadora, tijeras, lima, bomba fumigadora y tenates para la cosecha.

Para la elaboración de propuestas participativas que contemplen las prácticas agrícolas tradicionales y los avances de la ciencia y que resulten en proyectos de un desarrollo como lo conciben los campesinos, es necesario establecerlas desde la transdisciplinariedad.

Los autores Delgado y Rits (2016) afirman que la transdisciplinariedad enfatiza la necesidad de proyectar la producción del conocimiento científico más allá de sus disciplinas, es decir, reconocer la pluralidad de las formas de conocimiento, de las visiones del mundo y de los valores éticos que se conectan dentro de los distintos grupos sociales y culturales; no obstante, un desafío importante para la transdisciplinariedad consiste en hallar formas de estimular un diálogo y una cooperación entre grupos heterogéneos de actores sociales con distintas formas de conocimiento, en vez de imponer una sola visión “coherente” del mundo, a través de un discurso hegemónico que silencie a todos los demás discursos y se coloque fuera del objeto de análisis.

La revalorización e inclusión de los saberes tradicionales de los campesinos cafetaleros referentes al manejo de la plantación, en asociación con los avances de la ciencia, son materia de disposición para elaborar proyectos de desarrollo agrícola y rural desde la perspectiva del Buen Vivir planteado por Gudynas y Acosta (2011) como un vínculo directo con los saberes tradicionales que estaban subordinados, que cuestionan los trasplantes culturales y que se alejan de la idea del desarrollo como crecimiento económico forzando la destrucción de las relaciones sociales y la armonía con la naturaleza.

4.5.5. El manejo tradicional del cultivo realizado por los productores de la región de Huatusco

Las seis labores más importantes realizadas por los pequeños productores de café en la región de estudio son: limpia o chapeo, poda, deshije, resiembra, viveros y fertilización, realizadas mayormente en las pequeñas unidades de producción hasta de una hectárea, esto coincide con lo encontrado por Beristain (2001); en la opinión de los productores, las consideran como las más

importantes a realizar para evitar el ataque de enfermedades, principalmente roya.

Como resultado de los datos obtenidos en campo, las principales prácticas agrícolas realizadas por los productores en las parcelas de café, se describen de la siguiente manera:

La poda de cafetos se realiza una vez por año (93%), la fecha en que se practica varía mucho, algunos inician en febrero, otros en marzo, abril, mayo, junio o hasta el mes de agosto, el 7% restante realiza podas una vez cada dos años. En cuanto a la recepa, los productores que han resembrado con variedades nuevas, expresaron que han dejado de realizar esta actividad, debido a que estas variedades no retoñan igual que las variedades tradicionales, por lo que, únicamente, después de 4 o 5 años cuando la planta se agota, la renuevan.

Respecto a la poda de los árboles de sombra, el 55% de los productores realiza esta actividad una vez por año, el 14% no lo realiza, el otro 14% solo realiza manejo eventualmente, el 10% poda los árboles de sombra cada dos o tres años y el 7% cada 4 o 5 años. Aquí se tiene una división proporcional entre los que realizan poda de los árboles de sombra y los que sólo lo hacen ocasionalmente o no lo realizan. La fecha de realización coincide con la poda de los cafetos, puede realizarse en el mes de marzo, abril, mayo, hasta julio, incluso cualquiera día, siempre y cuando no coincida con la época cercana a la cosecha ya que las ramas por cortar pueden ocasionar la caída de frutos y afectar con esto el rendimiento.

El deshierbe o “chapeo”, es realizado por el 48% de los productores tres veces por año, en los meses de marzo, julio y octubre, mientras que sólo dos productores mencionaron realizarlo cada mes para mantener limpio el cafetal todo el año. La frecuencia de esta actividad depende en gran medida de la extensión de terreno y de la disponibilidad de mano de obra familiar.

El 86% de los entrevistados realiza la práctica de deshije una vez por año, los meses en que asignan esta actividad puede variar desde febrero hasta octubre. El 10% no realiza esta actividad y el 4% restante lo realiza dos veces por año, en mayo y octubre.

Todos los productores comentaron que para las labores de poda de cafetos, deshije y cosecha, toman en cuenta el ciclo de la luna, realizándolas cuando esta se encuentra en la fase llena, en palabras de los productores cuando hay luna “recia”, que es una tradición heredada a través de la cual los campesinos experimentaron un mayor crecimiento vegetativo si se realiza en esta etapa.

Dentro de las labores culturales, los productores practican la conservación de suelos, por ello, realizan algunas actividades específicas en terrenos de ladera como las llamadas “medias lunas” que consiste en cavar una zanja con esta forma alrededor de la planta de café en zonas donde hay pendiente, con la finalidad de acumular hojarasca que al descomponerse sirve como abono. Por ser una práctica heredada a través del tiempo se considera como un elemento de la Tecnología Agrícola Tradicional.

Otra práctica realizada para la conservación del suelo es deshierbar o “chapear” con machete específicamente, debido a que el azadón provoca deslave en zonas de ladera. También el hecho de elegir los árboles que aportan más abono a las fincas, es una práctica de conservación, ya que, al mismo tiempo que retiene humedad y recicla nutrientes, evita la erosión.

En cuanto al periodo de cosecha, este abarca los meses de octubre a marzo y se extiende hasta abril y mayo en las zonas más altas como Emiliano Zapata y Axocuapan. Periodo que resulta en similitud con lo encontrado por Hernández y Flores (2014) en esta misma región, los autores afirman que los mayores porcentajes de cosecha se obtienen de noviembre a febrero, también observaron que la cosecha inicia primero en las partes bajas, generando cafés de menor calidad, que por ende tienen un precio menor en el mercado, posteriormente

continúa la cosecha de las partes altas, la más codiciada por los compradores de café cereza por su mejor calidad (Hernández y Flores, 2014).

Una práctica importante al término de la cosecha es la recolección de frutos caídos por la maniobra, actividad que los productores realizan lo mejor posible, ya que esto puede influir en la aparición de enfermedades, pues se vuelve un reservorio de hongos y bacterias que pueden afectar los cafetos el siguiente ciclo.

4.5.6. Elementos de la tecnología moderna que complementan el manejo tradicional de los cafetales

La fertilización es un elemento de la tecnología moderna de la que se apoyan los productores para mantener nutrida la planta y fortalecerla contra las enfermedades; para aplicaciones al suelo utilizan las fórmulas 20-10-10 (21%), 18-12-06 (21%), sulfato (21%), el 10% combina la fórmula 20-10-10 con DAP (fosfato diamónico) mejor conocido entre los productores como “abono negro” y el resto realiza combinaciones de las fórmulas con fertilizantes de Yara y urea.

El 45% de los productores aplica estos fertilizantes una vez por año, prácticamente en cualquier mes. El otro 45% realiza fertilización dos veces por año, en mayo o junio y la otra aplicación en septiembre u octubre. Sólo dos productores mencionaron aplicar tres veces al año, en febrero, mayo y septiembre; son muy pocos los cafeticultores que tienen la posibilidad de realizar tres o más aplicaciones al año, debido a una limitada economía que les impide adquirir los productos, no obstante, existe la convicción entre ellos de que es una de las actividades que les ha ayudado a mantener controlada la incidencia de roya en los cafetales.

Únicamente el 14% de los productores aplica Verdeabon y Grow Green en la etapa de vivero y fertilizantes foliares de Yara y Potencializador en los primeros años de trasplante, hasta 8 veces en vivero y de 2 a 4 veces por año en campo respectivamente. Tomando en cuenta que los productores realizan aplicación de fertilizantes foliares, aunque en menor proporción, sería aconsejable la aplicación

oportuna de acuerdo al ciclo del cultivo, es decir, justo después de la cosecha que es cuando la planta está más vulnerable, en la misma proporción en la que la aplican actualmente, sobre todo los fertilizantes que contienen nutrientes que actúen como mecanismo de defensa de las plantas, como Silicio, Zinc, Mg, Fe y B.

La mayoría no aplica abonos orgánicos, con excepción del 10% que mencionó la hojarasca como abono natural y el 14% aplica estiércol de cerdo, estiércol de res, pulpa, composta y desperdicio doméstico. Como se aprecia, es muy poca la cultura de reutilización de desechos del hogar y elaboración de compostas; sin embargo, el 93% opinó que le gustaría aprender a elaborar sus propios abonos, por lo que estaría dispuesto a asistir a cursos de capacitación en cualquier momento.

Durante el último despunte de la roya del café en el ciclo cafetalero 2012-2013, los productores realizaron, como primera medida de control, la aplicación del fungicida químico ALTO100 y fungicidas orgánicos como caldo bordelés y oxiclورو de cobre, eliminación parcial de matas enfermas, renovación con variedades resistentes y mayor fertilización con fórmulas, lo cual elevó los costos de producción y respecto a la aplicación de ALTO100, dejó secuelas en la salud. Actualmente, el 97% de los productores no aplica fungicidas químicos ni los recomienda, han controlado relativamente la enfermedad con la aplicación de fertilizantes y la implementación de prácticas agrícolas.

Tampoco se registró el uso de fungicidas orgánicos, el 17% que mencionó utilizarlos, aplica oxiclورو de cobre y caldo bordelés, una o dos aplicaciones por año, en marzo y septiembre, 3 bultos por hectárea. El 45% realiza también encalado a sus parcelas una vez por año, en los meses de abril a junio o de septiembre a diciembre, de este total el 15% realiza también aplicación de SECAFIN y FAENA para la eliminación de malezas; el restante 55% no realiza encalado, pero de este porcentaje, el 19 % realiza actividades adicionales, como terrazas y siembra de cercos vivos con especies locales. La aplicación de

herbicidas es ocasional, puesto que el 100% de los productores afirmó realizar deshierbe manual por lo menos una vez al año.

Las siete actividades principales que combinan las prácticas tradicionales y la tecnología moderna para el mantenimiento óptimo del cultivo, según lo mencionado por los productores, se resumen en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Principales actividades agrícolas realizadas en el cultivo del café en la región de estudio

Actividad	Frecuencia	Mes
Poda	1 vez por año	Febrero-agosto
Regulación de sombra	1 vez por año	Marzo-mayo
Deshierbe (chapeo)	3 veces por año	Marzo, julio y octubre
Deshije	1 vez por año	Febrero-octubre
Fertilización (abonado)	1 a 2 veces por año	Mayo y octubre
Aplicación de fungicidas (caldo bordelés y oxiclورو de cobre)	1 a 2 veces por año	Marzo y septiembre Abril-junio o septiembre-diciembre
Encalado	1 vez por año	septiembre-diciembre

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en campo, 2017

Cabe resaltar que el 59% de los productores cuenta con vivero propio y complementa sus requerimientos comprando en la región y de lo obtenido del programa de SAGARPA al que están inscritos, el programa es conocido como PROCAFÉ perteneciente al proyecto de Impulso Productivo al Campo. El cual les otorga 500 plantas y un peso por planta, es decir, un incentivo de \$500.00 por productor, además de los fertilizantes.

La opinión de los productores respecto a su estrategia más funcional para controlar las enfermedades, es mantener los cafetos abonados con fertilizantes, en comparación con la aplicación de fungicidas químicos, lo cual justifica que se haya encontrado que únicamente el 3% los aplica; a experiencia de los productores, la utilización de fungicidas químicos en el cultivo causa daños a la salud y contamina el suelo y las plantas.

4.5.7. La integración de los saberes agrícolas con los avances científicos como propuesta alternativa para mitigar la incidencia de roya

Partiendo de las actividades de manejo realizadas actualmente por los productores a lo largo del año en la zona de estudio, como se muestra en la Figura 7, se realizó una propuesta alternativa, basándose en las opiniones y recomendaciones externadas por los productores y tomando en cuentas las condiciones locales de producción y condiciones climáticas de la región, con el fin de que tengan un efecto preventivo para aminorar la incidencia de roya en las plantaciones.

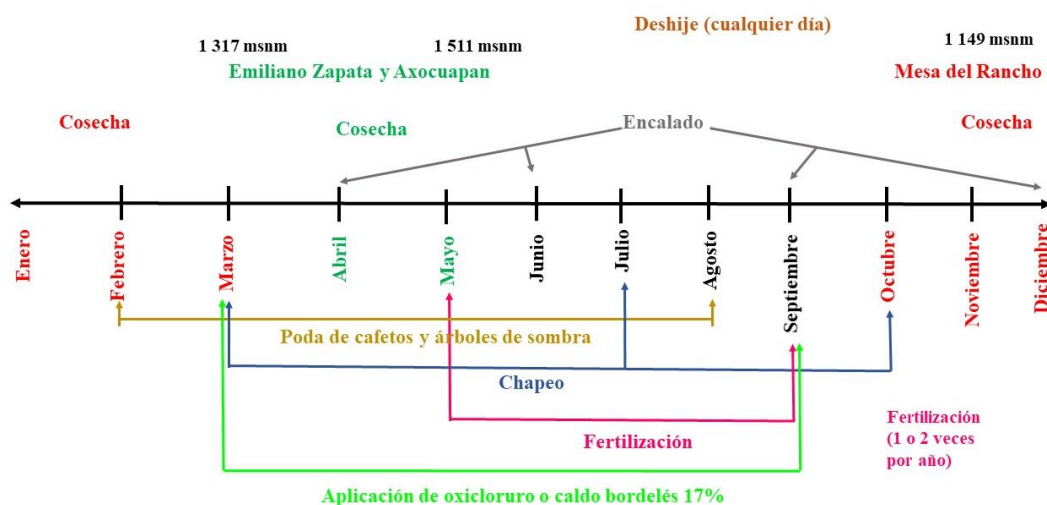


Figura 7. Calendario de manejo actual realizado por los productores de la región de estudio

Fuente: elaboración propia con datos de campo, 2017

La propuesta de calendario de manejo que a continuación se presenta (Figura 8), se realizó partiendo de estas actividades, retomando y conjuntando el conocimiento de los pequeños productores respecto a las prácticas agrícolas tradicionales, con los avances científicos recientemente incluidos en esta región para el control de roya; considerando también la influencia de los factores ambientales que han sido favorables para el desarrollo del hongo y el ciclo de vida que actualmente desarrolla en esta región de Veracruz.

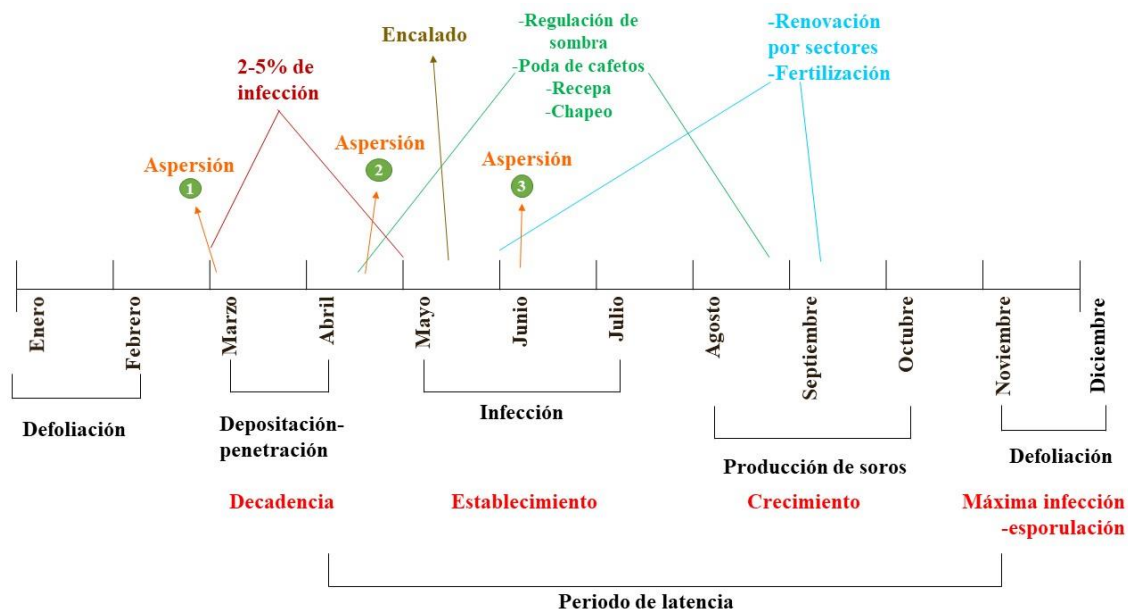


Figura 8. Propuesta de calendario de manejo anual con base en los saberes agrícolas de los cafeticultores de la región de Huatusco
Fuente: elaboración propia con datos de campo, 2017

Una forma en que los avances de la ciencia pueden contribuir a complementar las prácticas agrícolas tradicionales es tomando en cuenta lo recomendado por Castillo (2017), quien menciona que las aplicaciones de fungicidas protectores deben hacerse al inicio del periodo de lluvias, en la fase inicial de desarrollo de la enfermedad, es decir, cuando los niveles de infección en las hojas son bajos, que en esta región, como se muestra en el calendario, se presenta en los meses de marzo a mayo; para proteger las hojas son necesarias tres aplicaciones con oxiclورو de cobre o su equivalente, cada 25-30 días al 50%, en una proporción de 3 kg/ha, dirigiendo la mezcla al envés de las hojas.

El periodo de penetración y germinación podría variar considerando el cambio climático, como ya ha sucedido en años anteriores; sin embargo, para la situación actual, la recomendación es distribuir las tres aplicaciones en el periodo de marzo a junio, como se muestra en el calendario, tomando en cuenta que también es importante evitar la aplicación de cobres en la floración. Si se aplican preventivos después de la infección estos ya tienen un mínimo efecto, pues una vez lograda la infección el hongo presenta un crecimiento exponencial sin retorno.

Los fungicidas de contacto, conocidos como preventivos o protectores actúan formando una capa sobre el envés de las hojas del cafeto, con el fin de evitar la germinación de las esporas de la roya y la invasión de estas a su tejido interno. Los fungicidas de este tipo que han tenido buenos resultados en la prevención son, caldo visosa, caldo bordelés, caldo sulfocálcico, oxicloruro de cobre y aceite de neem (ANACAFÉ, 2018); se pueden utilizar otros productos a base de cobre y azufre, siempre y cuando se respeten las recomendaciones de aplicación.

Los productores realizan encalado, en este sentido es recomendable continuar realizando esta práctica justo al término de la cosecha, directo al suelo alrededor de los cafetos, teniendo mayor eficiencia si se realiza previamente un análisis de suelos; dado que representa una inversión, es importante valorar este paso que es clave para un manejo adecuado, ya que además de obtener un diagnóstico de los requerimientos y deficiencias específicas del suelo, las aplicaciones posteriores serían más exactas, lo que puede representar un ahorro y el resultado serán plantas más sanas y vigorosas.

El objetivo del encalado es modificar el pH del suelo, con lo cual se mejora también la disposición de nutrientes que le sirve a la planta para obtener mayor defensa, por eso debe realizarse terminando la cosecha y antes del inicio de la floración, si al productor no le da tiempo realizarlo en este periodo, lo puede realizar 40 días antes de la primera aplicación de fertilizante (Castillo, 2017). Esta es la forma en que la ciencia asiste a un mejor aprovechamiento de los fertilizantes ya aplicados por los productores.

Durante el periodo de producción vegetativa y amarre de fruto, que en estas comunidades abarca de los meses de abril a septiembre, es cuando los productores pueden recorrer la actividad de poda de cafetos, poda de árboles de sombra, recepas en donde sea necesario, sobre todo de plantas enfermas, desinfección y chapeo.

El productor comentó que después de cuatro cosechas está renovando, sin embargo, lo recomendable puede ser obtener hasta diez cosechas con buen

manejo y con podas cada año. Con esto se reduce el desgaste del suelo por extracción de nutrientes, se le permite a la planta expresar su potencial productivo y se evitan reinversiones cada corto periodo de tiempo, aspecto que beneficiaría a los cafecultores dada su situación económica.

La recepa debe efectuarse para rejuvenecer y estimular a la planta a que genere buena cantidad de raíces lo que hace que los brotes sean más vigorosos; si se dejan más brotes la planta tiene que hacer un esfuerzo para alimentar a todas.

Se observó resistencia de los productores a eliminar plantas viejas y enfermas por los años que llevan en producción y por el valor que cada una representa para ellos, pero para poder mantener los cafetales con la menor incidencia de roya, situación con la que han estado luchando, es necesario eliminarlas al término de la cosecha, ya que una planta vieja es más susceptible de ser atacada; con esto también se evita que el fertilizante sea absorbido por ellas sin ningún resultado en producción, es decir, que se desaproveche el fertilizante pues su recuperación es casi imposible.

La práctica de deshije es recomendable dejando dos o máximo tres rebrotes por planta, eliminando los hijuelos que se observen con síntomas roya porque no serán productivos, propagarán el hongo al quedarse dentro del cafetal y le permitirán seguir completando sus ciclos de un año a otro.

Para una selección de variedades de acuerdo sus necesidades de clima, altitud y calidad es recomendable sembrarlas juntas y por lotes pequeños, para poder observar sus problemas específicos, conocer el periodo de floración, fructificación y cosecha; es decir, tener conocimiento de las diferencias entre variedades.

En las semanas siguientes hasta antes del inicio de la cosecha, es cuando sería conveniente la renovación paulatina y por lotes, ya sea con variedades tradicionales o con variedades resistentes que se adapten a las condiciones agroecológicas si los productores decidieran seguir integrándolas a sus parcelas;

de acuerdo a Escamilla (2016) para la zona media-alta las variedades Oro Azteca, Geisha, Costa Rica, Colombia, Sarchimor, Marsell e híbridos, tienen buena adaptación; sin embargo, es aconsejable que los productores y sus organizaciones realicen perfiles de calidad de estas variedades debido a las diversas condiciones agroecológicas que se presentan en cada región.

Por último, tomando en cuenta que los productores únicamente tienen la posibilidad de aplicar fertilizante una vez por año y en reducidas ocasiones, dos veces, es recomendable realizar una aplicación en este periodo y otra al término de la cosecha de manera inmediata a la poda de los cafetos, tomando en cuenta las deficiencias que muestre el análisis de suelos si se llegará a tener; utilizando los productos que actualmente aplican y recomiendan los productores, como las formulas 20-10-10, 18-12-06 y 18-46-00, sulfato, urea, DAP, fertilizantes orgánicos y en la medida de lo posible fertilizantes de la empresa Yara para distintas etapas del cultivo, los cuales a opinión de los productores, son productos que han observado que reverdecen las hojas y proveen de follaje a los cafetos. Por ejemplo, YaraMila HIDRAN que es un fertilizante que contiene nitrógeno en forma de nitratos que no se pierden en el campo por volatilización y es de solubilidad inmediata al contacto con el suelo. Lo recomendable es aplicar 220 gramos/planta distribuida en 3 aplicaciones, la primera en pre-floración, la segunda en crecimiento del fruto y la tercera al final de la cosecha, sin embargo, puede ajustarse a la disponibilidad de recursos de cada productor.

Es importante no perder de vista el conocimiento de los campesinos productores de café en el manejo del cafetal y lo que para ellos representa, en el sentido de que tanto el cultivo, como las formas de organización a nivel familiar, comunidad y regional en interrelación para lograr el mantenimiento y continuidad de la producción, forman parte de lo que para ellos significa bienestar, más allá de la idea de desarrollo consolidado a mediados del siglo XX que concibe a este como un proceso de evolución lineal, esencialmente económico, mediado por la apropiación de recursos naturales y guiado por diferentes versiones de eficiencia y rentabilidad económica (Gudynas, 2011).

La idea de desarrollo de los productores de café de la región de estudio, no está enfocada al mejoramiento económico o la obtención de bienes materiales, percepción que se vio reflejada al preguntarles que harían si dispusieran de una mayor cantidad de recursos económicos, de donde la respuesta inmediata fue, sembrar más cafetos, aumentar la aplicación de abonos e invertir en la transformación del grano, es decir, el mundo de vida del pequeño productor gira en torno al café.

Cosmovisión que concuerda con la idea que Gudynas (2011) plantea en su texto *debate sobre el desarrollo* sobre el “Buen vivir”, donde describe este como una alternativa a la idea de desarrollo que se aparta de las visiones clásicas de crecimiento económico perpetuo, de progreso lineal y del antropocentrismo, para enfocarse en el bienestar de las personas en un sentido ampliado a sus afectividades y creencias, lo cual ofrece enormes potenciales hacia el futuro.

4.5.8. Otras aportaciones de la ciencia occidental al manejo tradicional para control de roya

La variedad San Román es un catimor que tiene resistencia a roya, y efectivamente como se puede ver en la Figura 9, se observó que a pesar de estar junto a las plantas infestadas por roya, a estas no les afecta. Si bien se resuelve el problema incidencia de *Hemileia vastatrix* con esta variedad, estos materiales son muy susceptibles a otras enfermedades y plagas como la “nigua”, que es una plaga de la raíz causada por un nematodo que debilita la planta y una planta debilitada es más susceptible a enfermarse, para evitar este problema la planta necesariamente se tiene que injertar, pero si los injertos no se adaptan a las zonas altas, lo cual fue señalado por los productores, entonces se estaría perdiendo la inversión, además de que producen cafés de menores calidades.

Por lo tanto, es determinante para los productores valorar estratégicamente las variedades a introducir con base en la obtención de los rendimientos suficientes que les permita remunerar la inversión y continuar con la siembra del cultivo.



Figura 9. Planta joven de la variedad San Román, Emiliano Zapata, Tlaltetela, Veracruz

Además de la aplicación de fungicidas de contacto como medida preventiva, existen otras opciones alternativas, una de ellas es la agrohomeopatía recomendada por Pérez y Ruíz (2017), basada en un conocimiento agronómico distinto, con el cual se pretende eliminar el daño causado por las plagas o los microorganismos, independientemente si plaga o el microorganismo está presente en la parcela.

La ventaja más importante de este método es que es muy accesible, de bajo costo y su implementación no requiere de grandes instalaciones, por lo que cualquier productor puede elaborarlos; dos aspectos también importantes es que se conservan las cualidades naturales de los cultivos como olor, sabor, textura y color, determinante para el caso del mercado de café de especialidad y no causa daños al suelo, aire, agua, al productor que aplica, ni al consumidor. Por lo que es una alternativa viable que podría tomarse en cuenta para complementar el manejo tradicional del cultivo.

La integración del calendario de manejo no se basa únicamente en podas y fertilización, sino que también es indispensable evitar en la medida de lo posible la transmisión de enfermedades de una planta a otra mediante la desinfección de herramientas de trabajo después de manipular plantas enfermas, además de la observación constante de la plantación para detectar nuevos brotes de roya o síntomas de otras enfermedades e implementar inmediatamente actividades preventivas como la aplicación de cal al suelo, actividad que realizan actualmente

los productores y que efectuado oportunamente detiene significativamente la incidencia.

La propuesta planteada en el presente trabajo de investigación busca redistribuir las prácticas agrícolas tradicionales y convencionales a lo largo del año, con tecnología tradicional y tecnología moderna, de tal manera que resulten más efectivas y tengan un efecto preventivo en la incidencia de roya y otras enfermedades y plagas del café; el resultado es un cafetal en óptimas condiciones de nutrición de manera que los efectos del hongo sobre la producción sean mínimas, no se pretende eliminar el hongo, dado que hasta el día de hoy no ha sido posible, sino estimular los mecanismos de defensa de la plantación a través del manejo adecuado y oportuno, con lo que se logrará mantener los rendimientos, esto representa la estabilidad en obtención de medios de subsistencia para los pequeños cafecultores y los lleva a alcanzar el bienestar social, ambiental y económico dentro de la unidad de producción familiar y con ello el desarrollo agrícola y rural de las regiones cafetaleras.

4.6. Conclusiones

Existen productores en las regiones cafetaleras que han desarrollado conocimiento y prácticas agrícolas que les permite mitigar los efectos causados por la roya del café, sobre todo entre los pequeños; el manejo de los cafetales se basa actualmente, en gran medida, en los saberes agrícolas tradicionales que forman parte de su experiencia, los productores han tenido la capacidad de enfrentar el problema de roya mediante la implementación de este conocimiento, a la vez que han adoptado tecnología moderna – convencional con la intención de mantener el cultivo en producción, pues para la mayoría de ellos representa su única fuente de ingresos y todavía más importante, una forma de vida, de tradición y de cultura.

Es posible mitigar los efectos causados por la roya del café cuando el productor sigue estrictamente un calendario de manejo del cafetal, consecuentemente, es posible también seguir cultivando las variedades tradicionales como: Typica,

Bourbon, Mundo Novo, y Caturra, variedades que producen cafés de mejor calidad y que posibilitan la apertura de nuevos mercados para pequeños productores; como resultado, se logra generar un desarrollo propio entre las familias y comunidades cafetaleras partiendo de sus intereses y aspiraciones y un desarrollo rural a nivel regional mediante el diálogo de saberes entre lo tradicional y lo convencional.

4.7. Literatura citada

- Anzueto, R. F. 2013. Variedades de café resistentes a la roya. Revista El Cafetal, Asociación Nacional del Café (ANACAFÉ). Pp. 1,2.
- Asociación Nacional del Café (ANACAFÉ). 2018. Análisis de 5 fungicidas de contacto para el control de la roya del café. CEDICAFÉ. Guatemala. Consultado: abril 2018, disponible en: <https://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=16TEC:Fungicidas-control-roya>
- Avelino, J. C., M.; Georgiou, S.; Imbach, P.; Aguilar, L.; Bornemann, G.; Läderach, P.; Anzueto, F.; Hruska, A. J.; Morales, C. 2015. The coffee rust crises in Colombia and Central America (2008-2013): impacts, plausible causes and proposed solutions. Food sec. (2015) 7:303-321. doi: 10.1007/s12571-015-0446-9.
- Avelino, J., y Rivas, G. 2013. La roya anaranjada del cafeto. HAL, archives ouvertes.fr, 47, 1-47.
- Barquero, M. M. 2013, Recomendaciones para el combate de la roya del cafeto, (*Hemileia vastatrix* Berk et Br.), Instituto del Café de Costa Rica, Programa de Fitopatología, CICAPE, Barva, Heredia, abril 2013, 3ra ed. San José Costa Rica, pp. 24-29.
- Beristain, R. B. 2001. Documento "A". Centro de Investigación y Desarrollo de las Regiones Cafetaleras. CRUO, Huatusco, México. 33 p.
- Castillo, P.G. 1992. Epidemiología de la roya del cafeto *Hemileia vastatrix* zona altitudinal media de Huatusco, Veracruz, México. Agrociencia, serie Protección Vegetal. Montecillo, México. 3(3):103-114.
- Castillo, P.G. 1993. Enfermedades del cafeto y su control en México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). Folleto técnico no. 4. División agrícola. 31 p.
- Castillo, P. G. 2017. Enfermedades de importancia económica para México en el cultivo del café CENACAFÉ. CRUO-UACH, n/p.
- Delgado, F. y Rist, S. 2016. Las ciencias desde la perspectiva del diálogo de saberes, la transdisciplinariedad y el diálogo intercientífico. In: Delgado, F. y Rist, S. (eds). Ciencias, diálogo de saberes y transdisciplinariedad.

- Aportes teórico metodológicos para la sustentabilidad alimentaria y del desarrollo. AGRUCO, Bolivia. 379 p.
- Díaz, T.M.G. Ortiz, B.P. y Núñez, R.I. 2004. Interculturalidad, saberes campesinos y educación: un debate con la diversidad cultural. SEFOA. Tlaxcala, México. 209 p.
- Escamilla, P. E., 2016, Las variedades de café en México ante el desafío de la roya. Programa Mexicano del Carbono. 4 Breves de políticas públicas, Boletín informativo, agosto de 2016, Huatusco, Veracruz, México. 10 p.
- Escamilla, P. E. y Díaz, C. S. 2016. Sistemas de cultivo de café en México. CENACAFÉ, Huatusco, Veracruz. 61 p.
- Gudynas, E. 2011. Debates sobre el desarrollo y sus alternativas en América Latina: Una breve guía heterodoxa. In: Lang, M. y Mokrani, D. (eds). Más allá del desarrollo. Fundación Rosa Luxemburgo y Abya Yala, Quito. 21-53 p.
- Gudynas, E. y Acosta, A. 2011. El Buen Vivir o la disolución de la idea del progreso, en Rojas M. (Ed). La medición del progreso y el bienestar. Propuestas desde América Latina. Foro Consultivo Científico y Tecnológico de México, México. 103-110 pp.
- Hernández, R. E. y Flores V. J. J. 2014. Mercados alternativos en café: estudio de caso en la región cafetalera de Huatusco, Veracruz. Tesis Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional. Universidad Autónoma Chapingo, 158 p.
- Leff, E. 2011. Diálogo de saberes, saberes locales y racionalidad ambiental en la construcción social de la sustentabilidad. In: Argueta, A.; Corona, E. y Hersch, P. (eds). Saberes colectivos y diálogo de saberes en México. UNAM. 574 p.
- Organización Internacional del Café (OIC). 2017. Estadísticas de exportación mensual -enero 2017 (pp. 1). Inglaterra: OIC.
- Pérez, F. Y. y Ruiz, E. F. 2017. Construyendo autogestión en la producción y conservación del café de calidad en Teocelo, Veracruz. Universidad Autónoma Chapingo, Primera ed., enero 2017, pp. 61, Chapingo, Texcoco, Estado de México: Centro Regional Universitario del Anáhuac.
- Programa Cooperativo Regional para el Desarrollo Tecnológico y Modernización de la Caficultura (PROMECAFÉ). 2016. El impacto de la roya de café en el sector cafetalero de América Central (FEWS NET). 12 pp.
- Rivillas, O. C; Serna, G. C; Cristancho A. M. y Gaitán, B. A. (2011). La Roya del Cafeto en Colombia. Impacto, manejo y costos de control. Chinchiná, Caldas, Colombia: Cenicafé.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2016. Estadísticas agrícolas (consultado noviembre 2016) <http://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>.

- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2017. Estadísticas agrícolas (consultado marzo, 2017) <http://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>.
- Toledo, V. M. 2011. Del “diálogo de fantasmas” al “diálogo de saberes”: conocimiento y sustentabilidad comunitaria. In: Argueta, A.; Corona, E. y Hersch, P. (eds). Saberes colectivos y diálogo de saberes en México. UNAM. 574 p.
- Virginio, F. E. de M. y Astorga D. C. 2015, Prevención y control de la roya del café. Manual de buenas prácticas para técnicos y facilitadores. Manual técnico no. 131. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Noviembre 2015. Pp. 12.

5. DISCUSIÓN GENERAL

No se puede negar que en las unidades de producción existe una continua adaptación de tecnología proveniente de la ciencia occidental implementada por las políticas públicas a través de los organismos de gobierno para el combate de la roya del café; sin embargo, no representa una solución general al problema, debido a que en México, los sistemas de producción son muy diversos en extensión, composición, utilización de tecnología, cultura, biodiversidad, etc, que demanda soluciones específicas. Motivo por el cual resulta apremiante contribuir a la generación de alternativas al desarrollo desde el punto de vista de las propias comunidades y de la sustentabilidad concebida desde una convivencia armónica con la naturaleza y de las relaciones sociales con las cuales se han fundado y transmitido los conocimientos tradicionales por generaciones.

La conformación de estrategias mediante el diálogo de saberes entre el las ciencias endógenas y la ciencia occidental en transdisciplina, visibiliza las distintas formas de conocimiento entre las comunidades rurales en torno a los cultivos, que gracias a que han sido actualmente reconocidos, es deber desde la academia la generación de propuestas para lograr sistemas de producción más sustentables.

6. CONCLUSIONES GENERALES

Los factores ambientales y de manejo que están favoreciendo el impacto de la roya del café en la región de Huatusco, Veracruz, provienen del inminente cambio climático, que genera las condiciones propicias de temperatura y humedad para el desarrollo del hongo y que puede modificar su comportamiento de un ciclo cafetalero a otro; el conocimiento tradicional que los productores poseen y aplican en las plantaciones, difícilmente coincide con el ciclo de vida del hongo por la falta de información sobre cómo se desarrolla en los cafetos; sin embargo, han utilizado su experiencia para desarrollar tecnología tradicional e implementarla en el mantenimiento de las plantaciones para hacer frente a los problemas presentados en la producción, no sólo los causados por la incidencia de enfermedades como la roya, sino también por los problemas en los precios del aromático, la comercialización, industrialización, transporte, entre otros aspectos de la cadena productiva.

Es posible aplicar innovaciones mediante estrategias participativas, combinando las tecnologías tradicionales y tecnologías modernas, con el objetivo de disminuir los efectos causados por roya en las plantaciones de café, que en el presente trabajo de investigación se generaron mediante un calendario de manejo anual, donde se conjuntan los saberes agrícolas respecto al manejo del cafetal propios de los pequeños productores en la región de estudio y que fueron expresados durante el trabajo de campo y los avances científicos adoptados por ellos de manera estratégica y consciente, con la finalidad de conservar los cafetales en producción y con ello la satisfacción de sus necesidades básicas a través de la generación de un desarrollo propio y desarrollo rural integrado a las regiones cafetaleras.

7. ANEXOS

Anexo 1. Estratificación de las comunidades cafetaleras de la Zona Alta de la región de Huatusco, Veracruz

ESTRATO ALTITUDINAL (msnm)	MUNICIPIO	LOCALIDAD	ALTITUD (msnm)	TOTAL HABITANTES	FAMILIAS ESTIMADAS	ESTIMADO DE PRODUCTORES CON CAFÉ
I. 1101-1200 82% superficie promedio con café	Sochiapa	Guadalupe Victoria	1102	432	103	84
	Huatusco	Metlapoxteca (Rincón Metlapoxteca)	1103	252	60	49
	Comapa	Xonotla	1105	902	215	175
	Huatusco	Amatiopa (Mesa Limón)	1107	892	212	173
	Totutla	Oteapa (Calzada al Río)	1112	185	44	36
	Sochiapa	Rancho Nuevo	1117	355	85	69
	Tenampa	El Súchil	1120	917	218	178
	Huatusco	Manzana Dos (Colonia Chicuellar)	1122	104	25	20
	Comapa	Tenextla	1125	231	55	45
	Totutla	Naranjos	1128	366	87	71
	Huatusco	Sabanas	1139	1068	254	207
	Huatusco	Cinco de Mayo	1141	290	69	56
	Sochiapa	La Aurora	1142	315	75	61
	Huatusco	Mesa del Rancho	1149	857	204	167
	Huatusco	Ixpila	1150	1424	339	277
	Tlaltetela	Poxtla	1164	554	132	108
	Huatusco	La Patrona	1169	354	84	69
	Totutla	Calcahualco	1180	789	188	153
	Totutla	Navatepec	1181	153	36	30
	Totutla	Palmas	1183	373	89	72
	Tenampa	La Reforma	1187	161	38	31
	Huatusco	Alta Luz	1188	655	156	127
	Huatusco	Xocotla	1199	110	26	21
II. 1201-1400 76% superficie promedio con café	Sochiapa	La Carolina	1202	158	38	29
	Huatusco	Tlavictépan	1210	458	109	83
	Comapa	Agua Santa	1225	374	89	68
	Tlaltetela	Rincón Toningo	1236	418	100	76
	Huatusco	Auyantla	1238	196	47	36
	Tlaltetela	La Laja	1240	120	29	22
	Sochiapa	Tomatlancillo	1244	511	122	93
	Totutla	Tepetlapa	1245	134	32	24
	Totutla	Cosolapa	1270	688	164	125

	Tlaltetela	Pochotla	1286	263	63	48
	Sochiapa	Santa María	1291	102	24	19
	Huatusco	Tepetzingo	1299	408	97	74
	Totutla	Zapotitla	1301	819	195	149
	Tlaltetela	Kuapol	1308	150	36	27
	Tlaltetela	Ejido Emiliano Zapata	1317	338	80	61
	Huatusco	Tenejapa	1321	315	75	57
	Sochiapa	Sochiapa	1333	1067	254	194
	Totutla	Tecomatla	1337	418	100	76
	Totutla	Chachaxtla	1338	239	57	43
	Huatusco	Colonia Francisco I. Madero	1340	560	133	102
	Tlaltetela	El Duraznillo	1358	151	36	27
	Huatusco	Adolfo Ruiz Cortines (La Pastoría)	1363	643	153	117
	Tlaltetela	Toningo	1365	130	31	24
	Huatusco	Fraccionamiento Villa la Vista	1365	135	32	25
	Huatusco	Naranjos	1368	225	54	41
	Huatusco	La Paz	1370	188	45	34
	Huatusco	Coxolo	1377	143	34	26
	Huatusco	Colonia Pastoría Cuatro	1382	598	142	109
	Totutla	El Capricho	1386	129	31	23
	Totutla	Totolapa (Cruz Verde)	1399	661	157	120
III. Más de 1400 53% superficie promedio con café	Tlaltetela	Ohuapan	1401	1666	397	211
	Totutla	Totutla	1448	3802	905	481
	Huatusco	La Raya	1466	435	104	55
	Tlaltetela	Rancho Viejo	1479	161	38	20
	Tlaltetela	El Pénjamo	1500	181	43	23
	Tlaltetela	Axocuapan (San Bartolo)	1511	477	114	60
	Huatusco	Coxcontla	1517	119	28	15
	Tlaltetela	Axoyatla	1521	452	108	57
	Huatusco	Tepetla	1566	148	35	19
	Huatusco	San Diego Tetitlán	1595	433	103	55

Anexo 2. Guía de entrevista a pequeños productores de café en la región de Huatusco, Veracruz

Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional

Proyecto de investigación: “Saberes agrícolas sobre control de roya (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.) en la región de Huatusco, Veracruz y su uso en alternativas”

1. ¿Qué superficie cultiva con café?
2. ¿Qué variedades cultiva?
3. ¿Ha realizado cambio de variedades? ¿Por qué?
4. ¿Qué rendimientos ha obtenido los últimos años?
5. ¿Desde hace cuánto tiempo tiene problemas con la roya del café?
6. ¿Cuáles fueron las primeras acciones realizadas en contra de esta enfermedad?
7. ¿Ha recibido apoyo del gobierno?
8. ¿Cómo ha afectado en sus ingresos los daños ocasionados por la roya del café?
9. ¿Qué acciones implementa para contrarrestar el daño?
10. ¿Aplica agroquímicos? ¿de qué tipo?
11. ¿Cuál de las medidas aplicadas ha sido la que le ha dado mejor resultado?
12. ¿Con que otros cultivos cuenta además del café? ¿Qué superficie cultiva con café y que superficie está asignada a otros cultivos?

Anexo 3. Entrevista semiestructurada aplicada a productores de la región cafetalera de Huasteco, Veracruz.

“Saberes agrícolas sobre control de roya del café (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.) en la Región de Huasteco, Veracruz y su uso en alternativas”

Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional

Entrevista para productores de café

Fecha: _____

Comunidad: _____

Nombre del productor: _____ edad: _____

Nivel de escolaridad:

Ninguno () Primaria () Secundaria () Otro _____

Tipo de tenencia de la tierra:

Ejidal () Comunal () Propiedad privada () Otro _____

I. Datos de la unidad de producción

1. ¿Cuántos integrantes hay en su familia? _____
2. ¿Cuántos de ellos participan en el manejo del cafetal? _____
3. ¿Contrata jornales para el cultivo del café? _____ ¿Cuántos? _____
4. ¿Además del cultivo de café realizan otras actividades que les generen ingresos? _____
5. ¿En la actualidad, le resulta redituable el cultivo de café? _____
6. Si la respuesta es, no, ¿Por qué lo sigue conservando? _____
7. En estos últimos años ¿ha tenido que sustituir el café por otros cultivos? _____ ¿Qué tipo de cultivos? _____
8. ¿Están asociados en organización de cafeticultores? _____ ¿desde cuándo? _____
9. ¿Han tenido la necesidad de emigrar a otras ciudades u otros países a causa de la crisis en el cultivo de café? _____
10. ¿Tiene familiares en otras ciudades o en Estados Unidos? _____
¿Recibe remesas de ellos? _____
11. ¿Hay emigración de jóvenes en la comunidad? _____
12. ¿Conoce o sabe de productores que han abandonado sus cafetales? _____ ¿A qué se debe? _____
13. ¿Esto ha influido en una mayor incidencia y dispersión de enfermedades en el café? _____

II. Cultivo del café

14. Superficie total (ha): _____ superficie con café (ha): _____
15. Edad del cafetal: _____
16. Rendimientos (últimos 10 años si lo recuerda): _____
17. Variedades sembradas actualmente:

Variedad	# de plantas o superficie

--	--

18. Distancia de siembra: entre plantas _____ entre calles _____
19. ¿De dónde obtiene las plantas de café? _____
20. ¿Es injertada o directa? _____
21. ¿Ha hecho cambio de variedades?: _____ ¿hace cuánto tiempo?: _____
22. Que variedades tenía: _____
23. ¿Por qué hizo el cambio de variedades? _____
24. ¿Considera que el cambio de variedades ha influido en la presencia de nuevas enfermedades? _____
25. Sistema de producción: _____
26. Árboles de sombra en el cafetal:
 - a. Número/ha: _____
 - b. Especies: _____
 - c. Productos que obtiene: _____
27. ¿En dónde vende el café que cosecha? _____
Precio/kg cereza: _____
28. Antes del café ¿Qué cultivaba? _____
29. ¿Qué otros cultivos tiene ahora además del café?

_____ superficie (ha) _____

_____ superficie (ha) _____

III. Saberes y prácticas agrícolas para el control de roya

30. Enfermedades presentes en el cafetal:
 - a) Roya anaranjada ---- () d) Mal de hilachas ----- () g) Nematodos -- ()
 - b) Ojo de gallo ----- () e) Mancha de hierro ---- () h) Otra _____
 - c) Antracnosis ----- () f) Pudrición negra ----- ()

Plagas:

 - a) Broca del grano ----- () c) Minador de la hoja ---- () e) Tuzas ---- ()
 - b) Barrenador del tallo -- () d) Nigua ----- () f) Otra _____
31. ¿Cuáles cree que son las causas del ataque de estas enfermedades?
 - a. Cambio en el patrón de lluvias ----- ()
 - b. Aumento o disminución de temperaturas ---- ()
 - c. Cambio de variedades ----- ()
 - d. Falta de manejo ----- ()
 - e. Abandono de cafetales ----- ()
 - f. Falta de recursos económicos ----- ()
 - g. Deficiencia de nutrientes ----- ()
32. ¿Qué tipo de herramientas utiliza en su cafetal?

33. ¿Desinfecta sus herramientas de trabajo? _____
34. ¿Ha observado una mayor dispersión de las enfermedades en zonas donde antes no había? _____ ¿desde hace cuánto tiempo? _____
35. ¿Cuáles fueron las primeras prácticas realizadas para combatir la roya, que es la principal enfermedad del café? _____
36. ¿Qué prácticas agronómicas ha realizado desde la aparición del último brote de roya?

Práctica	Frecuencia	Fecha/mes
Poda de cafetos/recepa		
Manejo de sombra		
Chapeo		
Deshije		
Fertilización al suelo Producto:		
Fertilización foliar Producto:		
Abonos orgánicos Producto:		

- a) Aplicación de fungicidas:
- a. Químicos: () ¿Cuáles? _____ aplicaciones/año: _____ Dosis: _____
- b. Orgánicos: () ¿Cuáles? _____ aplicaciones/año: _____ Dosis: _____
- b) ¿Sabe elaborar fungicidas naturales? _____ ¿Cuáles? _____
- c) Otras prácticas:

Actividad	Fecha

37. ¿Cuál de estas prácticas considera importante seguir realizando para evitar la incidencia de enfermedades? _____

d) Ciclo de producción del cultivo de café

Etapas	Periodo/Meses
Floración	
Formación de fruto	
Cosecha	

38. ¿Tiene algunos conocimientos sobre el manejo de la tierra, heredadas de sus ancestros? _____ ¿Cuáles? _____

39. ¿Existen algunas personas mayores en la comunidad que poseen estos conocimientos? _____

40. ¿Intercambia conocimientos acerca del manejo del cafetal con otros productores? _____

41. ¿Considera importante conservar las variedades tradicionales? _____ ¿por qué? _____

42. ¿Recibe apoyos de los programas de gobierno o de otras instancias? _____ ¿cuáles? _____ en su opinión, ¿Le parecen adecuados o que sugiere para mejorarlos? _____

43. ¿Han recibido asesoría respecto al manejo del cafetal para el control de enfermedades en café? _____ ¿de quién? _____

44. De las actividades realizadas, ¿cuáles son las que le han dado mejor resultado para el control de enfermedades? _____

IV. Diseño de un ciclo de manejo anual alternativo

45. ¿Considera importante seguir realizando prácticas agronómicas en el cafetal para el control de enfermedades? _____

46. Si tuviera los recursos económicos suficientes, ¿Qué actividades además de las que ya realiza, _____ implementaría _____ en _____ su _____ cafetal?
47. Según su experiencia, ¿Qué fertilizantes recomienda utilizar en los cafetales? _____
 ¿por qué? _____
 Frecuencia: _____ Fecha: _____ dosis: _____
48. Según su experiencia, ¿Qué fungicidas químicos recomienda utilizar en los cafetales? _____
 ¿por qué? _____
 Frecuencia: _____ Fecha: _____ dosis: _____
49. Según su experiencia, ¿Qué variedades de café recomienda tener en las parcelas? _____
 ¿por qué? _____
50. Recomienda ¿plantas injertadas o directas? _____
51. ¿A qué distancia recomienda sembrar las plantas de café? _____ ¿por qué? _____

52. ¿Qué especies de árboles cree que son los mejores para sombra del cafetal? _____
 ¿por qué? _____
53. ¿Con que frecuencia recomienda podar los árboles de sombra? _____

54. ¿Qué especies generan competencia con el café e influyen en la presencia de enfermedades? _____
55. ¿Cada cuánto tiempo y en qué fecha considera que sería ideal realizar recepas? _____

56. ¿Cada cuánto tiempo y en qué fecha recomienda realizar deshijos? _____
 ¿cuántos hijos o brotes recomienda dejar por planta? _____
 ¿porque? _____
57. ¿Cada cuánto tiempo y en qué fecha considera que sería ideal realizar deshierbe? _____

58. ¿Cada cuánto tiempo y en qué fecha considera que sería ideal realizar encalado? _____

59. ¿Considera importante realizar análisis de suelos y análisis foliar? ____ ¿por qué? _____

60. ¿Le gustaría aprender a elaborar sus propios abonos? _____
61. ¿Cuál es la su principal limitante para realizar un mejor manejo en los cafetales? _____

62. En su opinión ¿cuál es la principal problemática de la cafecultura y cual piensa que sería la solución? _____
63. ¿Estaría dispuesto a adoptar nuevas tecnologías que le permitan un mejor control de las enfermedades en el café? _____
64. ¿Asistiría a capacitaciones sobre el manejo adecuado del cultivo del café?