



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DIRECCIÓN DE CENTROS REGIONALES UNIVERSITARIOS
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL
REGIONAL

**SISTEMA AGRÍCOLA TRADICIONAL (MILPA) VERSUS PRODUCCIÓN
DE BIOCOMBUSTIBLES: EL CASO DE "LA HIGUERILLA"
EN EL MUNICIPIO DE TRINIDAD DE ZAACHILA, OAXACA.**

TESIS

**QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL**

PRESENTA:

JOSE ANTONIO OSORIO MARTÍNEZ



DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES



FEBRERO DE 2013
CHAPINGO, ESTADO DE MÉXICO,

**SISTEMA AGRÍCOLA TRADICIONAL (MILPA) VERSUS PRODUCCIÓN
DE BIOCOMBUSTIBLES: EL CASO DE LA HIGUERILLA
EN EL MUNICIPIO DE LA TRINIDAD DE ZAACHILA, OAXACA.**

Tesis realizada por José Antonio Osorio Martínez bajo la dirección 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:



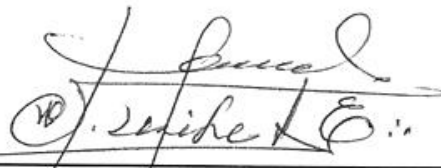
Dr. Conrado Márquez Rosano

ASESOR:



Dra. María Antonieta Goytia Jiménez

ASESOR:



Dr. Miguel Uribe Gómez

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL	III
INDICE DE FIGURAS.....	V
INDICE DE CUADROS	VI
DEDICATORIA	VII
AGRADECIMIENTOS.....	VIII
DATOS BIOGRÁFICOS.....	VIII
RESUMEN	IX
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO PRIMERO	4
Marco metodológico	4
1.1. El problema de investigación.....	4
1.1.1. Los biocombustibles: alternativa de desarrollo rural o amenaza a la producción agroalimentaria y al ambiente.....	4
1.1.2. Sistema agrícola tradicional y la producción comercial de higuera.....	9
1.1.3. El uso de los saberes locales en la producción de higuera.....	13
1.2. Enfoque de sistemas de producción para el análisis del sistema milpa.....	20
1.2.1. Sistema de producción agrícola.....	21
1.2.2. Sistema de cultivo	24
1.3. Objetivos	26
1.3.1. Objetivo general	26
1.3.2. Objetivos específicos.....	26
1.3.3. Preguntas de investigación.....	27
1.3.4. Hipótesis	28
1.4. Perspectiva histórica.....	29
1.5. Investigación participante y participativa para entender los sistemas de producción.....	30
1.5.1. Revisión documental y de archivos (antecedentes).....	30
1.5.2. Entrevista a productores.....	31
1.5.3. Observación participante en parcelas de productores para evaluar las prácticas agrícolas tradicionales.....	32
1.5.4. Taller con grupos focales para el análisis del sistema de cultivo.....	33
1.6. La zona de estudio.....	33
1.6.1. La región: los Valles Centrales.....	35
1.6.2. El municipio de Zaachila y la comunidad de Santa María Roálo.....	38
CAPITULO SEGUNDO.....	40
Desarrollo rural, biodiversidad agrícola, soberanía alimentaria y cambio climático.....	40
2.1. Las tendencias del desarrollo sobre la agricultura campesina.....	41
2.2. Reconceptualización del desarrollo desde el sur.....	44
2.3. Crisis económica, social, cultural y ambiental en el medio rural ¿producto del desarrollo?.....	48
2.4. La importancia de la biodiversidad agrícola para la soberanía y seguridad alimentaria.....	53
2.4.1. Importancia de la biodiversidad en México y Oaxaca	54
2.5. Saberes campesinos y conocimientos locales	59
2.6. Desafíos del campesino como actor social frente al desarrollo rural.....	60

CAPÍTULO TERCERO	64
Evolución del sistema agrícola tradicional (milpa) y su vinculación con los sistemas productivos.	64
3.1. El sistema agrícola tradicional (milpa): una tecnología agrícola milenaria.	66
3.1.1. Milpa e higuierilla en la vida campesina comunitaria en la Villa de Zaachila.	67
3.1.1.1. Maíz: diversidad e importancia en la comunidad	71
3.1.1.2. Calabaza: diversidad e importancia en la comunidad	73
3.1.1.3. Frijol: diversidad e importancia en la comunidad	74
3.1.1.4. Higuierilla: diversidad e importancia en la comunidad	76
3.1.1.5. Arvenses: diversidad e importancia en la comunidad	78
3.2. La higuierilla (<i>ricinus communis</i>) y su integración al sistema milpa.	80
3.2.1. Reseña histórica de la higuierilla	80
3.2.2. Aceite de higuierilla un biocombustible del pasado	83
3.2.3. Saberes locales: extracción de aceite higuierilla, elaboración de lámparas y medicina tradicional.	85
3.3. El sistema milpa como eje organizador de los sistemas de producción.	90
3.3.1. La tecnología de la agricultura, planificación y diversidad genética	91
3.4. Mercado regional y comercialización: análisis de la estructura de mercado en el municipio de Zaachila.	97
CAPÍTULO CUARTO	100
Biocombustibles. Contexto histórico en México y Valles Centrales de Oaxaca: el caso del cultivo de la higuierilla.	100
4.1. Reseña histórica de la producción de biocombustibles	100
4.2. Definiciones y generalidades de los biocombustibles	102
4.3. Situación de los biocombustibles.	104
4.3.1. Análisis internacional	104
4.3.2. Análisis nacional	106
4.4. Perspectivas ante la introducción de los biocombustibles.	110
4.5. Mercado de los biocombustibles: análisis de la estructura de mercado.	112
4.6. La producción de biocombustibles ¿una opción de desarrollo rural para los campesinos de los Valles Centrales de Oaxaca?	115
CAPÍTULO QUINTO	120
Los nuevos desafíos del sistema agrícola milpa-higuierilla frente a la producción de aceite de higuierilla para biocombustibles u otros usos industriales	120
5.2. Escenario de soberanía alimentaria y conservación de recursos	124
5.3. Los saberes y conocimientos locales como una estrategia ante una demanda de aceite de higuierilla.	127
5.4. Escenario económico	131
5.5. El sistema agrícola tradicional frente a las políticas agrícolas	135
CONCLUSIONES	137
RECOMENDACIONES	140
LITERATURA CITADA	141

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de potencial productivo de higuierilla Fuente: INIFAP, 2009. ...	10
Figura 2. Esquema de ramificación y fructificación de la higuierilla	15
Figura 3. División política del Estado de Oaxaca.....	34
Figura 4. Región de Valles Centrales.	36
Figura 5. Localización de Santa María Roálo.	39
Figura 6. Sistema Milpa en Santa María Roalo, 2011. (Maíz, calabaza, frijol e higuierilla)	68
Figura 7. Rendimiento en policultivo	70
Figura 8. Diversidad de variedades y usos del maíz.....	72
Figura 9. Variedades de calabaza	74
Figura 10. Frijol vinculado al sistema milpa.	75
Figura 11. Lámpara de aceite de higuierilla en Trinidad de Zaachila.....	84
Figura 12. Diversidad de variedades de higuierilla	87
Figura 13. Método tradicional para el descascarillado.	88
Figura 14. Altura sobre el nivel del mar y clasificación de tierras agrícolas	96
Figura 15. Diversidad en el mercado regional de Zaachila (2011).....	98
Figura 16. Principales países productores de biodiesel.....	105
Figura 17. Estados productores y su porcentaje de participación en el volumen total nacional	108
Figura 18. Variedad y uso de semillas locales.	122
Figura 19. Utilidad de cultivos agrícolas en la región.....	125
Figura 20. Comparación del sistema milpa-higuierilla contra monocultivo	132

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Establecimiento de parcelas observables	19
Cuadro 2. Diversidad presente en las parcelas	80
Cuadro 3. Calendario agrícola-religioso.....	92
Cuadro 4. Calendario de actividades en los sistemas de producción	93
Cuadro 5. Datos proporcionados en extracción de higuera.....	117
Cuadro 6. Resultados obtenidos en parcelas observables en el cultivo de la higuera	128
Cuadro 7. Factores que inciden en el desarrollo de la planta de la higuera .	129
Cuadro 8. Precios de productos agrícolas en el mercado local, 2012.	133

DEDICATORIA

A mis padres, por darme la vida quienes con mucho cariño, amor y ejemplo han hecho de mi una persona con valores para poder desenvolverme como profesional, por todos los esfuerzos que hicieron por mí, desde mis infancia por todos los antojos y caprichos que me concedieron, por todas las veces que dejaron de suplir sus necesidades por suplir las mías.

A mi esposa Luz del Carmen Guerra López e hija Eileen Osorio Guerra, que han sido motivo y razón para seguir superándome día a día y me han acompañado a mi lado dándome amor, cariño, confianza y apoyo incondicional para seguir adelante para cumplir otra etapa en mi vida.

A mis hermanos y sobrinos, quienes en los momentos más difíciles me dieron su amor y comprensión para poderlos superarlos, quiero también dejar a cada uno de ellos una enseñanza que cuando se quiere alcanzar algo en la vida, no hay tiempo ni obstáculo que lo impida para poderlo lograr.

Al Dr. Conrado Márquez Rosano, por su apoyo, confianza y permitir mi formación como profesional, como persona y como ciudadano.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el financiamiento y haberme permitido realizar los estudios de Maestría.

Mi más sincero agradecimiento a la Universidad Autónoma Chapino y en ella a los distinguidos docentes quienes con su profesionalismo y ética puesto de manifiesto en las aulas enrumban a cada uno de los que acudimos con sus conocimientos que nos servirán para ser útiles a la sociedad.

Al cuerpo de asesores: Dr. Conrado Márquez Rosano, Dra. María Antonieta Goytia Jiménez y Dr. Miguel Uribe García Gómez, quienes con su experiencia han sido la guía, durante el proceso que ha llevado el realizar esta tesis, me ha brindado el tiempo necesario, como la información para que este anhelo llegue a ser felizmente culminada.

A mis amigos y compañeros por los momentos que compartimos dentro y fuera del aula, por los momentos que pasamos juntos y experiencia compartida durante la etapa de la maestría.

Agradecimiento especial a los campesinos del Municipio de Trinidad de Zaachila y Ejido Santa María Roalo por los momentos que compartimos en el diseño de este trabajo y conocimientos aportados.

DATOS BIOGRÁFICOS

José Antonio Osorio Martínez, nació México Distrito Federal el día 13 de Junio de 1981. Curso sus estudios de primaria, secundaria y bachillerato en el Municipio de la villa de Etila, Oaxaca. Realizo la carrera de Licenciatura en Biología con Especialidad en Agroecología en el Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, en el periodo de Agosto de 1999 a Agosto del 2004. Curso la Maestría en Desarrollo Rural en la Universidad Autónoma Chapingo en el periodo de Agosto 2010 a Agosto del 2012.

Colaborador con la Organización Comunidades Campesinas de Camino S. de S.S, en el Istmo de Tehuantepec, durante el periodo de Agosto del 2003 a Agosto del 2005. Coordinador regional atendiendo la región Yautepec – Istmo, en el periodo Mayo – Diciembre del 2008.

Colaborador en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) dentro de los proyecto “Integración del comité estatal y elaboración del diagnóstico del sistema-producto apícola en el Estado de Oaxaca”, Transferencia de tecnología para la producción de ajonjolí orgánico en la Región del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México., La producción de Miel orgánica: transferencia de tecnología para el Estado de Oaxaca.,

Integrante del equipo técnico de Manejo Ecológico (ManEco) desarrollando procesos de planeación regional y comunitaria, la elaboración de estrategias para la conservación y manejo de la biodiversidad y los recursos naturales, así como alternativas orientadas a la producción agropecuaria y forestal en el Estado de Oaxaca y Guerrero.

**SISTEMA AGRÍCOLA TRADICIONAL *VERSUS* PRODUCCIÓN DE
BIOCOMBUSTIBLES: EL CASO DE LA HIGUERILLA EN EL MUNICIPIO DE
TRINIDAD DE ZAACHILA, OAXACA.**

**TRADITIONAL AGRICULTURAL SYSTEM *VERSUS* PRODUCTION OF
BIOFUELS: THE CASE OF CASTOR-OIL PLANT IN THE MUNICIPALITY OF
TRINIDAD DE ZAACHILA, OAXACA**

José Antonio Osorio Martínez (1)

Conrado Márquez Rosano (2)

RESUMEN

La tesis tiene como objetivo analizar el sistema agrícola tradicional (Milpa) en el Municipio de La Trinidad de Zaachila, Oaxaca, con el fin de identificar los cambios y desafíos (socio-económicos, ecológicos y culturales) que enfrenta ante la reciente promoción de la producción de biocombustibles a partir del aceite de higuierilla (*Ricinus communis*), bajo el sistema de monocultivo.

Se plantea como antecedente la evolución y caracterización del sistema tradicional Milpa - Higuierilla, destacando el uso del aceite de higuierilla desde hace más de un siglo en la región. Además se recuperan los saberes locales sobre el manejo de la higuierilla.

El estudio busca construir un análisis considerando las tendencias en el mercado de los biocombustibles, en el que se discuten posibles escenarios a nivel regional, con el objeto de identificar oportunidades y riesgos para el desarrollo rural de la región de estudio.

Palabras clave: Biocombustibles, Milpa, desarrollo rural, higuierilla global

ABSTRACT

This thesis aims at analyzing the traditional farming system (Milpa) in the municipality of La Trinidad Zaachila, Oaxaca, in order to identify changes and socio-economic, ecological and cultural challenges facing the recent promotion of biofuel production obtained from castor-oil plant (*Ricinus communis*) under monoculture system.

The evolution and history of the traditional system and the characterization of milpa–castor are considered while the use of castor oil for more than a century in the region is emphasized. Besides, local knowledge on the management of castor-oil plant is recovered.

The study seeks to build an analysis by considering the trends of biofuels in the market. In this way, scenarios are discussed at a regional level in order to identify opportunities and risks for rural development in the region under study.

Keywords: Biofuels, Milpa, rural development, overall castor-oil plant.

¹ Alumno. ¹ Director de tesis.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo abordó el sistema agrícola tradicional campesino (Milpa) en la Región de Valles Centrales, haciendo referencia de manera particular al caso de la producción de higuierilla que se utilizó como materia prima para la elaboración de aceite para lámparas en las comunidades de la región, sin embargo, actualmente se está promoviendo su cultivo para la producción de biocombustibles y por la demanda del aceite para usos industriales de la región.

El objetivo del presente trabajo fue analizar el sistema agrícola tradicional (Milpa) con el fin de identificar los cambios y desafíos ecológicos, culturales y sociales ante la introducción de la producción de biocombustibles a partir de la higuierilla, que se promueve recientemente bajo el sistema de monocultivo, en el Municipio de Trinidad de Zaachila, Oaxaca.

Sobre el contenido del presente trabajo, el primer capítulo referente al marco teórico metodológico plantea en un primer apartado las diferentes perspectivas y enfoques en el análisis para el estudio de la agricultura campesina y el sistema milpa, además de la propuesta de producción de biocombustibles en la región.

En el segundo capítulo se plantea la necesidad de reconceptualizar la noción de desarrollo, la importancia de la diversidad y la consideración de los múltiples factores (ambientales, socioeconómicos, culturales y políticos) que debieran

tomarse en cuenta para el análisis del proceso complejo del cambio técnico en la agricultura campesina, con la idea de superar los enfoques reduccionistas que conciben al cambio tecnológico únicamente como la incorporación de nuevas técnicas para el incremento de la productividad.

En el tercer capítulo se analiza la situación actual del sistema milpa – higuierilla, los saberes y conocimientos locales vinculados, se desarrolla el estudio del sistema nivel local, regional y el nivel del sistema de cultivo, se incorpora la perspectiva histórica y la caracterización de la dinámica y tendencias de la agricultura prevaleciente en la región, tomando como hilo conductor la continuidad histórica de la milpa y los cambios que ha registrado a lo largo del tiempo como resultado de la determinación de las relaciones sociales regionales.

Por otra parte, señalando más adelante la importancia que tiene el cambio tecnológico en el desarrollo rural, sugiriendo una propuesta para la promoción del mismo en zonas de agricultura campesina, retomando el enfoque participativo y destacando el gran potencial de conocimientos empíricos que tienen los productores campesinos por su número y por la gran diversidad de condiciones ambientales, culturales y económicas en que practica la agricultura.

La situación actual de los biocombustibles se aborda en el cuarto capítulo, se realiza un análisis mundial, nacional y regional, además se toman en cuenta

aspectos históricos, se construye una propuesta de producción de biocombustibles a nivel regional.

En el quinto capítulo se construyen escenarios a partir de datos obtenidos en parcelas observables. En este capítulo se destaca inicialmente la tendencia que presenta la incorporación de un monocultivo de la higuera en la región tomando en cuenta la seguridad alimentaria, ambiental, cultura y social. Se concluye este apartado con un análisis de cómo los saberes locales pueden influir en una propuesta de desarrollo rural a través de la productividad de semilla de higuera para la elaboración de aceite.

CAPITULO PRIMERO

MARCO METODOLÓGICO

1.1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo aborda el sistema agrícola tradicional campesino (Milpa) en la Región de Valles Centrales, haciendo referencia de manera particular al caso de la producción de higuierilla que se utilizó como materia prima para la elaboración de aceite para lámparas en las comunidades de la región, sin embargo, actualmente se está promoviendo su cultivo para la producción de biocombustibles y por la demanda del aceite para usos industriales de la región.

1.1.1. Los biocombustibles: alternativa de desarrollo rural o amenaza a la producción agroalimentaria y al ambiente.

Uno de los problemas mundiales de orden económico, social, ambiental y aún de sobrevivencia de la propia humanidad, es el cambio climático provocado principalmente por la emisión de bióxido de carbono y su acumulación en la atmósfera (IPCC, 2007). Durante la “Convención Marco de las Naciones Unidas” celebrada en Kyoto, Japón, se formuló un protocolo que contiene los mecanismos para hacer frente de manera integral al efecto invernadero. Uno de los acuerdos fue reducir el impacto negativo en el ambiente a través de procesos, máquinas e implementos más eficientes y mediante el uso de fuentes de energía renovables (ONU, 1997).

Brown (2009) citado por Duffey (2007) mencionan que durante la última década se ha visto la emergencia y crecimiento del sector de los biocombustibles, desde el año 2000 su producción ha crecido a un ritmo anual de 10%. La naturaleza agotable de las reservas de combustibles fósiles y el cambio climático están suscitando preocupaciones sobre la seguridad energética, generando interés en la utilización de energías renovables como los biocombustibles. Existen preocupaciones por la producción de biocombustibles a partir de cultivos alimenticios por la posible competencia con su utilización para alimento humano y animal

El cambio climático y los biocombustibles están desafiando los esfuerzos de diversas instituciones para erradicar la hambruna del mundo en la próxima década. Los cultivos utilizados actualmente en la producción de biocombustibles no han sido domesticados para este fin. (Duffey, 2007).

El alza mundial de precios de los alimentos está amenazando con aumentar los niveles de pobreza, esto probablemente se agravará por el desafío que la creciente población y el cambio climático están presentando a la seguridad alimentaria. Existe evidencia de que las actividades humanas que consumen combustibles fósiles y prácticas agrícolas intensivas están contribuyendo a las emisiones de gases de invernadero y al cambio climático global (Acosta y Chaparro, 2009).

En los últimos años numerosos países, industrializados y en desarrollo, han implementado objetivos y políticas para promover industrias de biocombustibles. En los países industrializados, las razones primarias tras promover su desarrollo han sido la promoción de sus sectores agrícolas, razones a las cuales en los últimos años se les han ido sumando objetivos de mitigación de gases invernadero.

Los países en desarrollo, incluyendo a los de América Latina y el Caribe (ALC), ven a los biocombustibles como una forma de abordar una serie más amplia de objetivos de política, que abarca desde seguridad energética a mejoras en el resultado de la balanza de pagos, pasando por el desarrollo rural, la promoción de exportaciones y el cumplimiento de objetivos ambientales (Duffey, 2007).

Por otro lado, el rápido crecimiento experimentado por el mercado de los biocombustibles no ha estado ausente de controversias y debates en diversos ámbitos. En efecto, han surgido estudios cuestionando los efectos mitigadores de cambio climático para algunos tipos de materias primas. Asimismo, existen preocupaciones sobre los impactos ambientales locales y sociales normalmente vinculados a la producción agrícola a gran escala, a lo cual se suman inquietudes sobre los impactos de los biocombustibles sobre la seguridad alimentaria. Todo lo anterior, junto a las alzas experimentadas por los precios de los productos agrícolas desde 2006, materia prima de mayor importancia para la producción de biocombustibles junto la crisis financiera de 2008 que se

vio reflejada en una abrupta caída en el precio del petróleo afectando fuertemente la competitividad de sector, así y como fuertes cuestionamientos sobre la costo-efectividad de algunas de las políticas de promoción de los biocombustibles, han llevado a algunos a debatir y replantearse las bondades y desventajas de promover esta industria (Lechuga y García, 2008)

Los biocombustibles aparecen como una solución parcial ante el calentamiento global, sin embargo, presentan algunos riesgos y problemas asociados a su expansión: la expansión de las áreas agrícolas podría afectar zonas de protección ambiental y ecológica. Adicionalmente, puede reafirmar modelos caracterizados por los monocultivos extensos, excluyentes de los campesinos y de alto consumo de insumos químicos: Durante el desarrollo del presente trabajo de investigación se hace un cuestionamiento acerca sí, los biocombustibles pueden ser una alternativa de desarrollo rural o amenaza a la producción agroalimentaria y la biodiversidad.

Lechuga y García, (2008) mencionan que en México, con la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos aprobada en 2008, el país se integra a los productores de biocombustibles a partir de las cadenas productivas de la caña de azúcar, generando así una variante de energía sustentable e impulsar empleo en el sector rural. Zamarripa (2008), actualmente para México las especies que reúnen a corto plazo, las mayores ventajas agronómicas y tecnológicas (adaptación a zonas marginales, bajos requerimientos de agua,

alto potencial de rendimientos, disposición de riqueza genética para selección de variedades) y que no compiten con la alimentación humana son el Piñón (*Jatropha curcas*) y la Higuerilla (*Ricinus communis*) para la producción de biodiesel y el sorgo dulce *Sorghum bicolor* y la remolacha *Beta vulgaris* para la producción de etanol. En el presente trabajo se plantean algunos análisis de las relaciones entre la producción de biocombustibles con la seguridad alimentaria, aspectos sociales, culturales, económicos.

El agotamiento de los combustibles fósiles, su alto costo en los mercados internacionales y las consideraciones ambientales respecto a la contaminación y liberación de carbono a la atmósfera, genera una preocupación internacional que conduce a equipos multidisciplinarios a buscar y estudiar especies proveedoras de combustibles alternativos. En este sentido, la higuerilla, especie cuyo uso se conoce desde la antigüedad, esta variedad comenzó a ser tomada en cuenta desde el ámbito científico como una alternativa válida para la obtención de biocombustibles.

La higuerilla (*Ricinus communis* Lin.), originaria de África Oriental, fue introducida por los europeos poco después de su llegada a América, posiblemente para la producción de aceite de ricino utilizado en la iluminación y como planta medicinal. Ya desde el siglo XVI, Fray Bernardino de Sahagún hace mención de la especie y de sus propiedades medicinales en el Códice Florentino. En México se adaptó y se propagó de manera natural en una amplia

gama de ambientes, particularmente en el trópico seco, trópico húmedo y las regiones templadas (Marques y Galván, 2009).

Actualmente la higuera se cultiva por lo menos en 30 países y se producen unas 500 mil toneladas de aceite de ricino a nivel mundial (COIL 2010). El mercado del aceite de ricino es muy diverso e incluye industrias como la farmacéutica, de cosméticos, de alimentos, textil, lubricantes, entre otras. El creciente interés en aceites vegetales para la producción de combustibles líquidos ha provocado un incremento en la demanda de ricinus y su producción se encuentra en plena expansión. Siete países concentran casi el 90% de la producción mundial, y sólo uno, la India, concentra el 50%.

1.1.2. Sistema agrícola tradicional y la producción comercial de higuera

En los últimos años, se ha impulsado la producción de higuera en países latinoamericanos, donde destaca Brasil, Argentina, Colombia, México y Costa Rica. En México, se cuenta con algunos intentos de producción de biodiesel con el aceite de ricino, como el proyecto del gobierno del estado de Michoacán, en cooperación con la Universidad Autónoma de México.

A través de Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias se identificaron cerca de 36,744 ha de temporal con un potencial para producción de aceite de higuera (Ver figura 1). En 2005, como una primera etapa, se plantaron 2,000 ha, con una cosecha de 2,600 ton/año y en 2006 se tuvo como

objetivo la plantación de 10,000 ha, con una cosecha estimada en 13,000 ton/año (Sarmiento, 2008).

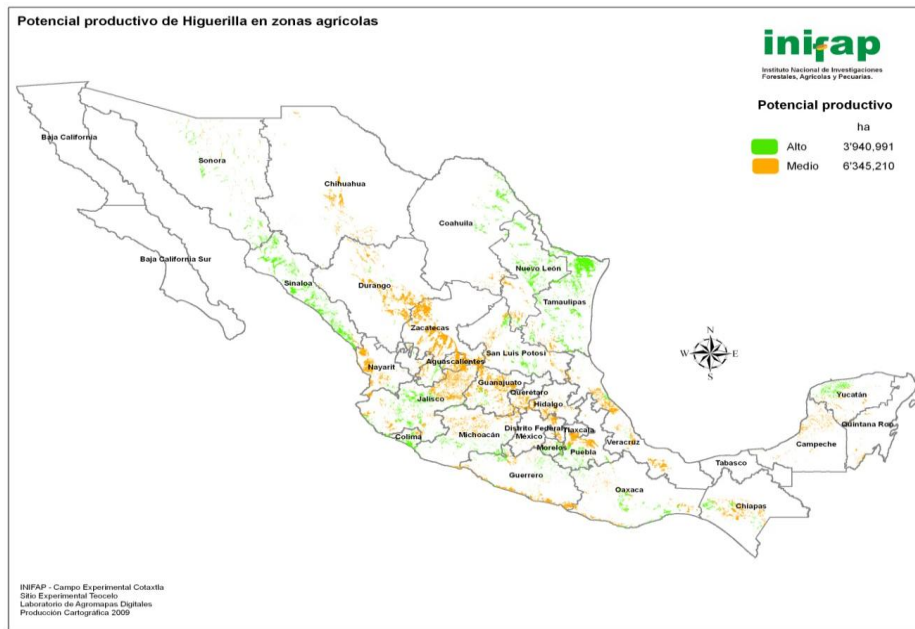


Figura 1. Mapa de potencial productivo de higuierilla Fuente: INIFAP, 2009.

El cultivo de higuierilla, se practica en México desde la época colonial (Carney, J.A., 2006). El Estado de Oaxaca por historia es importante en cuanto a superficie sembrada, las regiones que se dedicaban a la producción de higuierilla (*Ricinus communis*) son: Valles Centrales, Mixteca y Sierra Norte de Oaxaca. INIA 1980 citado en Ruíz Vega 2009 para el caso de la producción de higuierilla menciona que esta región llegó a tener en la década de los 40's unas diez mil hectáreas sembradas bajo un sistema diversificado, lo que la colocaba como la principal abastecedora de semilla de higuierilla a nivel nacional (Censo 2011; Santa María Roalo).

En la región se cultiva la higuera, o “grilla” como se le conoce entre los campesinos, de manera asociada con maíz, frijol y calabaza (M-C-F-H), estos cuatro cultivos como parte de la estrategia campesina de la “Milpa”, además de que tiene como particularidad proveer de distintos productos durante un mismo ciclo. Este sistema se genera en las tradiciones culturales de un pasado histórico de relevancia económica, cultural, social y política, con prácticas y conocimientos que se reflejaron en la planificación de los espacios productivos, la diversidad de cultivos y los saberes locales.

Asimismo, desde la época prehispánica las familias y las comunidades de la región vienen aprovechando y cultivando sus pequeñas parcelas familiares el sistema milpa, que se practica bajo una estrategia de rotación de cultivos, con prácticas ancestrales de conservación de suelos, que procura reducir el riesgo de pérdida de la producción de los cultivos, a pesar de las adversidades climáticas.

El cultivo de la higuera en la región casi ha desaparecido debido a diversos factores; su uso declinó desde los años 50, con la entrada del petróleo diésel y posteriormente la energía eléctrica, así como el uso de las veladoras de parafina, provocando que la demanda de aceite obtenido a partir de la semilla de higuera se redujera considerablemente, lo cual provocó un efecto negativo en los precios. (Censo 2011, Trinidad de Zaachila).

Por otra parte, durante todo el proceso de producción tradicional, el cultivo requiere de un alta demanda de mano de obra y la actualmente la disponibilidad para esta actividad es poca, quienes lo practican son gente de la tercera edad que venden la semilla a intermediarios o directamente a extractoras que venden el aceite a las iglesias y fabricantes de cosméticos, jabones y remedios naturales, un problema presente durante la comercialización es que en ocasiones los compradores ni siquiera reciben la semilla, lo que ha desincentivado la producción. (Censo 2011, Santa María Roalo).

En la actualidad, dentro de la Región la poca higuierilla que se siembra obedece más a la necesidad de producir leña para auto abasto y forraje para el ganado, que a la producción de semilla para la venta. Dentro del sistema se presentan problemas como son la disponibilidad de agua para uso agrícola, la irregularidad de las precipitaciones que actualmente hacen más difícil el predecir el inicio de las lluvias. Además de que la mayoría de los productores de higuierilla son minifundistas de escasos recursos.

Para la región y específicamente para los campesinos, existe una visión histórica integral, en este sentido, para abordar esta temática nos aproximaremos a partir de diversos elementos históricos significativos que nos ayudará a construir un sentido social al proceso del desarrollo del sistema milpa, tomando en particular el cultivo de la higuierilla. De modo que, se

revisaran diferentes fuentes históricas para conocer cómo han evolucionado sus sistemas de producción, por ser una zona con una amplia diversidad agrícola, en tierras, animales y la organización social, además por la historia que existe acerca del cultivo de la higuera fue que se selecciono la zona del presente trabajo de investigación

1.1.3. El uso de los saberes locales en la producción de higuera.

El saber local, representa un conocimiento que, aunque no codificado, resuelve los problemas de la vida práctica de los miembros de la unidad social que lo ha construido y que tiene la ventaja de poseer información que otros grupos sociales desconocen y la ciencia no tiene acceso por sus medios.

Los saberes o conocimientos locales son altamente codiciado por la biotecnología como uno de los sectores intensivos en conocimiento y en constante expansión, que la convierte en su principal demandante no sólo del conocimiento de los organismos vivos, sino especialmente de los conocimientos que de ellos tienen las sociedades rurales que los usan y conservan.

En los esfuerzos de las investigaciones enfocadas en recursos genéticos resultan especialmente relevantes los mecanismos que facilitan el reconocimiento y la protección de la propiedad intelectual, vinculado al saber tradicional. Poner en valor la biodiversidad implica un cambio de enfoque en la

estimación de la riqueza y, por lo tanto, de los mecanismos que permiten su acumulación, al incluir, en los cálculos de la valoración económica, los recursos naturales disponibles, los servicios ambientales de los ecosistemas y el conocimiento tradicional vinculado a ellos,. Desde esta mirada, el concepto de pobreza en áreas con elevada diversidad biológica pasa también por una revisión, en el sentido del rol que juega el capital social en el manejo sostenible de estos recursos.

Dentro de la comunidad de estudio existe una amplio saber tradicional que se vincula con las actividades productivas que son específicamente creencias y costumbres que se han aprendido de padres y familiares, que a su vez, ellos y ellas de sus antepasados, como las actividades agrícolas, que siendo un conocimiento valioso, no se somete a la continua verificación, autocrítica y nuevos descubrimientos. Este conocimiento tradicional o saberes locales, constituye un cuerpo de respuestas a problemas particulares, forjado a través de procesos de ensayo-error, sin embargo; su diferencia con el conocimiento científico, es que no ha sido objeto de un sistemático proceso de codificación, razón por la cual no puede ser organizado, acumulado y puesto a disposición para su uso o verificación colectiva de su utilidad.

En el caso particular de la higuera, una de las actividades que realizaban los campesinos para incrementar la producción de higuera en las parcelas, era el uso de las podas. Durán (2009), menciona que las podas son técnicas

milenarias que se practicaba en cultivares de portes medio y alto, pero nunca para los tipos enanos (Figura 2).

Durante el manejo, los campesinos realizaban la poda de formación que consiste en el corte de las yemas apicales de la planta, la importancia de ésta poda radica, en que determina la estructura, inducir rebrotes laterales, obtener una mayor ramificación y aumentar el número de inflorescencias o mazorcas, además con un manejo “especializado” de podas por parte de los campesinos, se obtenían plantas de 1.5 metros de altura y se obtenían cosechas regulares y de buena calidad, esta práctica se realizaba durante la fase juvenil de las plantas (Entrevista Alfonso Lavariega, 2011).

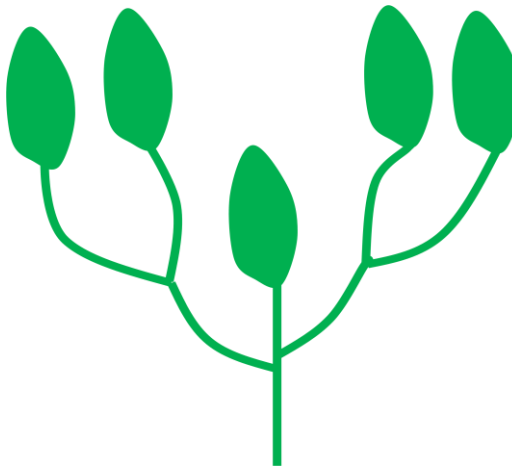


Figura 2. Esquema de ramificación y fructificación de la higuera

Es una operación que consiste en cortar la punta de la rama principal. Según Soares y Souza (2006) mencionan que la planta debe podarse para evitarse que alcance alturas inapropiadas. Así se favorece la formación de ramas laterales, pues la higuera produce sus racimos florales en las puntas de las

ramas y se deja crecer libremente en altura, solo dará 1 o 2 flores en cada rama. Si logramos que se formen varias ramas, cada una de ellas dará frutos y se aumentara considerablemente la cosecha. Con la poda, los racimos se formarán a una altura que permiten que la cosecha se efectúe más fácil y cómodamente.

Otra técnica que se utilizaba en el cultivo de la higuera era la soca conocida como poda de rejuvenecimiento o renovación, se realiza cuando se pretende explotar un segundo ciclo, se efectúa tras la última recolección, cinco ó seis meses después de la fructificación. Para renovar toda la planta, se corta el tallo lo más próximo al nivel del suelo, el cual es mantenido y conducido para tal fin, se menciona que con esta práctica se obtenía el doble de rendimiento (Entrevista Alfonso Lavariega, 2011).

Otra técnica que se utilizaba los campesinos en las parcelas era el manejo de densidades de plantas, se establecían alrededor de 5700 plantas por hectárea intercaladas con Maíz, frijol y calabaza, distribuyendo la siembra de higuera a una distancia de 1.5 x 2.0 metros de largo, cada tercer surco (Entrevista, Silvino Aquino, 2011)

Estas técnicas son parte del saber tradicional, fueron muy útiles para el incremento en la producción durante el auge de la higuera, , el objetivo principal en el cultivo era la obtención de semilla para producir aceite de

lámparas, ante la pérdida del mercado del aceite de higuera, se dejan de realizar la práctica de las podas y se reduce la densidad de población de plantas a 3600 plantas por hectárea con la finalidad de obtener un tallo largo y grueso para utilizarlo como combustible en los fogones o braceros de la cocina.

Dentro de los objetivos del presente trabajo se establecieron parcelas observables retomando los saberes locales y prácticas tradicionales en el cultivo de la higuera, para la evaluación en campo se establecieron cinco parcelas observables los cuales se identificaron y manejaron de la siguiente manera:

- a) Durante el ciclo de siembra primavera-verano el 13 de Junio de 2010, se estableció una parcela de manera diversificada de forma tradicional con maíz, frijol, calabaza e higuera (3600 p/ha) usando las semillas criollas locales.
- b) En la parcela mencionada en el párrafo anterior durante el ciclo de producción primavera verano, en el mes de mayo del 2011, en esta parcela se retomara la técnica de la soca o poda de renovación que utilizaban los campesinos, dejando las plantas de higuera para evaluar un segundo ciclo de producción como monocultivo, desde la parte empírica los campesinos mencionan cuando se realizaba esta técnica obtenían el doble de producción, motivo por el cual en la presente

investigación se establece la parcela observable. En esta parcela se hace una fertilización con urea para observar el comportamiento y producción de la producción.

c) En el ciclo primavera – verano, considerada como siembra de temporal se estableció en el mes de junio 2011 una parcela bajo el sistema tradicional agrícola (Maíz, frijol, calabaza e higuierilla- 3700 p/ha), en esta parcela se retomara una práctica tradicional que consiste en realizar una poda¹ a los 45 días de emergencia de la planta de higuierilla. Durante las platicas con los campesinos mencionan que a las plantas de higuierilla se hacia una poda apical, con esta técnica se incrementaba la producción de higuierilla 200 a 300 kilogramos, razón por la cual se establece la parcela observable para la investigación.

d) Durante el mismo ciclo se estableció en el mes de junio una parcela bajo el sistema tradicional agrícola (Maíz, frijol, calabaza e higuierilla), en esta parcela se retomara la práctica de incremento de densidad de higuierilla (5600 p/ha). Esta técnica de manejo de densidades se dejo de practicar una vez que la higuierilla perdió precio en el mercado y el objetivo principal fue la producción de leña reduciendo las densidades entre 3500 y 3700 plantas por hectárea.

¹ Poda: práctica tradicional que se realizaba en las plantas de la higuierilla durante el auge de la producción de aceite de higuierilla

Cuadro 1. Establecimiento de parcelas observables

Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 4	Parcela 5
Maíz	Maíz	Maíz	Higuerilla con una densidad de 3600 plantas por hectárea y poda de rejuvenecimiento	Higuerilla con una densidad de 3600 plantas por hectárea y poda de rejuvenecimiento
Calabaza	Calabaza	Calabaza		
Frijol	Frijol	Frijol		
Higuerilla con una densidad de 3600 plantas por hectárea.	Higuerilla con una densidad de 3700 plantas por hectárea.	Higuerilla con una densidad de 5600 plantas por hectárea mas poda apical		

Para evaluar la eficiencia de los policultivos en asociación, se aplica el IET (Índice Equivalente de la Tierra), éste representa la superficie relativa de tierra cultivada en monocultivo que se necesita para obtener la misma producción que en la asociación. Se calcula de la siguiente forma:

$IET = IET(1) + IET(2) + IET(n)$ donde: IET= Es el IET del sistema.

$IET(1), IET(2), IET(n)$ = Son los IET individuales de cada cultivo que participa en la asociación, obtenidos a partir de la expresión $IET(n) = Ax / Ux$, donde:

Ax = Rendimiento del cultivo x en asociación.

Ux = Rendimiento del cultivo x en monocultivo

Si: $IET > 1$, el policultivo es ventajoso

$IET = 1$, es indiferente el modo de siembra

$IET < 1$, el monocultivo supera al policultivo

En otras palabras, el IET indica el área total requerida para producir la misma cantidad de cada cultivo cuando se siembran por separado (Casanova, A. et al.

2000). Durante las entrevistas realizadas dentro de la localidad los campesinos mencionan que la siembra de higuierilla desgasta² la tierra cuando se deja durante un segundo ciclo como monocultivo.

A través de la presente investigación se busca analizar el efecto del un sistema de monocultivo agrícola intensivo (producción de biocombustibles) sobre el funcionamiento del sistema tradicional, donde se requiere incorporar las bases científicas y una crear una coexistencia entre ambos sistemas, esto permitirá armonizar los sistemas de producción, la conservación de los recursos naturales y el desarrollo rural. Se discute la importancia de la diversidad en el funcionamiento del sistema tradicional y el monocultivo e identificar el tipo de diversidad que se quiere mantener o favorecer con el objetivo de llegar a un equilibrio ecológico y, en consecuencia, proponer las prácticas agrícolas más adecuadas para favorecer la diversidad y alcanzar la seguridad alimentaria.

1.2. Enfoque de sistemas de producción para el análisis del sistema milpa.

Para realizar el análisis de los sistemas productivos campesinos, se retoma el enfoque de sistemas de producción. La actividad agrícola desarrollada por los campesinos se orienta al cultivo del sistema milpa; en donde los campesinos han desarrollado respuestas y estrategias de reproducción socioeconómica que determinan las tendencias de su evolución. Así mismo, este análisis permite

²Desgaste: Término empírico ocupado por los campesinos para referirse a una pérdida de fertilidad de la tierra agrícola.

aportar elementos para generar una propuesta de desarrollo rural, seguridad alimentaria, conservación de la diversidad y sustentabilidad.

1.2.1. Sistema de producción agrícola.

El enfoque sistémico de la agricultura es una propuesta centrada en el individuo, que considera los puntos de interacción entre los sistemas humanos y los sistemas ambientales, que impulsa la sostenibilidad del bienestar, y que favorece la integración de los sistemas productivos y la inclusión del mayor número posible de grupos sociales relegados (Scalone, 2006). El sistema milpa es una estructura orgánica, un sistema de naturaleza tal, que cambios en uno de sus elementos afectan al resto. Las actividades en cada unidad son interdependientes porque compiten por los mismos recursos; porque a veces los subproductos de una actividad sirven de insumos para otra y, por último, por la complementariedad biológica entre actividades.

Los sistemas agrícolas ocurren desde un nivel mundial, con flujos de mercadería agrícola entre países, hasta el nivel de una planta o un animal y los procesos fisiológicos dentro de estos organismos. Los sistemas agrícolas casi siempre interactúan. La salida de uno puede ser entrada a otro; un sistema agrícola puede ser subsistema de otro sistema agrícola. Este conjunto de sistemas agrícolas con interacciones verticales (entre sistema y subsistema) e

interacciones horizontales (al mismo nivel jerárquico) forma una unidad extremadamente compleja.

Capra, (1996) menciona que el enfoque de sistemas de producción estudia a los sistemas como un todo y se considera a este como un sistema complejo y dinámico que es descrito como un sistema compuesto de múltiples elementos que interaccionan de múltiples formas. El enfoque de sistemas de producción parte de un enfoque diferente para observar y analizar la realidad en la unidad de producción. Tomando en cuenta que un sistema es conceptualizado como un conjunto de elementos que tienen interrelaciones y que interactúan entre ellos buscando un mismo objetivo, el estudio de los sistemas de producción apunta hacia el análisis de los vínculos existentes, de sus respectivos componentes y de su funcionamiento.

Por elementos de un sistema se entienden no solo sus componentes físicos sino las funciones que estos realizan. Algún conjunto de elementos de un sistema puede ser considerado un subsistema si mantienen una relación entre sí que los hace también un conjunto identificable y distinto. Los sistemas reciben del exterior entradas en forma, por ejemplo, de información, o de recursos físicos, o de energía. Las entradas son sometidas a procesos de transformación como consecuencia de los cuales se obtienen unos resultados o salidas . Se dice que hay realimentación o retroalimentación : cuando parte de las salidas de un sistema vuelven a él en forma de entrada. La realimentación

es necesaria para que cualquier sistema pueda ejercer control de sus propios procesos.

El sistema milpa se caracterizan por la diversidad de especies de plantas, integración de las plantas con los animales y los humanos, y un estilo de vida que gira alrededor de la necesidad de producir biodiversidad de alimento (Francis, 1986; Altieri, 1994). En este sistema se establecen simultáneamente dos o más cultivos y lo suficientemente juntos para que se produzca competencia interespecífica o complementariedad. En el diseño y manejo de estos sistemas, una de las estrategias es reducir al mínimo la competencia y obtener la máxima complementariedad de las especies en la mezcla (Francis et al., 1976).

Los sistemas de policultivos, en este caso el sistema milpa, constituye sistemas que hacen un uso eficiente de los factores físicos y biológicos como el crecimiento, luz, agua, nutrimentos, del espacio y el tiempo disponible, para intensificar la producción agrícola y así como también la protección del medio ambiente (equilibrio ecológico), la conservación del suelo con el aumento de la materia orgánica, aprovechamiento de los recursos disponibles en la región, parcela o predio (residuos de cosechas).

1.2.2. Sistema de cultivo

El sistema milpa (maíz-frijol-calabaza-higuerilla) ha desempeñado un papel muy importante en el enriquecimiento de la biodiversidad agrícola y pecuaria. Se debe observar al sistema milpa como un todo, como un conjunto, como una unidad, que se encuentra, dentro un contexto determinado: el medio productivo regional y por lo tanto también inserto en el medio productivo nacional, cuyo tamaño, forma, rubros productivos, intensidad de aplicación de los recursos etc., responden a leyes naturales, económicas, políticas, culturales, familiares y hasta racionales del campesino, que regulan sus actividades, sus flujos internos, sus influencias y sus relaciones con otros sistemas productivos.

Con el propósito de acotar el abordaje teórico para la presente tesis es necesario comprender la situación historia del sistema milpa. En ese sentido, la observación de los elementos que componen la agricultura tradicional y la importancia de la diversidad, nos conlleva plantear una perspectiva histórica de carácter transversal lo que permitirá identificar las compatibilidades e incompatibilidades que suceden actualmente en el sistema agrícola.

En este marco, el sistema milpa se ha modificado por diversas circunstancias externas (programas federales, estatales, institucionales). Pero en la actualidad aún existen saberes de aquella sociedad prehispánica aún persisten y se revitalizan los elementos de la antigua economía y sociedad en las actuales

comunidades. Con este fin, para el análisis y la interpretación objetiva del sistema agrícola tradicional y la producción de biocombustibles se acotará desde la perspectiva cultural y observación de la teoría de sistemas, siendo los ejes matrices: una perspectiva histórica, adaptación ambiental, la perspectiva cultural y social; con este propósito expondremos las categorías conceptuales más relevantes para poder visualizar su dimensión holística y sus complejas operaciones del sistema, que se configuran en las prácticas objetivas y subjetivas de los actores locales.

En este sentido, el sistema milpa se sustentan en la planificación de la diversidad de elementos que la componen y operan bajo la orientación del sistema local productivo, este sistema es una manera de vivir y de concebir las cosas, es el resultado de la experimentación, de la praxis milenaria y cotidiana para asegurar el bienestar de la población.

Ante la introducción del nuevo elemento modernizador que se orienta por un modelo de desarrollo económico con la producción de biocombustibles a partir del aceite de higuierilla, se busca retomar conocimientos y saberes locales campesinos en el cultivo de higuierilla y ello permita mejorar sus posibilidades de desarrollo local sin desplazar el sistema agrícola tradicional (milpa), cuyo desafío es relevante en el contexto de la globalización y la modernidad, para la presente investigación se busca responder a las siguientes preguntas.

En base a la información presentada se plantean los siguientes objetivos que se desarrollaran en la investigación.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

- Analizar el sistema agrícola tradicional (Milpa) con el fin de identificar los cambios y desafíos ecológicos, culturales y sociales ante la introducción de la producción de biocombustibles a partir de la higuierilla, que se promueve recientemente bajo el sistema de monocultivo, en el Municipio de Zaachila, Oaxaca.

1.3.2. Objetivos específicos

- Recuperar el conocimiento local que los campesinos mujeres y hombres tienen sobre el cultivo de la higuierilla como punto de partida para buscar alternativas de desarrollo local en los sistemas agrícolas tradicionales, así como la formación de estrategias para un futuro mercado del aceite de higuierilla.

- Evaluar en parcelas demostrativas técnicas tradicionales del sistema de soca y podas con la finalidad de construir posibles escenarios ante una reactivación del mercado de higuierilla.
- Analizar los nuevos desafíos del sistema agrícola tradicional y la producción de biocombustibles en la agricultura, la cultura y la organización social en las familias

1.3.3. Preguntas de investigación

¿Es posible adaptar el sistema agrícola tradicional (milpa) a la producción comercial de higuierilla?

¿Cuáles serían los posibles escenarios si en el sistema agrícola tradicional (milpa) se adoptara el nuevo elemento modernizador, que en este caso sería la producción de higuierilla para la elaboración de biocombustibles?

¿Con los conocimientos y saberes locales sobre el sistema agrícola tradicional (milpa), específicamente los relacionados con el manejo de la higuierilla, es factible aumentar la producción de esta última como una propuesta de desarrollo local a partir de la producción de aceite para la generación de biocombustibles?

¿Bajo qué condiciones se podría incrementar los rendimientos de higuera haciendo adaptaciones e innovaciones en el marco de la lógica del sistema tradicional de cultivo (milpa: policultivo diversificado, rotación, cubrir diversas necesidades alimentarias y económicas, reducir riesgos), de modo que este sistema renovado pudiera presentarse como una alternativa para los campesinos de Valles Centrales de Oaxaca?

¿Cuáles son los costos y los beneficios sociales, económicos y ambientales que se podrían esperar de la reactivación de la producción de higuera?

¿Cuáles serían los posibles impactos sociales y ambientales en el nivel de las unidades de producción campesina, en caso de difundirse los sistemas de producción de higuera en monocultivo?

1.3.4. Hipótesis

- La estrategia de reproducción económica de las unidades de producción familiares campesinas de los Valles Centrales de Oaxaca no depende exclusivamente de los recursos económicos generados con la producción de higuera, sino que se complementa económica y socialmente acudiendo a los mercados de trabajo, artesanías y productos agropecuarios diversificados.

- Dado que la diversificación de actividades constituye una estrategia de reproducción de las familias campesinas, los conocimientos, saberes y las prácticas agrícolas locales sobre el cultivo y la producción de aceite de higuierilla, han sido y pueden ser recursos para el desarrollo local ante la expansión del mercado de este producto a nivel nacional y mundial.
- Es factible aumentar la producción y productividad del cultivo de higuierilla bajo el sistema milpa diversificado, recuperando los conocimientos y prácticas locales de manejo del cultivo e introduciendo innovaciones tecnológicas adaptadas al sistema de producción (por ejemplo: pequeñas máquinas para descascar la semilla).
- La difusión del sistema de producción en monocultivo de higuierilla, puede afectar negativamente la seguridad alimentaria y el medio ambiente, al desarticular el sistema milpa diversificado y requerir de uso más intensivo de insumos externos para su producción.

1.4. Perspectiva Histórica

Como contexto general se hará una recopilación de la historia del sistema milpa y específicamente de la producción de higuierilla y elaboración de aceite, su proceso e hitos históricos relevantes. Esta metodología es entendida como un acercamiento a la realidad a partir del punto de vista de los sujetos sociales y su interpretación es a partir de las experiencias vividas.

Para la presente investigación se aplicó el método cualitativo que facilitó hacer una comprensión holística de la realidad cultural y social que constituye la unidad de análisis, en este caso la realidad social en el estudio, son: los modos de vida, una entidad étnica y social. Esta configuración, nos permitirá identificar la naturaleza profunda de las realidades, su estructura dinámica, aquella que da razón plena de su comportamiento y las manifestaciones.

1.5. Investigación participante y participativa para entender los sistemas de producción

Este trabajo analizó el sistema agrícola tradicional y conocer el papel que desempeñan los sistemas de producción en la reproducción social de los campesinos, especialmente en la formación de los ingresos económicos en condiciones pluriactividad. Se sostiene que el medio rural en Oaxaca, la agricultura y su carácter multifuncional contribuyen a la reproducción socioeconómica de los grupos domésticos, obtención de alimentos y generación de ingresos y empleo.

1.5.1. Revisión documental y de archivos (antecedentes)

Se realizó una búsqueda sistemática de literatura sobre el sistema milpa y el cultivo de la higuera, además sobre el tema de biocombustibles en sus componentes energéticos, ambientales y de seguridad alimentaria, Las relaciones entre los temas constituyeron la unidad de análisis del presente trabajo.

1.5.2. Entrevista a productores

El estudio abarca el diagnóstico del sistema agrícola tradicional, se abordará el análisis de la producción de biocombustibles a partir de la semilla de higuera, una observación de la planificación territorial, tomando en cuenta los hechos históricos relevantes y condiciones medio ambientales; la siguiente está relacionada a las implicancias culturales y sociales en la relación entre los dos elementos antes mencionados y finalmente, analizar los nuevos desafíos que tiene el sistema agrícola tradicional en los tiempos actuales, teniendo como referencia la continuidad y la ruptura de los elementos culturales y sociales.

Por ser una investigación etnográfica de carácter sociocultural, su orientación epistemológica es mediante el enfoque del análisis cultural, que nos permitirá visualizar y construir el conocimiento a través de la interacción de los sujetos de estudio y este carácter subjetivo se logrará mediante la inserción en la vida cotidiana de las familias para comprender el sentido de los hechos tal como ocurren en la realidad. Por otra parte se aplicó una entrevista a propietarios de las empresas extractoras de higuera para conocer la situación actual de la producción.

Para el recojo de la información se utilizarán diversas técnicas e instrumentos cualitativos; es decir, se diseñarán guías de entrevistas estructuradas y no estructuradas, las mismas que se aplicarán a las familias. Asimismo, se realizó un seguimiento a las actividades en vista que durante todo el año se cumplen

las actividades agrícolas, con mayor incidencia en los meses cuando se presentan labores agrícolas.

Se utilizaron las técnicas e instrumentos para recoger datos relacionados a la población, edad, ingresos, producción, cantidad de tierras y parcelas, cantidad de semillas utilizadas, uso de insumos. Además entrevista no estructurada que se utilizarán para informantes representativos debidamente seleccionados por poseer conocimientos, experiencias y su liderazgo en el sistema de producción.

1.5.3. Observación participante en parcelas de productores para evaluar las prácticas agrícolas tradicionales.

Observación participante. Permite insertarnos a las tareas cotidianas que los sujetos realizan en su vida privada y pública, con la finalidad de observar sus actitudes y conductas, su interrelación, las situaciones que los llevan a actuar de uno u otro modo, la manera de resolver sus problemas, sus alegrías, sus expectativas. Es decir, recoger los datos y fenómenos sociales tal como ocurren en la realidad y todo aquello que ve el ojo humano.

Historias de vida. Permite conocer los elementos de la vida diaria de hombres y mujeres en la reconstrucción de la historia social. Reconstruir la vida cotidiana es conocer valores, normas, prejuicios, mitos, deseos, sentimientos, simbología

y la identidad. Lo que servirá para explorar las experiencias y las vivencias familiares y conocer su historia social comunitaria.

1.5.4. Taller con grupos focales para el análisis del sistema de cultivo.

Por último se realizaron dos talleres de análisis que incluye la construcción de escenarios en los cuales, con el cruce de información diversa, por ejemplo; la introducción del monocultivo contra tierra productiva disponible, se pondera un análisis histórico y futuro con el propósito de visualizar los impactos positivos o negativos de los biocombustibles en la vida comunitaria.

Asimismo, con la utilización de la técnica de la observación participante se logro establecer una interacción con las familias en la comunidad y en este proceso se registro la ocurrencia de los hechos, su contexto de interacción y su significación.

1.6. La zona de estudio

Oaxaca (deriva de la palabra náhuatl Huaxyacac que significa “en la nariz o en la punta de los guajes” . Es uno de los 31 Estado que integran (además del Distrito Federal) la Republica Mexicana. El Estado de Oaxaca se localiza en la zona geoeconómica Pacífico Sur entre las regiones geomorficas siguientes: La cordillera Neovolcanica, planicie Costera Golfo, planicie Costera Pacifico Sur, depresión del balsas, la Sierra Madre de Oaxaca y el Portillo Istmico situándose dentro del área “El México Montañoso (Figura 3).

1.6.1. La región: Los Valles Centrales

Los valles centrales de Oaxaca representan el núcleo de una de las culturas más importantes del estado, los pueblos zapotecos³; son también uno de los grupos más dinámicos del país: pese a los cambios estructurales, han mostrado una gran capacidad para reconstruir y reafirmar su identidad a partir de sus prácticas y habilidades tradicionales.

Aun cuando muchos pueblos de la misma región han perdido su lengua nativa, existen diversos aspectos culturales que los hacen formar parte del mismo grupo, Su territorio es el indicador más importante de la identidad de los pueblos: contiene tanto la cosmovisión de las culturas y los ritos de cada sociedad como sus conocimientos y valores. De ahí la importancia de su permanencia y desarrollo autónomo, ya que se trata de un patrimonio histórico-cultural de la humanidad (Coronel, 2006).

Si bien esta zona estaba ya ocupada desde fechas anteriores, se estima que los primeros pobladores de habla zapoteca arribaron a la región de los Valles Centrales a principios de 1500 a.C. La parte fundamental de la historia prehispánica de Valles se inicia alrededor de 500 a.C. y culmina con la llegada de los conquistadores en 1521. Este periodo se divide en dos etapas: la de los

³ Zapoteca, pueblo mesoamericano perteneciente al tronco lingüístico otomangue, establecido desde el I milenio a.C. en la sierra, valle central y en la parte del istmo de Tehuantepec de lo que es en la actualidad el estado mexicano de Oaxaca, que tuvo una destacada importancia durante el periodo precolombino y recibió la influencia de los olmecas.

centros urbanos (500 a.C.-750 d.C.), donde se forman los primeros grandes asentamientos como Monte Albán.

Los Valles Centrales de Oaxaca se ubican en la parte centro del Estado (Figura 4). La región es una de las ocho en que se divide geográfica y administrativamente la entidad. Presentan una altiplanicie promedio de mil 500 metros sobre el nivel del mar. Ahí se localiza la capital del estado, eje de la vida política y económica de la región, originada durante la etapa temprana de los centros urbanos (hacia 400 a.C.), cuando se fundó Monte Albán. La zona tiene una extensión de 8 762.36 kilómetros cuadrados y representa 9.2 por ciento de la superficie estatal. Limita al norte con las regiones de la Cañada y Sierra Norte; al oeste, con la Mixteca; al este y al sur, con la Sierra Sur.

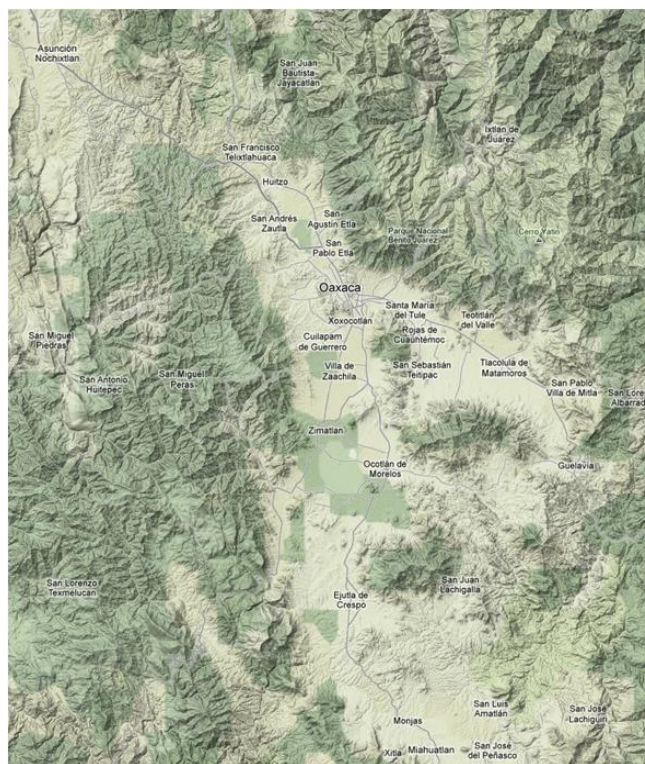


Figura 4. Región de valles centrales.

Se compone de siete distritos político-administrativos: Centro, Ejutla, Etlá, Ocotlán, Tlacolula, Zaachila y Zimatlán. Se distingue de las otras regiones por la dinámica interacción que existe entre la ciudad capital y las comunidades campesinas, gracias a la cercanía geográfica y a la actividad comercial. Sin duda, la ciudad de Oaxaca es el corazón de los Valles.

La configuración geográfica de este territorio es variada: planicies aluviales con algunos lomeríos y montañas que alcanzan alturas de 2 050 metros. Las zonas con topografías suaves se ubican en el centro y están conformadas por tres valles menores: Etlá, al noroeste; Tlacolula, al sureste, y Zaachila-Zimatlán-Ocotlán, al sur. Esta heterogeneidad condiciona la variedad de climas, desde los semicálidos subhúmedos en las planicies, con temperaturas promedio de 22 °C, hasta los templados subhúmedos en las partes altas de la sierra, con temperaturas medias anuales de 19.5 °C (INEGI; 2001).

La precipitación promedio anual es de 727.7 milímetros en el centro de la región y la temporada de lluvias ocurre en verano. El río Atoyac, la vía fluvial más importante, atraviesa la región de norte a sur. Asimismo, cuenta con algunos otros ríos de pendientes suaves y poco caudalosos; como el Jalatlaco y el Seco. Los mantos freáticos han sido utilizados desde tiempos prehispánicos para el sistema de riego.

La vegetación que predomina en estos valles es la xerófita (como el guamúchil, el mezquite, las cactáceas, los agaves y los pastos) y algunas especies de árboles caducifolios (el fresno y el zapote, por ejemplo). En las montañas aún quedan bosques de pinos y encinos, a pesar de que se encuentran severamente afectados por el proceso de deforestación. Éste es, pues, el entorno geográfico y ecológico donde habitan los zapotecos, quienes viven en las llanuras, laderas y montañas. Gran parte de los pueblos de las llanuras concentran sus caseríos en áreas rodeadas de terrenos agrícolas, en tanto que los de la sierra tienden a establecer caseríos semidispersos debido a sus condiciones geográficas.

1.6.2. El municipio de Zaachila y la comunidad de Santa María Roálo

El presente trabajo se realizó en la localidad de Santa María Roálo perteneciente al municipio de Zaachila, que es uno de las localidades en donde actualmente se conserva la producción de higuierilla y se ubica en los Valles Centrales de Oaxaca (Figura 5).

La mayor parte de los relatos por los campesinos de la región mencionan que los campesinos hombres y mujeres del ejido de Santa María Roalo históricamente a nivel regional fueron acopiadores de semilla de higuierilla y en la misma comunidad de forma artesanal se extraía el aceite para abastecer las poblaciones cercanas principalmente la ciudad de Oaxaca.

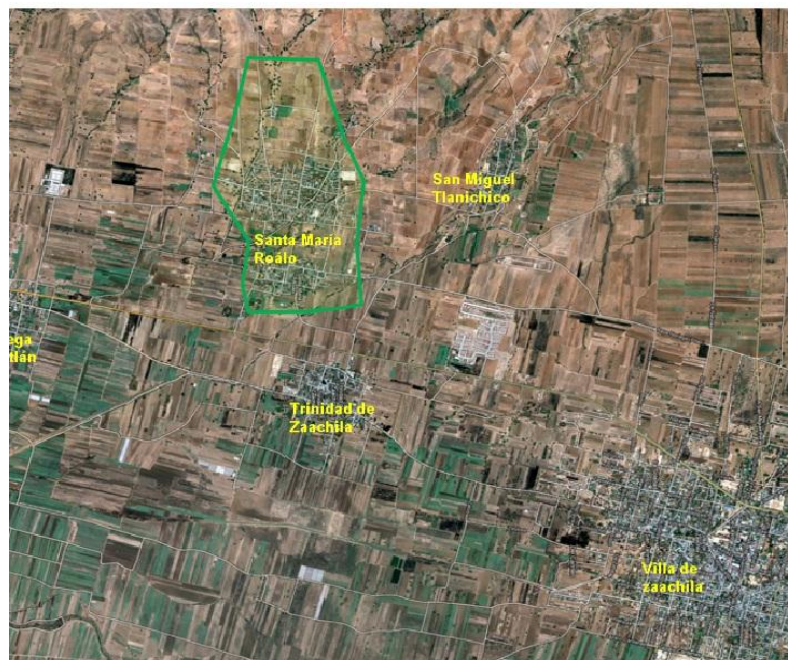


Figura 5. Localización de Santa María Roáo.

Posteriormente durante los años 1930, durante el ingreso de las empresas extractoras de aceite de higuierilla, fue el Sr. Margarito Bautista habitante de la comunidad de Santa María Roáo quien se encargo de capacitar a estas empresas durante el proceso de extracción. Actualmente es una de las comunidades de la región con mayor producción de higuierilla y con una amplia experiencia en el manejo del cultivo, además una comunidad dedicada a la producción de aceite de higuierilla de manera artesanal.

CAPITULO SEGUNDO

DESARROLLO RURAL, BIODIVERSIDAD AGRÍCOLA, SOBERANÍA ALIMENTARIA Y CAMBIO CLIMÁTICO.

En el presente capítulo se analizó el concepto desarrollo rural y como éste en la actualidad se relaciona con los sistemas agrícolas familiares y los efectos que ello tendría para las comunidades indígenas y campesinas al vincularse con sus particularidades socio-culturales, económicas y productivas, la importancia que tiene la agricultura y los aportes que realizan desde su singular lógica productiva al conjunto de la sociedad y la economía.

Además se analiza la importancia de reconocer y valorar la importancia de la diversidad agrícola y el potencial de los sistemas de producción familiares y fortalecerlos bajo la premisa de que ello contribuirá a mejorar la producción agropecuaria y las condiciones de vida de la población rural. por lo que considero pertinente señalar algunas de sus contribuciones y características por la trascendencia que implican.

En este papel pueden aumentar su participación e importancia en términos geopolíticos, de enfrentar crisis alimentarias coyunturales y estructurales, de ahorro de divisas, o en épocas de crisis económicas o de desastres, donde ha quedado en evidencia la vulnerabilidad de una región y sus habitantes cuando

la seguridad alimentaria depende de los ingresos y la capacidad de compra, así como del abasto exterior (de la región o del país).

2.1. Las tendencias del desarrollo sobre la agricultura campesina

Estamos ante un hecho de que el desarrollo materialista impulsado por la ciencia occidental, ha dejado a un lado los aspectos culturales de una comunidad campesina. Se supone que un crecimiento material conlleva un bienestar social, humanístico con amplias posibilidades de desenvolvimiento cultural⁴ de los individuos de las comunidades humanas.

El origen del concepto de desarrollo suele situarse en el periodo posterior a la Segunda Guerra Mundial, en fase de expansión económica y de forma complementaria, a reducir algunos de los desequilibrios (sectoriales, empresariales, territoriales) derivados de la estricta lógica del mercado. (Méndez, 2002).

Murillo (2004) menciona que cuando el subdesarrollo ingresa al mundo, es decir a partir de 1949, las diferencias sociales quedan separadas por un abismo

⁴ En los 50s, la palabra cultura podía ser vista como un obstáculo al progreso y desarrollo material. Así lo expresa un documento realizado por expertos de Naciones Unidas en 1951: "Hay un sentido en que el progreso económico acelerado es imposible sin ajustes dolorosos. Las filosofías ancestrales debe ser erradicadas; las viejas instituciones sociales tienen que desintegrarse; los lazos de casta, credo y raza deben romperse y grandes masas de personas incapaces de seguir el ritmo del progreso deberán ver frustradas sus expectativas de una vida cómoda. Muy pocas comunidades están dispuestas a pagar el precio del progreso económico".

insalvable. Es en ese año cuando el entonces presidente de Estados Unidos de Norte América, Harry Truman, crea el apelativo de subdesarrollo para definir a un conjunto de países de América Latina, África y Asia, sin reconocer la diferencia y otredad basada en la propia identidad de los pueblos.

La nueva conceptualización de los países llamados del tercer mundo estaba anclada a un modelo económico al que podrían aspirar y alcanzar. Pero además esta nueva conceptualización era una visión reduccionista y encajonada en un sentido y una simple referencia: el desarrollo económico.

Alain Peyrefitte citado por Boisier (2004) habla de la combinatoria del subdesarrollo que parece caracterizar a muchas sociedades y que define una sociedad de no desarrollo tipificada como: una sociedad inmóvil, una sociedad hostil a la innovación, una sociedad fragmentada, una sociedad oscurantista, una sociedad de economía dominada, una sociedad de penuria, una sociedad espasmódica (en relación a la confianza en las autoridades), etc. En alguna otra parte Boisier, afirma que tanto el estado de desarrollo como el de subdesarrollo tienen mucho de atractores caóticos, es decir, estados estables a los cuales tienden los sistemas; el subdesarrollo sería una suerte de atractor fatal, ya que una vez que un sistema social se ha instalado allí, se requiere una enorme cantidad de energía para sacarlo de dicho estado.

El subdesarrollo, la falta completa de desarrollo, la pobreza se trata de una consecuencia derivada del funcionamiento de estructuras políticas, institucionales, sociales, y de la falta de voluntad colectiva para hacer aquello que es necesario hacer para lograr el salto desde el sendero del subdesarrollo al sendero virtuoso del desarrollo.

La teoría convencional del desarrollo busca soluciones a la pobreza en los cambios estructurales producidos por el mercado. Los expertos en desarrollo internacional, y sus aliados entre los ambientalistas, se unen en un esfuerzo por arrancar a los pobres y a las indígenas de sus regiones; justifican su desalojo con argumentos que mezclan la búsqueda de la eficiencia económica con la acusación de que estos grupos propagan la destrucción de la naturaleza (Barkin, 1998).

El desarrollo, lejos de ser una divina concesión graciosa o el fruto de la “suerte”, es un logro que puede ser el resultado de la autoorganización de un sistema social (posibilidad real pero que requiere un horizonte temporal demasiado extenso) o, más frecuentemente, es el resultado de un esfuerzo colectivo deliberado y por tanto consciente. A lo largo de esa trayectoria, que se acelera en las dos últimas décadas, han surgido nuevas formas de entenderlo que destacan sus componentes sociales (bienestar), ambientales (sostenibilidad), políticos (governabilidad y participación local), culturales (defensa de la identidad y el patrimonio) y geográficos (ordenación del territorio), con el

objetivo de lograr mayores cotas en los niveles de calidad de vida que disfrutaban las sociedades.

Monroe (1999) citado por Torres (2011) mencionan que el modelo referencial del desarrollo; que es una propuesta universal de un sistema de vida global es, una expresión concreta de la forma o sistema de conocer propio de la modernidad. Este sistema pretende ser lo suficientemente amplio como para integrar las diferentes formas culturales, suponiendo que ellas pueden ser incorporadas localmente en el modelo general, y que son capaces de adquirir el esquema de conocimiento científico, asumido también como universal, y por tanto la supuesta interacción de conocimientos en las transferencias tecnológicas se reduce a la replicación.

2.2. Reconceptualización del desarrollo desde el Sur.

El desarrollo ha destacado de forma reiterativa la necesidad de basar los procesos de desarrollo en el conocimiento y utilización prioritaria de los recursos endógenos existentes en cada área. Tal como menciona Troitiño (2000), "todas las comunidades territoriales disponen de un conjunto de recursos (económicos, humanos, ambientales, institucionales, culturales, etc.) que constituyen lo que se denomina su potencial de desarrollo". A partir de la realización de inventarios para identificar la cantidad y calidad de tales recursos, sus potencialidades y limitaciones, se trataría de encontrar los actores y las

estrategias capaces de movilizarlos y ponerlos en valor de forma eficaz e innovadora.

Sin embargo, todavía continua prevaleciendo el paradigma creado por el desarrollo dentro de su nuevo orden mundial, implica una falsa e inexistente dualidad, donde se maneja el discurso donde la modernidad conducirá a los individuos y a los pueblos a la felicidad. En efecto, el desarrollo atenta contra las comunidades excluyendo las culturas y tradiciones. Las comunidades a través de diversos mecanismos son presionadas para entrar en la dinámica de que: “para poder ser “moderno”, se necesita acabar con lo tradicional. Entendiendo por “ser moderno” aceptar ciega, sumisa y acríticamente los valores y principios de una sociedad materialista, en la que el dinero, el poder adquisitivo y el uso de las nuevas tecnologías, conducen a la felicidad.

En la actualidad, estas estrategias de “modernización” y capitalización de la naturaleza han penetrado al discurso oficial de las políticas ambientales y de sus instrumentos legales y normativos. El desarrollo sustentable convoca así a todos los grupos sociales (gobierno, empresarios, académicos, ciudadanos, campesinos, indígenas) a participar en un esfuerzo común. Se realiza así una operación de concertación en la que se integran a los diferentes actores, pero enmascarando sus intereses contrapuestos en una mirada especular, convergente en la representatividad universal de todo ente en el reflejo del argénteo capital.

El supuesto que implica el concepto del paraíso para la contaminación consiste en que el flujo de degradación ambiental ocurrirá en la dirección Norte-Sur, es decir, desde un país más desarrollado a otro menos desarrollado. Esto se basa en la presunción de que la existencia de tecnologías más limpias y las mayores expectativas por un medio ambiente limpio harán que las prácticas en los países del Norte sean más sustentables que las de los países del Sur. Esta es una suposición errada, al menos para ciertos casos del comercio de productos agrícolas (Nadal y Wise, 2005).

Una vez definido el desarrollo sostenible como el proceso generado por la contribución igualitaria de los diferentes factores económicos, humanos, ambientales a la producción, se desconoce los procesos naturales y culturales que intervienen en un desarrollo sustentable; de esta manera se disuelve la posibilidad de disentir frente al propósito de un futuro común.

El cambio y evolución del pensamiento se ve reflejado en esta declaración, realizada por expertos de la Unesco en los años 90s: La UNESCO defiende la causa de la indivisibilidad de la cultura y el desarrollo, entendido no sólo en términos de crecimiento económico, sino también como medio de acceder a una existencia intelectual, afectiva, moral y espiritual satisfactoria. Este desarrollo puede definirse como un conjunto de capacidades que permite a grupos, comunidades y naciones proyectar su futuro de manera integrada.

La cultura es lo que le da vida al ser humano: sus tradiciones, costumbres, fiestas, conocimiento, creencias, moral. La cultura tiene varias dimensiones y funciones sociales, generando: un modo de vivir, cohesión social, creación de riqueza, empleo y equilibrio territorial. La cultura es algo vivo, compuesta tanto por elementos heredados del pasado como por influencias exteriores adoptadas y novedades inventadas localmente. La cultura tiene funciones sociales. Una de ellas es proporcionar una estimación de sí mismo, condición indispensable para cualquier desarrollo, sea este personal o colectivo (Molano, 2006).

Desde esta nueva percepción del conocimiento y del desarrollo como procesos complejos, se construye el concepto de ambiente. Primero se plantea como una nueva dimensión que debe atravesar a todos los sectores de la economía, de las ciencias y del sistema educativo, de los valores éticos y el comportamiento humano. Pero el ambiente es más que la ecología.

El ambiente aparece como un nuevo potencial de desarrollo, basado en la articulación sinérgica de la productividad ecológica del sistema de recursos naturales, de la productividad de sistemas tecnológicos apropiados, y de la productividad cultural que proviene de la movilización de los valores conservacionistas, de la creatividad social y de la diversidad cultural (Leff, 1994). Considero que esta perspectiva es la que puede ser incluyente con los sistemas de agricultura familiar presentes en la zona de estudio.

2.3. Crisis económica, social, cultural y ambiental en el medio rural ¿producto del Desarrollo?

Londoño (2008) menciona que en los Planes de Desarrollo de los últimos gobiernos, las opciones para los sistemas agrícolas familiares las rigen cuatro grandes líneas concordantes con tendencias predominantes en otras partes del mundo, junto con acciones orientadas a mejorar el acceso y la calidad de los servicios sociales.

- a) Incentivar inversiones destinadas a la reconversión y modernización agropecuaria, elevando de manera significativa la competitividad y el volumen de la producción en renglones articulados a la exportación y a cadenas agroindustriales con potencial de crecimiento. En este contexto, el fortalecimiento de las cadenas productivas entra a formar parte central de las políticas de desarrollo rural, y el desarrollo agroindustrial tiende a la transnacionalización.
- b) Establecer alianzas estratégicas con grandes productores y con el sector empresarial en proyectos productivos exitosos ya existentes o con altas posibilidades de competitividad, que permitan difundir el uso de técnicas modernas de producción y organización empresarial entre otras.
- c) Sustituir o diversificar la producción agrícola tradicional, incluyendo nuevas fuentes de ingreso y empleo en renglones y sectores más

competitivos tales como provisión de bienes y servicios ambientales, ecoturismo, explotación de productos forestales y proyectos silviculturales para exportación.

- d) Incluso para algunas regiones se propone una virtual reconversión de las actividades productivas agropecuarias con el fin de dirigir la región por nuevos cauces y hacer del crecimiento y la generación del empleo una prioridad y la base del desarrollo regional, haciéndolas competitivas de acuerdo con las demandas provenientes del resto del mundo (zonas francas, parques industriales, complejos hoteleros y habitacionales entre otros).

Estas propuestas para los sistemas agrícolas familiares, se impulsan en el marco del modelo de apertura y globalización, cuyos ejes son la competitividad y el desarrollo de mercados guiados por normas de eficiencia. En consecuencia, estas propuestas acentúan la exclusión de los productores que por diversas razones tienen limitaciones para adaptar su actividad, ya sea por razones internas como la inflexibilidad de los sistemas de producción o la cultura heredada, así como por limitaciones económicas, sociales y ambientales y de acceso a recursos. Pero igualmente, porque las políticas sectoriales no permiten diferenciar a los actores sociales, midiendo a todos por el mismo rasero: el de la competitividad. La uniformidad impuesta por el modelo ha hecho

poco viable políticas diferenciadas y ha reducido los márgenes de acción de la política sectorial.

Pero lo importante de resaltar, es que son propuestas que prácticamente desconocen el papel fundamental que juegan los sistemas agrícolas familiares en el desarrollo rural y en el abastecimiento de alimentos, servicios y materias primas con destino a la industria, a la exportación y a la población del país - tanto de las grandes ciudades como del resto de la dispersa población urbana y rural, llegando a los más apartados y aislados rincones de la geografía nacional-, ofreciendo de manera oportuna, permanente y adecuada un diverso y renovado surtido de bienes y servicios.

La agricultura tradicional con un cierto velo de “ineficiencia, atraso, premodernidad,...” ha sido capaz de transferir excedentes a otros sectores de la economía (industrial, financiero, de la construcción, agroindustrial, agrícola moderno y ganadero) para su gestación y desarrollo a través de transferencia directas e indirectas y actuando como proveedor—captador de mano de obra barata, de acuerdo con las necesidades y crisis de estos sectores.

Por ello resulta extraño constatar, que a pesar de la importancia social, económica, política y cultural de los sistemas agrícolas familiares, exista un gran desconocimiento y menosprecio por este sector: el país solo tiene

aproximaciones respecto a su número y representatividad frente al conjunto de la población y del sector rural.

No se tiene un estimativo sobre los volúmenes y el valor de su producción; el aporte a la seguridad alimentaria; los flujos, épocas, calidades y productos con los que abastecen los mercados, en particular dado el complejo panorama regional del país; o los encadenamientos que generan hacia delante y hacia atrás, muchos de ellos incluso por fuera de la lógica de la economía de mercado, haciendo aún más complejo contabilizarlos han realizado esfuerzos por resolver algunos de estos interrogantes, sin ofrecer certezas aún.

Los pequeños productores realizan su actividad por lo general en reducidas parcelas, con una producción orientada fundamentalmente a la subsistencia, donde las decisiones están basadas en garantizar los productos y niveles de autoconsumo de la familia más que en optimizar la ganancia, con ingresos familiares bajos, producto de la agricultura y ahora con mayor frecuencia de actividades extraprediales, donde existe una estrecha relación entre la unidad doméstica o familiar y la porción de tierra que se trabaja, todo ello con una gran diversidad según las regiones del país.

Pero de otro lado, y como expresión de esa gran diversidad y de las múltiples dinámicas sucedidas en el campo, hoy existen campesinos que podemos considerar “empresarios” o “prósperos productores”, activamente vinculados a

los mercados, con acceso suficiente a factores de producción o que han mejorado sus condiciones de vida de tal forma que rompen los estándares con los que socialmente se relaciona a estos grupos humanos; y no por ello, podemos desconocer su condición de campesinos, pues incluso ellos, por encima de cualquier valoración social, económica o política, se identifican como tales (conciencia de identidad).

Los sistemas agrícolas familiares han demostrado gran eficiencia en el uso de los recursos y se definen por una serie de rasgos ecológicos que los hacen social, económica y ambientalmente deseables. Parte de estos rasgos ecológicos son: alta eficiencia energética, uso preferencial de energías renovables y alta autosuficiencia; optimización de la productividad natural —lucha biológica, rotaciones, asociaciones—; altas tasas de reutilización; alta diversidad ecogeográfica, genética y productiva; baja o nula producción de desechos.

Finalmente habría que señalar que en estos sistemas, la agricultura es más que una simple actividad productiva y económica: la agricultura es para estas familias parte constitutiva de su cultura, agricultura y cultura forman una unidad. A través de la agricultura, los campesinos se relacionan con la naturaleza, y en torno a esta relación, se configura el paisaje, se estructuran las relaciones sociales y simbólicas, y se genera una serie de manifestaciones culturales que afirman la identidad, evidentes en la arquitectura, las fiestas tradicionales, los

ritos paganos, la música y otras manifestaciones folclóricas, de allí que en ocasiones se le llame “agro—cultura”.

2.4. La importancia de la biodiversidad agrícola para la soberanía y seguridad alimentaria.

La soberanía y seguridad alimentaria, los medios de vida, los paisajes agrarios y la integridad ambiental de los mismos, están apuntalados por la biodiversidad agrícola y sus componentes los recursos genéticos para la alimentación y la agricultura, además de la biodiversidad de los ecosistemas naturales. Estos han sido desarrollados, desde hace más de 12,000 años, por pueblos indígenas y hombres y mujeres agricultores, utilizando el libre intercambio de los recursos genéticos en todo el mundo. Desde el advenimiento de la agricultura industrial y el aumento de la globalización de los mercados, los gustos y las culturas, mucha de esta riqueza de la biodiversidad agrícola se está perdiendo.

La biodiversidad agrícola es un recurso vital para las comunidades ya que provee una amplia gama de bienes y servicios que benefician generaciones actuales y futuras. Los recursos fitogenéticos o recursos genéticos de cultivos, son un componente clave para la biodiversidad agrícola y la utilización sostenible de los mismos. (FAO, 2011).

En octubre del 2009 las Naciones Unidas publicaron los protocolos bio-culturales comunitarios, en donde se discuten las tesis centrales del Convenio de Biodiversidad Biológica (CDB) referente a los párrafos que reconocen la importancia de los pueblos indígenas y comunidades locales en la conservación y el desarrollo sustentable (Boege, 2010).

2.4.1. Importancia de la biodiversidad en México y Oaxaca

En esta época los cambios que suceden en el medio ambiente afectan cada vez más el modo de vida de la población. No obstante, en medio de las consecuencias que se vienen padeciendo en el planeta por el mal uso que se hace de los recursos naturales, la contaminación y la emisión de gases de efecto invernadero, cuya expresión más evidente es el cambio climático, México es todavía una de las naciones que albergan grandes e importantes áreas con cobertura forestal y ecosistemas en los que habita una enorme diversidad natural, cuestión que lo coloca en el cuarto lugar a nivel mundial (Anta y Pérez, 2004).

Esa biodiversidad tiene que ver no sólo con la posición geográfica de México en el planeta, su clima, hidrología y sistemas montañosos, también, y de manera preponderante, con la forma como los distintos grupos culturales que habitan en nuestro país, se relacionan con la naturaleza, especialmente los grupos indígenas que han convivido con sus recursos naturales desde lejanos tiempos

y en muchos casos, los han sabido conservar y aprovechar en forma adecuada. Si recorremos los ecosistemas mejor conservados del país, nos vamos a encontrar que los dueños de esos territorios, son esencialmente ejidos y comunidades y una buena parte pertenecen a alguno de los grupos étnicos que le dan riqueza cultural a la República Mexicana.

Es importante destacar que más del 75% del territorio oaxaqueño es propiedad de ejidos y comunidades, así como el 95% de los bosques y las selvas. Además, la presencia de 17 grupos étnicos significa una gran riqueza cultural, costumbres y tradiciones, muchas de ellas estrechamente relacionadas con la naturaleza. Hay lugares donde se conservan prácticas centenarias de convivencia con su entorno, esto es, la forma como los pueblos se relacionan con la tierra, el agua y los bosques.

No se puede entender la enorme biodiversidad que sobrevive en Oaxaca sin concebir esta relación y no puede dejar de asociarse esta variedad étnica y natural, con las expresiones culturales tan ricas y diversas que existen en esta entidad, como la vestimenta, la música y la gastronomía, la arquitectura vernácula, las fiestas y las costumbres; las tradiciones que entretejen la relación entre pueblos y familias. Es indudable que muchos de los mercados de Oaxaca expresan en vivos colores, aromas, sonidos y voces una parte de esta realidad (Boege, 2010).

La gestión sostenible de los ecosistemas y de la diversidad biológica requiere de alianzas locales e internacionales que permitan conservar in situ la biodiversidad como estrategia principal. Poner en valor la biodiversidad implica un cambio de enfoque en la estimación de la riqueza y, por lo tanto, de los mecanismos que permiten su acumulación, al incluir, en los cálculos de la valoración económica, los recursos naturales disponibles, los servicios ambientales de los ecosistemas y el conocimiento tradicional vinculado a ellos.

Desde esta mirada, el concepto de pobreza en áreas con elevada diversidad biológica pasa también por una revisión, en el sentido de que el capital social más importante se centra en la existencia de saberes locales que garanticen el manejo sostenible de estos recursos.

Reconocer y valorar otros aportes que las comunidades rurales realizan al conjunto de la sociedad y la economía, representados en el manejo y conservación sostenible de la diversidad, domesticación y adaptación de especies vegetales y animales, desarrollo de prácticas apropiadas para diversos ecosistemas y condiciones soportados en un corpus de saberes tradicionales y un complejo “cosmos” aún incomprendido, aportes en bienes y servicios ambientales, fortalecimiento del patrimonio cultural de la nación, etc.

Estos aspectos de gran actualidad y en torno a los cuales existe aún gran incertidumbre, controversias y tensiones, demandan el diseño de estrategias y

mecanismos participativos, que garanticen distribución equitativa de beneficios y costos, mayores niveles de transferencias hacia los territorios rurales y sus habitantes, y respeto y valoración de la autonomía y cosmovisión de cada pueblo y comunidad.

En la medida en que varían las técnicas y sistemas de cultivo y los intereses del agricultor fluctúa también dicha diversidad lo que en la práctica significa que la riqueza genética de los cultivos está íntimamente ligada a la heterogeneidad cultural. Por lo tanto no podemos separar tampoco los conceptos de diversidad cultural y diversidad biológica, pudiendo afirmar que en general, en la medida que se pierde y simplifica la diversidad cultural se pierde y simplifica la diversidad biológica agrícola y muy posiblemente sea cierto también el proceso inverso: en la medida que se pierde la diversidad biológica se hace más difícil el mantenimiento de la diversidad cultural.

Las actuaciones basadas en la idea de que los campesinos no están suficientemente preparados para gestionar la biodiversidad y por lo tanto no deben ser sujetos sino objetos (o beneficiarios) del cambio productivo, no reconocen que lo han venido haciendo desde hace mucho tiempo.

Por otro lado la tendencia tecnológica que consideran que la producción de alimentos (y demás productos vegetales o animales) debe de realizarse en sistemas cada vez más artificializados, a ser posible completamente ajenos al

ambiente, omite el problema del gran consumo de energía que se asocia a estos sistemas.

Esta visión modernizadora de tipo productivista, de la presunta ineptitud de los agricultores se traduce en el caso de la biodiversidad agrícola en la supuesta necesidad de sustituir las variedades locales de cultivo (“malas” e “ineficientes” en principio) por otras mejoradas en empresas privadas o centros de investigación públicos (“buenas” y “rentables”), y se expresa ahora también en la promoción del cultivos para biocombustibles. También se refleja en la desconfianza de la capacidad de las redes de agricultores para la conservación de semillas, aunque sean las suyas y lleven muchos años haciéndolo, por lo que esta delicada tarea pasa a encomendarse a los bancos de germoplasma.

Resulta evidente que, independientemente del éxito que podamos atribuir a la acción de mantener e incrementar por parte de los agricultores los recursos genéticos a lo largo de la historia, ahora las reglas del juego han cambiado. En el nuevo panorama de la alimentación mundial aparecen cuatro actores principales: las grandes compañías agroquímicas como productoras de insumos, y de al menos uno de los elementos indispensables para la producción de alimentos: las semillas; los agricultores, que en la actualidad se han convertido en gran medida en transformadores de esos factores de producción en alimentos; la sociedad en general como receptora de esos

alimentos; y por último el Estado como regulador de las relaciones entre los diferentes protagonistas.

En este contexto, es importante preservar, valora y proteger, a favor de los agricultores campesinos de Oaxaca, las variedades criollas de higuera que han generando desde hace varios siglos, como parte de su patrimonio agrícola, evitando la apropiación de dichas variedades por las grandes agroempresas.

2.5. Saberes campesinos y conocimientos locales

La agricultura campesina se encuentra en la base de la subsistencia de las comunidades poco desarrolladas económicamente. Por esta razón, nos interesa conocerla, definir sus relaciones, las culturas a las que está ligada, y sus aportaciones y deficiencias.

En la agricultura tradicional, todo el hábitat forma un ente de complejas relaciones culturales y sociales, de complejo equilibrio, hay que tener en cuenta que los policultivos, al no utilizar productos químicos –o utilizarlos de forma moderada-, y por técnicas milenarias utilizadas, fomentan una biodiversidad amplia. (Shiva, V. 1994).

El proceso coevolutivo en la agricultura tradicional involucra una fase de domesticación, la formación de nichos agrícolas y el manejo de la naturaleza

para fines antropocéntricos. Tiene un gran soporte en sus conocimientos, un sistema de transmisión de dichos conocimientos y el impulso hacia la aceptación de las innovaciones. Esto conduce a postular la existencia de un método científico tradicional prevaleciente en la gran mayoría de las culturas y agriculturas del mundo. Se caracteriza por la observación de los fenómenos, el uso del esquema experimental de prueba y acierto, la transmisión de conocimientos por comunicación oral, sin la diferenciación entre los fenómenos materiales y metafísicos. Además de complejos sistemas de clasificación de los recursos que manejan.

2.6. Desafíos del campesino como actor social frente al desarrollo rural.

El inmenso acervo de conocimientos tradicionales en las comunidades campesinas, convive con un conocimiento moderno que en su conjunto se forja en base a referentes externos a sus realidades. El conocimiento tradicional o saberes locales, constituye un cuerpo de respuestas a problemas particulares que se ha construido a través de procesos de ensayo-error, sin embargo; su diferencia con el conocimiento científico, es que no ha sido objeto de un sistemático proceso de codificación y registro, razón por la cual no puede ser organizado, acumulado y puesto a disposición para su verificación y uso por otras sociedades distintas a las que lo generaron. Por ello su carácter local.

Debido a los modelos externos a los que están inscritos la mayor parte de los sistemas de innovación es que no se aprovecha esta ventaja competitiva de los

saberes locales, que por ser únicos adquieren el carácter de factor especializado, que si es utilizado intensivamente por sus poseedores para satisfacer sus necesidades.

De otra parte, la globalización ha inducido a que las comunidades científicas y tecnológicas nacionales, se vinculen con los países industrializados, resultando en un intenso flujo asimétrico de conocimientos que no respondan a las prioridades de los países megadiversos y que finalmente se verifica en una pérdida no solo recursos genéticos sino de conocimientos tradicionales. De los esfuerzos de las investigaciones concentradas en recursos genéticos resultan especialmente relevantes los mecanismos que faciliten el reconocimiento y la protección de la propiedad intelectual, sea respecto al conocimiento formal como al informal, vinculado al saber tradicional.

La investigación que genera nuevas posibilidades de innovación y la participación en ella de los pequeños agricultores con sus saberes tradicionales, representa una oportunidad de incluirse ventajosamente en las economías a las que aspiran integrarse. Estas innovaciones tienen como orientación inmediata, las respuestas adaptativas al cambio climático. Las sociedades rurales, se han adaptado permanentemente a los procesos de cambio, y el contexto actual que enfrentan un nuevo desafío a sus conocimientos.

La necesidad de revalorizar la importancia y el potencial del rico y heterogéneo universo de los sistemas agrícolas familiares campesinos para el desarrollo rural y en la valoración de la ruralidad, especialmente en las regiones del país donde estas comunidades continúan siendo importantes actores sociales.

Este reconocimiento implicaría implementar estrategias acordes con las particularidades de cada uno de los pueblos y comunidades y las condiciones socio económicas y ambientales donde se encuentran, dirigidas hacia: Reconocer, valorar y estimular el aporte de los sistemas agrícolas familiares y de la agricultura en particular al conjunto de la economía mediante la producción y abastecimiento de alimentos, servicios y materias primas con destino a la industria, a la exportación y a la población del país.

Pero lo cierto es que la posibilidad de un desarrollo rural con democracia, justicia social y eficiencia ecológica, pasa por iniciar una lucha destinada a que se reconozcan precios justos por los bienes de origen agropecuario y otros servicios que estas comunidades y sus territorios proveen. Precios que retornen los costos de producción y generen utilidades para el productor, incluido los costos ambientales (campo en el cual la economía ecológica puede realizar aportes interesantes); y porque no, hasta considerar exigir el retorno al campo de los “prestamos” que realizó durante décadas al resto de la economía vía transferencias, con el fin de corregir los profundos desequilibrios que esta situación generó.

En este sentido, consideramos que una estrategia para el desarrollo de la producción de higuera como insumo para la obtención de aceite para biocombustibles u otros usos, debe de partir de reconocer los sistemas productivos y conocimientos de los productores campesinos de los Valles Centrales, sobre el manejo de este cultivo.

CAPÍTULO TERCERO

EVOLUCIÓN DEL SISTEMA AGRÍCOLA TRADICIONAL (MILPA) Y SU VINCULACIÓN CON LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS.

Habitualmente se sitúa el origen de la agricultura entre siete y ocho mil años antes de nuestra era, apareciendo en primer lugar en la zona del “creciente fértil” (el lugar que hoy ocupan Siria y Palestina) y posteriormente en otras regiones del planeta. Previamente a la aparición de la actividad agrícola y ganadera, el ser humano y sus antepasados basaron su alimentación en una actividad de caza y recolección sumamente variada. La transición a la agricultura se produce acompañada de un importante cambio en las herramientas de piedra: la piedra tallada da paso a la piedra pulimentada. La diferenciación entre ambas técnicas de fabricación es el criterio que permite diferenciar las dos grandes etapas de la Prehistoria: paleolítico y neolítico.

La agricultura aparece en diferentes focos independientes, relativamente bien localizados en el espacio: Oriente Medio, hace entre 9,000 y 10,000 años; Papúa-Nueva Guinea, hace unos 10,000 años; el sur de México, hace entre 9,000 y 4,000 años; el Norte de China, hace unos 8,500 años, a orillas del río Amarillo; los Andes peruanos o ecuatorianos, hace más de 6,000 años; y la cuenca del río Misisipi, hace entre 4,000 y 1,800 años. Todos estos centros de

origen, especialmente los cuatro primeros, se extienden posteriormente a otras regiones.

Las poblaciones humanas han transformado (consciente o inconscientemente) los ecosistemas próximos en su actividad agrícola y ganadera. Al mismo tiempo, las propias sociedades han evolucionado en relación con dichos ecosistemas. La evolución de los agroecosistemas ha hecho que aparezcan, por un lado, nuevas razas y variedades de animales y vegetales y, por otro, métodos de cultivo, modos de vida, tradiciones y valores, estrechamente vinculados a las características de los ecosistemas de partida.

Existen innumerables ejemplos de especies y variedades tradicionales poderosamente adaptadas al suelo y al clima de cada agroecosistema particular. La mayor parte de las prácticas de manejo tradicionales campesinas se caracterizan por una diversidad de productos relativamente elevada que obtienen del policultivo y por la búsqueda de sinergias o interacciones positivas entre las diferentes especies de animales y plantas, además de un uso diversificado de los recursos de su territorio.

3.1. El sistema agrícola tradicional (milpa): una tecnología agrícola milenaria.

El sistema agrícola tradicional extendido en toda el área Mesoamericana, ha sido la milpa, que es el cultivo asociado de la llamada “santísima trinidad alimenticia” de Mesoamérica, o sea, de maíz (*Zea mays L.*), frijol (*Phaseolus spp.*), calabaza (*Cucurbita spp.*) y de otras especies y variedades que los acompañan y que varían regionalmente en concordancia con las diferencias ecológicas. (Terán, 1994).

La milpa data de tiempos prehispánicos y mantiene su vigencia hasta nuestros días. Aunque el término se aplica comúnmente a cualquier campo cultivado de maíz, en su sentido original la milpa es un lugar para el cultivo de maíz en asociación con diversas plantas, que se abre dentro de un ecosistema y reproduce muchas de las interacciones y principios ecológicos que en él se dan.

Sin embargo, la milpa de temporal, que fuera punto de arranque de las culturas mesoamericanas, evolucionó de diferentes formas de acuerdo con las características de cada región. De este modo, aunque en gran parte de Mesoamérica se continuó dependiendo del temporal, en algunos lugares se desarrollaron sistemas de riego con mayor o menor grado de complejidad técnica y organizativa, pero conservando el policultivo. Por otra parte, aún en aquellos sitios donde el policultivo milpero continuó siendo temporalero,

presenta formas distintas por su adaptación a distintos ambientes. Es así que la estrategia agrícola común de Mesoamérica, cobra expresiones muy variadas y complejas (Rojas, 1988).

Las milpas en México han desempeñado un papel muy importante en el enriquecimiento de la biodiversidad agrícola. La asociación maíz-frijol-calabaza se encuentra en las milpas de casi todas las zonas ecológicas, aunque cambian las poblaciones, variedades, razas y aún especies de esas plantas, según las características ambientales, las costumbres y los gustos culinarios de cada grupo humano. Así como hay muchas razas de maíz, existen cinco especies de frijol, cuatro de calabaza e infinidad de variedades de esas dos plantas que se siembran en diferentes arreglos dentro de la milpa, para satisfacer las necesidades de la alimentación cotidiana, rituales y festejos especiales. Por lo que pueden llegar a encontrarse hasta 50 especies diferentes ya sean cultivadas, auspiciadas o toleradas.

3.1.1. Milpa e higuierilla en la vida campesina comunitaria en la villa de Zaachila.

En la región se establece de manera asociada maíz (*Zea maíz*), frijol (*phaseolus Sp*), calabaza (*Cucurbita sp*) e higuierilla (*Ricinus communis*), estos cuatro cultivos como parte de la estrategia campesina de la “Milpa”, además de

que tiene como particularidad proveer de distintos productos durante un mismo ciclo (Figura 6).



Figura 6. Sistema Milpa en Santa María Roalo, 2011. (Maíz, calabaza, frijol e higuera)

Este sistema se genera en las tradiciones culturales de un pasado histórico de relevancia económica, cultural⁵, social y política, con prácticas y conocimientos que manifiestan una gran planificación para el aprovechamiento de los espacios productivos, la diversidad de cultivos y los saberes locales. El inmenso acervo de conocimientos tradicionales en la región sobre el sistema milpa, convive con un conocimiento moderno⁶ que en su conjunto se forja en base a referentes externos a sus realidades. El conocimiento tradicional o saberes locales⁷,

⁵ La cultura es el sistema de vida de una comunidad, que es construido y organizado por un conocimiento significativo, socialmente pautado y aprendido, está formada por creencias, historia, saberes, idioma, las fiestas religiosas y la organización. (autor, año?)

⁶ Monroe, (1999), plantea que lo moderno es una expresión del desarrollo de la sociedad como una empresa social; el modelo referencial del desarrollo; que es una propuesta universal de un sistema de vida global, es una expresión concreta de la forma o sistema de conocer propio de la modernidad. Este sistema pretende ser lo suficientemente amplio como para integrar las diferentes formas culturales, suponiendo que ellas pueden ser incorporadas localmente en el modelo general, y que son capaces de adquirir el esquema de conocimiento científico-técnico, asumido también como universal, y por tanto la supuesta interacción de conocimientos en las transferencias tecnológicas se reduce a la replicación.

⁷ Los saberes locales representa un conocimiento que resuelve los problemas de la vida práctica de los miembros de una comunidad que lo ha construido y que tiene la ventaja de poseer información que otros grupos sociales, los saberes

constituye un cuerpo de respuestas a problemas particulares que se ha construido a través de procesos de ensayo-error.

Desde tiempos inmemorables la milpa ha jugado y sigue jugando un papel importante en la vida del campesino, porque no solamente es un maizal, sino un espacio socio productivo y simbólico. La milpa ha sido y sigue siendo no sólo el espacio donde se siembra el maíz, sino un espacio en donde se generan las formas de organización y reproducción de la vida campesina con matices culturales e históricas, en donde se expresan saberes y conocimientos para aprovechar los recursos que se obtienen de la milpa para la elaboración de sus alimentos y otros usos (forraje, medicinales, entre otros), los utilizan según su conveniencia y en la época que se encuentren disponibles.

Esta asociación biológica, cuyo modelo parece haber sido tomado de la naturaleza, tiene más capacidad de respuesta ante los embates del ambiente, que si se cultiva sólo una especie, y se encuentra adaptada a diferentes tipos de clima y altitudes del área. En la siguiente gráfica se muestran como se comportaron los datos de producción por hectárea de grano en maíz-calabaza-fríjol e higuierilla en un periodo de tres años en parcelas de la localidad de

locales son creencias y costumbres que se han transmitido de generación en generación, como el sistema milpa, que siendo un conocimiento valioso, no se comete a la continua verificación, autocrítica y nuevos descubrimientos.

Roaló, Municipio de Zaachila, Oaxaca, tomando en cuenta la precipitación pluvial para cada (Servicio Metereologico Nacional, 2011) año⁸.

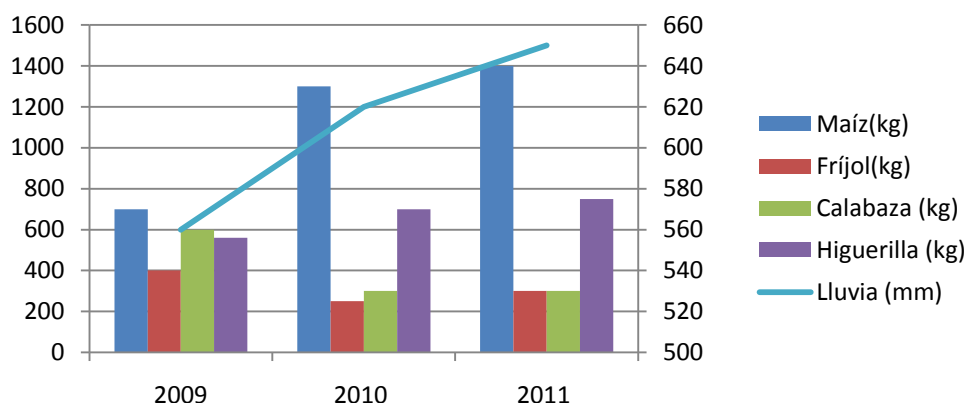


Figura 7. Rendimiento de grano (kg/ha) de la milpa en policultivo

Como se observa en la gráfica, los rendimientos de maíz y de higuerrilla se obtuvieron en los años de mayor precipitación, en cambio el frijol y la calabaza produjeron más en el año de menor lluvia (menos pudriciones). Este arreglo posibilita obtener algún tipo de cosecha en el policultivo frente a la variación de la precipitación entre los diferentes años.

El fomento de la milpa se sigue practicando entre los campesinos de la región, a pesar de que por algunos técnicos se cataloga como un sistema tan simple, sin ventajas, visto como improductivo. Quizá esto se deba a que la milpa representa para el campesino no solamente una actividad agrícola, sino que encierra todavía una serie de relaciones sociales: familiares, trabajo

⁸ Los datos de 2009 y 2010 corresponden a la parcela del Sr. José Arroyo, los de 2011 son de la parcela del Sr. Alfonso Lavariega, del ejido Santa Ma. Roaló, Mpio. de Zaachila, Oax. Los datos de precipitación son de la estación meteorológica ubicada en Zaachila, Oax.

comunitario, relación hombre-naturaleza-dioses y, sobre todo, cultura alimentaria. Por lo tanto, a la milpa se le puede considerar como un eje cultural de la vida campesina.

De acuerdo con los productores entrevistados, para la comunidad de la Trinidad de Zaachila, al igual que para la mayoría de las comunidades del Estado de Oaxaca, el maíz no es sólo un bien comercial sino que constituye una expresión de relaciones que han permitido a la comunidad su subsistencia, en donde las diversas manifestaciones religiosas y sociales del maíz se encuentran presentes de manera cotidiana, como por ejemplo la organización interna que existe en donde la gente debe aportar maíz o tortillas en las fiestas patronales.

3.1.1.1. Maíz: diversidad e importancia en la comunidad

A pesar de las agresiones a la cultura del maíz, ésta no se refiere solamente a una semilla y su forma de cultivarla, sino a una larga lista de centenarias dinámicas familiares y comunitarias de siembra, cosecha, intercambio de jornales, preparación de alimentos, celebración de fiestas, para mencionar solamente algunas. Por lo tanto, la racionalidad productiva no está dictada puramente por lo económico, sino ante todo por un complejo entramado de costumbres, conocimientos, gustos y necesidades subjetivas.

Lo expresado anteriormente se confirma cuando se comprueba que el maíz tiene la capacidad para utilizarse con diferentes fines. En la comunidad existe una diversidad de variedades, se encuentra el maíz blanco, amarillo y negro (Figura 8).



Figura 8. Diversidad de variedades y usos del maíz

Cuando se encuentra establecido en la parcela se aprovecha el elote tierno para ser consumido hervido o preparando atole de elote, además de incorporar a la dieta de los animales de corral (aves, vacas y borregos) la planta de maíz y la misma hoja del elote en verde, además de que los pelos del elote forman parte de la medicina tradicional de la comunidad. Durante la cosecha los subproductos que se obtienen son la mazorca para la obtención de maíz (blanco, amarillo y negro) que se utiliza para la elaboración de tortillas, tostadas, tlayudas, tamales, atole de maíz, chile atole.

Dentro de los usos el maíz amarillo se destina para alimentación las aves de corral como son gallinas, guajolotes y los animales de corral en este caso los

chivos y borregos. Además de que a partir del “zacateado”, práctica en la que se obtiene la hoja seca del maíz y totoxmotle⁹ que sirve para alimento del ganado, además del olote que se obtiene a partir del desgranado de la mazorca que se usa como combustible en los fogones para la cocción de alimentos.

Durante las actividades para la obtención de maíz las familias de la comunidad se encuentran conservando la diversidad del maíz, en especial son las mujeres quienes además de seleccionar la semilla durante la cosecha para ser sembrada en el siguiente periodo, han sido las transmisoras de los conocimientos ancestrales para utilizar en decenas de formas este grano. Además, sigue siendo la base de la alimentación no solamente de los habitantes, sino también de los animales por el uso integral que realizan los campesinos con todos los subproductos del maíz (Entrevista Margarito Lavariega, Septiembre 2011).

3.1.1.2. Calabaza: diversidad e importancia en la comunidad

La calabaza es otro de los cultivos cuya presencia a lo largo de la historia de los pueblos americanos la han convertido no sólo en un alimento tradicional, sino también en un elemento cultural, es importante dentro del sistema Milpa, se encuentran vinculadas la parte social, cultural y productiva, en la zona de estudio se identifican tres variedades criollas, conocidas por los campesinos

⁹ Se refiere a las hojas secas que se obtienen de la mazorca de maíz.

como huicha, chompa y tamala, estás tres variedades pertenecientes a la familia de las cucurbitáceas (Figura 9).



Figura 9. Variedades de calabaza

En la comunidad se aprovechan algunas otras partes de la planta como son: el fruto, las flores y guías para incorporarlas en la dieta familiar, además de que se obtiene la semilla de calabaza que se comercializa directamente en los mercados regionales, la pulpa juega un rol muy importante como abastecimiento de alimento en los sistemas de producción pecuaria de traspatio (Bovinos y porcinos).

3.1.1.3. Frijol: diversidad e importancia en la comunidad

El frijol juega un papel muy importante dentro del sistema milpa y suministro de alimento e ingresos económicos a nivel familiar. De acuerdo con la información recopilada, el rendimiento de frijol se encuentra alrededor de los 400 kg por

hectárea (encuestas aplicadas en 2011). Además, este cultivo dentro del sistema cumple una labor muy importante para abastecer de nutrientes, fijando nitrógeno en el suelo que aprovechan el maíz y calabaza, con ello contribuye a la conservación e incorporación de nutrientes al suelo.

El frijol, en su diversidad, y las variadas maneras de cocinarlo y consumirlo son el resultado de un largo proceso en la historia que incluye la recolección, experimentación y domesticación de varias especies silvestres.



Figura 10. Frijol vinculado al sistema milpa.

3.1.1.4. Higuerilla: diversidad e importancia en la comunidad

La higuerilla se establece dentro del sistema como un cultivo estratégico para la generación de ingresos a través de la venta de la semilla, que se ajustaba bien dentro del calendario agrícola, pues durante la época de diciembre a mayo, las labores en las parcelas disminuyen y se puede invertir tiempo para la cosecha y el descascarillado. La comercialización se realiza a través de acopiadores en el mercado regional de Zaachila o directamente en la empresa extractora de aceite que se localiza en la capital de Oaxaca.

Además del ingreso económico, la higuerilla brinda otros beneficios, tales como la cosecha de hojas para complementar en temporada de estiaje el forraje para la alimentación del ganado vacuno. Mazzani (2007), menciona que tallos, hojas y frutos de la higuerilla, posee toxinas nocivas de diferente naturaleza que son venenosas y/o alergénicas para los humanos y animales. Los campesinos mediante ensayo – error, realizan el corte de hoja para alimentar el ganado antes de las nueve de la mañana y después de las seis de la tarde donde las concentraciones de toxinas presentes en las hojas disminuyen no ocasionando daños en vacas.

Otro uso que tiene la semilla de higuerilla es que durante los meses de febrero y marzo se les da a comer de dos a tres semillas de higuerilla a los caballos y

vacas con la finalidad de desparasitar y limpiar el pelo de los animales (Entrevista al campesino Gilberto Cabrera, Octubre, 2011)

El aceite extraído de las semillas (aceite de ricino) ha sido usado medicinalmente desde tiempos ancestrales (Gonzalez. L. 2001). En la comunidad el aceite es utilizado como purgante aplicado en niños, además las hojas de higuerilla se ocupan para la frialdad en el estomago. Estos conocimientos han sido heredados de generación tras generación y lo practican las mujeres de la comunidad, principalmente amas de casa (Entrevista Esperanza Aquino, 2011)

Un subproducto que se obtiene de la extracción del aceite de higuerilla es la torta o pasta. Dado que la torta es tóxica debe sufrir un proceso de detoxificación para su uso en la alimentación animal (Mazzani, 1983). Sin embargo, es utilizada como abono orgánico, eficiente en la recuperación de tierra, ya que es una excelente fuente de nitrógeno y presenta además propiedades insecticidas y nematocidas, este conocimiento ancestral es aplicado por los campesinos de la región y se integra como una forma más de conservación del suelo en las parcelas.

Los tallos y ramas de la higuerilla sirven como complemento a la leña de otras especies, y son utilizados por las mujeres como combustible en los fogones o braceros de la cocina. Otro uso que tiene la ceniza de la higuerilla que se

obtienen cuando se quema el tallo, es sirve como un sustituto de la cal en el proceso de elaboración del nixtamal¹⁰, pero específicamente se incorpora cuando se prepara una bebida tradicional conocida como téjate¹¹.

La siembra de la higuierilla depende mucho de la presencia de lluvias, pudiendo ésta iniciar en el mes de mayo, junio o a mas tardar en julio, de manera simultánea con maíz, el frijol y la calabaza, generalmente sembrándola cada tres o cuatro surcos y se destinaba a un sembrador para la siembra de la higuierilla, sembrando en el primer surco, dejando uno o dos surcos libres y en el cuarto surco nuevamente se sembraba higuierilla. En el surco se siembra de dos a tres semillas cada 1.5 metros. Las labores de cultivo son las que se realizan para maíz-frijol y calabaza.

3.1.1.5. Arvenses: diversidad e importancia en la comunidad

Hay un número considerable de arvenses que poseen características que las hacen útiles por su uso económico, alimenticio y forrajero. De las entrevistas realizadas en la comunidad, se confirmó que los campesinos llevan a cabo el aprovechamiento de arvenses, las cuales emergen cuando se presentan las primeras precipitaciones durante el mes de mayo.

¹⁰ El nixtamal es maíz con cal para la elaboración de tortillas en México, cuyo nombre proviene del náhuatl nextli, o cenizas de cal, y tamalli, masa de maíz cocido. El nixtamal se prepara según una técnica mesoamericana: se cuece el maíz en agua con una proporción fija de cal (hidróxido de calcio).

¹¹ Tejate es una bebida mesoamericana, palabra proviene del náhuatl, elaborada de maíz y cacao.

Una característica particular de las milpas es el manejo campesino de arvenses comestibles o forrajeras. En la milpa no todas resultan “malas hierbas”, pues hay quelites, verdolagas, chepiles, que se incorporan en la dieta familiar. Aunque estas plantas aparecen espontáneamente, el campesino puede manejar aquellas que tienen características deseables.

Estas arvenses son utilizadas como alimento para el ganado familiar y son incorporadas con el uso del tractor en la etapa de barbecho a los terrenos agrícolas como abonos verdes. Juegan también un papel ecológico importante como protectoras del suelo contra la erosión como ocurre con las arvenses “nobles”; las cuales facilitan el manejo y la conservación del agua al hacer parte de la foresta protectora y favorecen los nichos ecológicos de organismos benéficos (Rivera y Gómez, 1992).

El valor especial de ciertas plantas, incluso en el imaginario popular, tiene su origen en las tradiciones culturales que conformaron la nación mexicana, que se remontan a los tiempos prehispánicos y coloniales. A continuación se presenta un listado de especies cultivadas y utilizadas presentes en las parcelas de los campesinos de la región (Cuadro 2).

Cuadro 2. Diversidad presente en las parcelas

Nombre común	Nombre científico
Maíz	<i>Zea mays</i>
Fríjol	<i>Phaseolus vulgaris</i>
Calabaza	<i>Cucurbita sp</i>
Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>
Quelite	<i>Amaranthus hybridus</i>
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>
Chepil	<i>Crotalaria pumila</i>
Chepiche	<i>Porophyllum tagetoides</i>
Acahual amarillo	<i>Melampodium divaricatum</i>
Acahual	<i>Helianthus annuus</i>

Fuente: Entrevistas a productores, trabajo de campo 2011.

3.2. La higuerilla (*Ricinus communis*) y su integración al sistema milpa.

3.2.1. Reseña histórica de la higuerilla

La dispersión de plantas africanas coincide con la evolución del tráfico de esclavos en el Atlántico, con ello se observa el rol africano en la constitución del continente americano, a partir de las plantas africanas, las prácticas de uso de la tierra y las historias orales que alimentaron los esclavos y sus descendientes en el Nuevo Mundo.

Durante el periodo de conquista a los europeos se les presentó nuevas oportunidades de conseguir riquezas, pero los climas tropicales en los que se asentaron les eran en esencia ajenos. Para los esclavos africanos, su viaje los sentenciaba a una vida de trabajo forzado, pero las tierras en las que se los obligó a vivir se parecían a aquellas que fueron forzados a dejar (Carney, 2006).

Los europeos encontraron entornos desconocidos y se volvieron hacia las personas aprovechándose para proveerse de alimento. Los africanos esclavizados encontraron en estos mismos paisajes géneros de plantas reconocibles y microambientes que habían dejado atrás. Estos paisajes podían proporcionar o apoyar los alimentos y medicinas familiares de las que dependía su supervivencia. En su búsqueda por la supervivencia, los africanos del Nuevo Mundo fueron responsables de una convergencia de estas dos herencias agrícolas tropicales.

Watts (1987) citado por Carney, (2006), llamó la atención sobre el rol de los africanos esclavizados en las introducciones de plantas. Identificó a África como la fuente del aceite medicinal y para lámparas, el aceite de ricino o de higuera haciendo mención que la higuera es procedente del norte de África, específicamente en la antigua Abisinia, actual Etiopía, donde se conoce desde hace más de seis mil años.

La llegada de los españoles a América y su dominación sobre los indígenas provocaron cambios drásticos en la cultura y el ambiente. El intenso intercambio de especies útiles, instrumentos y técnicas, estuvo acompañado del traslado de grandes grupos para diversas actividades, y la imposición de nuevas labores agrícolas.

Junto con nuevas especies de plantas (trigo, arroz, cebada, avena, plátano, hortalizas, cítricos, higuera) y animales (gusano de seda, abeja italiana, reses, caballos, borregos, cerdos, gallinas y cabras, entre otros) llegaron también nuevas técnicas de cultivo. En América se cultivaba sembrando cada semilla de manera individual, en un sistema de policultivo parecido a la horticultura, con instrumentos muy sencillos propios de una labranza mínima. Los europeos, en cambio, labraban la tierra con sus arados y sembraban al voleo grandes extensiones de un solo cultivo que cosechaban con guadañas.

Los españoles introdujeron técnicas como son la preparación del terreno, removiendo el suelo antes de introducir la semilla con los animales de tiro traídos de Europa. Se introdujeron nuevos instrumentos, la mayor parte de metal, como la hoz, la guadaña, el azadón, el garabato y el almocafre, así como algunos métodos de abono con estiércol de diversos animales.

La mezcla tecnológica ocurrida a lo largo de la Colonia no fue inmediata ni homogénea. Los españoles utilizaron sus yuntas de bueyes desde el siglo XVI y

a principios del XVII muchos indígenas ya tenían arados. Durante la conquista se contribuyó a aumentar la biodiversidad agrícola. Sin embargo, pocas de las especies que introdujeron se incorporaron al sistema de asociación de la milpa, una de estas fue la adopción de la higuierilla dentro del sistema. Con la llegada de los españoles se inició un largo proceso que continúa hasta nuestros días: el cambio de uso de suelo para la milpa y la incorporación de otros cultivos comerciales, según la época y la zona ecológica.

3.2.2. Aceite de higuierilla un biocombustible del pasado

La higuierilla es nombrada de acuerdo a la región en la que se localiza, los nombres comunes son español: higuierilla, Jiguerilla, higuerrillo rojo, ricino. En lengua Kichwa: toxipanga, jeguerilla, jiguirilla. En otros países se la conoce como: Croton, higuera del diablo, higuierilla, castor, palma cristi (España), Higuierilla, castor (Honduras), Tártago, higuiereta (Venezuela), (González. L. 2001).

La bien conocida Higuierilla es una planta originaria de Abisinia (lo que en la actualidad constituye Etiopía, al nororiente de África), para posteriormente ser introducida en Asia menor y la India (IICA, 1989). Prácticamente todas las poblaciones de las regiones cálidas y semitempladas conocen su explotación desde los tiempos más remotos, tal es el caso de los egipcios quienes usaban el aceite como combustible de lámparas (Patiño, 1969).

López, *et al* (1992) menciona que de las lámparas medievales, la más común es la de mecha flotante. La Iglesia primitiva y sus órdenes monásticas las usaban para estar encendidas permanentemente ante el sagrario, extendiéndose por toda Europa.

Consistía en un recipiente de vidrio que se llenaba parcialmente de agua, luego se agregaba el aceite sobre el agua y después una mecha de fibra que flotaba sobre el aceite. Desde el siglo X al siglo XIV estuvo reducido su empleo a las iglesias y establecimientos religiosos. Estas lámparas aún se hacen presentes en las ceremonias religiosas de la comunidad y hasta la fecha figuran en las iglesias (Figura 11).



Figura 11. Lámpara de aceite de higuera en Trinidad de Zaachila.

3.2.3. Saberes locales: extracción de aceite higuera, elaboración de lámparas y medicina tradicional.

Durante el siglo XVIII y siglo XIX el aceite de higuera fue la principal materia prima para alumbrar la capital y comunidades de los valles centrales de Oaxaca (Entrevista José Arroyo, 2011). Hasta la década de los 70's se establecía una superficie considerable de higuera que se comercializaba en diez empresas extractoras de aceite de higuera que se distribuían en los Municipios de Ocotlán, Miahuatlán, Ejutla, Oaxaca, Tlaxiaco,

Previo a la llegada de las empresas extractoras había pueblos que se dedicaban a la compra de semilla para realizar la extracción del aceite de manera artesanal. Un ejemplo de esta actividad es la agencia de Santa María Róalo que se ubica en el Municipio de Zaachila, esta comunidad fue una acopiadora y productora de aceite de higuera a nivel regional y abastecía a la ciudad de Oaxaca de este combustible desde el año 1850 (Entrevista a propietario de la empresa Torres Barriga, Septiembre, 2010).

Dentro de las parcelas se establece una diversidad de tipos de higuera conocida por los campesinos donde son caracterizadas de diversas formas: verde, roja, morada, pelona, cola de ratón. O bien la variación de frutos o "manzanitas" si son "reventosas" (deshicentes) en donde la característica de este tipo de manzanitas es que la semilla de forma natural tiende a

desprenderse de la “mazorca” cuando ésta se va secando; o “no reventosas” (indeshiscentes) en donde la manzanita permanece con las semillas y se mantiene adherida a la mazorca (Figura 12). Cada campesino decide qué tipo de semilla sembrar, esto depende de la disponibilidad de tiempo con que cuenten.

IICA, (1989), hace mención que el grado de dehiscencia del fruto de la higuera dependerá de cada cultivar y puede ser dehiscente, semidehiscente e indehiscente, prefiriendo la indehiscente pues evitaría las pérdidas de producción antes y durante la recolección, cuando se hace de forma manual.

Cuando la higuera presenta frutos indehiscentes, las “mazorcas” o inflorescencias se pueden cortar cuando están totalmente maduras y secas o bien se pueden cortar cuando presentan de dos a tres frutos o “manzanitas” ya secas, esto indica que la semilla ya ha llegado a madurez fisiológica. Cuando se cortan las mazorcas inmaduras, las semillas no presentan peso, serán semillas vanas. En caso contrario las poblaciones con frutos dehiscentes requieren de cortes continuos e inclusive el corte de las inflorescencias es con altos contenidos de humedad, pues éstas al secarse en campo la semilla se cae.



Figura 12. Diversidad de variedades de higuerilla

El periodo de cosecha de la higuerilla comienza en la primera semana de diciembre hasta el mes de abril o mayo, realizando cortes por periodos de dos semanas. Al cortar las inflorescencias ya maduras y secas, se pasan a los “asoleaderos” que son pisos de concreto para poder hacer el trillado de los frutos. Para realizar el secado de las semillas se requiere entre 3 a 4 días expuestas al sol para realizar el descascarado, el cual se realiza durante las horas de sol intenso utilizando el pie para quebrar las manzanitas (Figura 13).

Una vez trillados los frutos para separar la cascarilla se pasaba una escoba de “otate” para separar la basura que era más liviana que la semilla, quedando menores cantidades de cascarilla que se eliminaba con la ayuda del viento o colocando un telón de petates sobre el cual se “venteaba” o aventaba la semilla

mezclada con cascarilla y frutos no trillados, lográndose la separación de acuerdo al peso de cada elemento.

Esta actividad se convertía en integradora de la familia, pues cada uno de los miembros participaba en el descascarillado de la higuera. Otro método utilizado era el “molido de los frutos” con una tabla de al menos 40 cm de longitud, simulando la mano de un metate, con los cuales se quebraba el “hueso”, separando la cascarilla de la semilla.



Figura 13. Método tradicional para el descascarillado.

La producción de higuera integrada en el sistema milpa, se concentraba principalmente en los distritos de Miahuatlán, Ejutla, Ocotlán, Zimatlán, Etlá y Zaachila. Una de las actividades dentro del sistema era la producción de aceite de higuera, que se extraía de manera artesanal, el cual se destinaba principalmente a cubrir la demanda de aceite para lámparas que era la materia

prima para la iluminación de la ciudad de Oaxaca y los pueblos vecinos. Otro uso que tenía el aceite era la elaboración de lámparas de aceite que se utilizaban para realizar rituales religiosos.

La elaboración de aceite de higuera fue una de las actividades de mayor tradición en la comunidad, a tal grado, que se estima la mayoría de las familias se dedicaban a esta actividad, en la actualidad dentro de la comunidad son pocos los campesinos que poseen una amplia experiencia en este proceso de trabajo. Lamentablemente con la entrada de la energía eléctrica y el uso de parafina para las veladoras, es una actividad que ha desaparecido.

Una vez realizada la actividad de descascarado y limpia que ya se mencionaron anteriormente, se procedía a tostar la semilla con la ayuda de un fogón utilizando un comal de barro. Posterior a esta actividad se continúa el molido de la semilla para lo cual se hacía uso de un metate y un rodillo, enseguida el material que fue molido es depositado en una olla de barro con agua, el cual se coloca a un fogón donde se esperaba a que el material hirviera, es importante mencionar que la participación de las mujeres en estas actividades era de mucha importancia ya que ellas eran las que las realizaban completamente.

Para la separación y filtrado del aceite para eliminar impurezas, se diseñaban instrumentos que consistían en jícaros y filtros rústicos de gran dureza, de diversas formas y tamaños según los distintos usos, que eran obtenidos a partir

de los frutos de las cucurbitáceas. Una vez realizado el proceso de limpieza, el aceite se depositaba en recipientes para ser almacenado y posteriormente comercializado a nivel regional, estas actividades eran realizadas por los hombres quienes eran los encargados de trasladar en algunas ocasiones el aceite a la ciudad de Oaxaca.

Algo muy importante que se da en torno a la producción de aceite de higuera, es el nivel de organización mostrado por las mujeres y hombres de la comunidad. La participación organizada de los campesinos en prácticamente todos los eslabones, eliminaba la posibilidad de existencia de acaparadores en alguna de las partes del proceso.

3.3. El sistema milpa como eje organizador de los sistemas de producción.

El sistema agrícola más importante de las comunidades indígenas desde antes de la conquista hispana ha sido la milpa, su análisis, el de los componentes productivos que se articulan en torno a ella y el del papel que juega el ecosistema en la construcción de su racionalidad, nos ayudan a comprender la conexión entre biodiversidad y cultura.

La milpa como sistema productivo implica diversas actividades asociadas como la cacería, la apicultura, la ganadería, la recolección de especies, la ganadería

de solar, la agricultura en el solar, el pequeño comercio, la producción de artesanías, el trabajo asalariado y la migración laboral. Además involucra la parte socio-cultural abarca a la familia, la comunidad, la organización política, la cosmovisión, el conocimiento, los valores, las manifestaciones rituales y las prácticas y costumbres asociadas a la alimentación.

Cada actividad tiene su objetivo productivo, su ritmo, su tiempo, sus técnicas, su organización, sus rituales en algunos casos y su dinámica, pero todas se subordinan al ritmo y necesidades de la milpa. Por eso consideramos al sistema productivo de la milpa como el subsistema cuya lógica organiza a todos los demás. El conjunto de actividades productivas que se integran en una economía en la que la milpa es la actividad principal, entendida como sistema productivo, porque es el eje organizador de la producción. Situación que hemos observado que prevalece también en la zona de estudio.

3.3.1. La tecnología de la agricultura, planificación y diversidad genética¹²

Desde los tiempos ancestrales las familias en la comunidad vienen aprovechando y cultivando bajo el sistema milpa, que tiene un carácter rotativo y con prácticas ancestrales de conservación de suelos. Por ello, incluso designan a sus descendientes para dejarles la parcela como herencia en vista de que los cultivos casi no se pierden.

¹² La caracterización de la tecnología agrícola de este apartado se obtuvo de varias entrevistas con los productores de la comunidad realizadas durante el trabajo de campo en 2011.

Previo a las labores directas en las parcelas de los productores se realizan rituales y ofrendas de bendición a las semillas que se establecerán, en este caso maíz, frijol, calabaza e higuierilla; al agua que les da vida, por lo que se realiza una misa al agua (ver calendario agrícola-religioso, 2011)

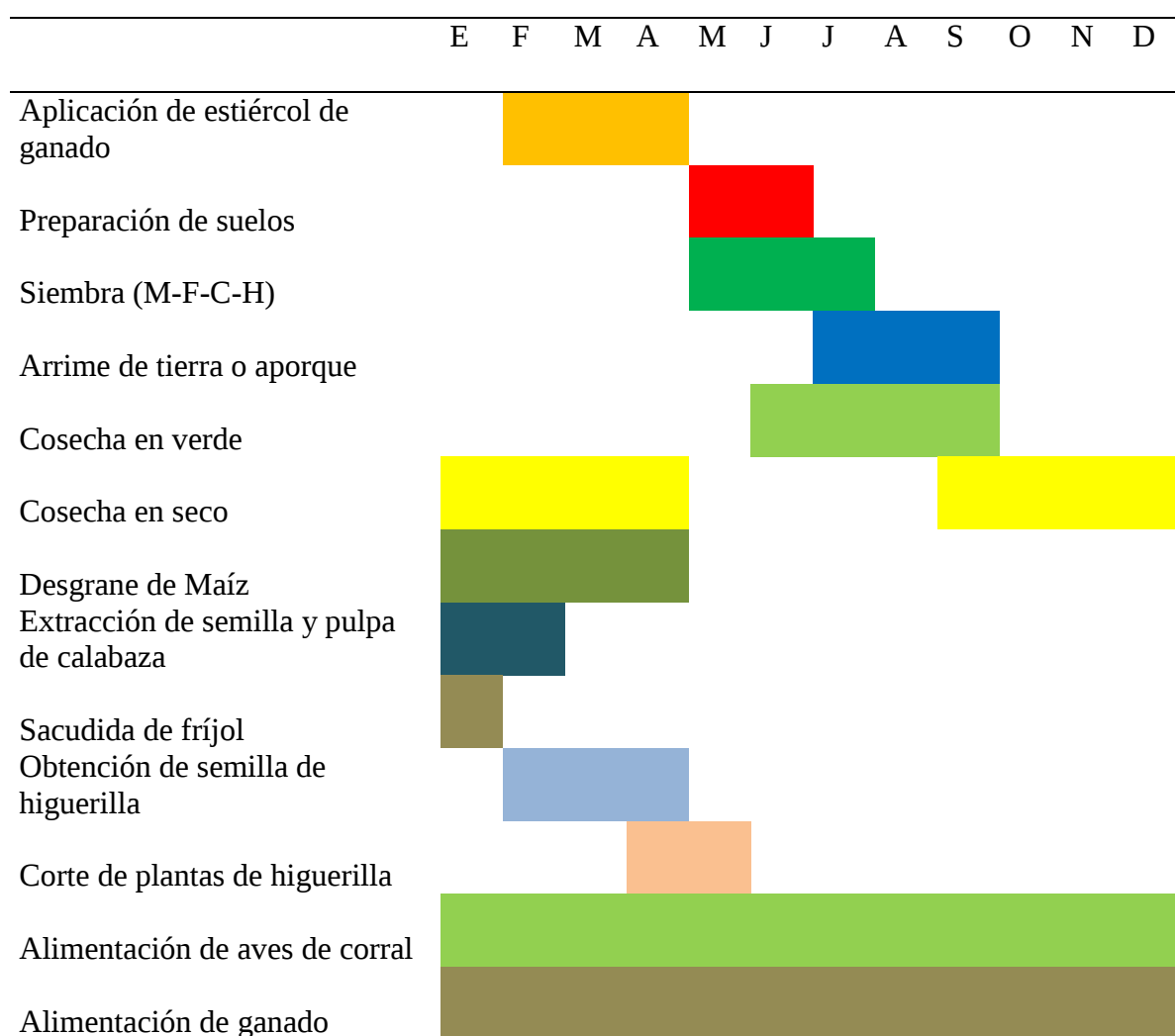
Cuadro 3. Calendario agrícola-religioso

Fecha	Actividad Agrícola	Festividad religiosa
02 de Febrero	Misa para bendición de semillas	Día de la Candelaria
03 de Mayo	Misa de bendición de aguas	Día de la Sta. Cruz
15 de Mayo	1er. Periodo de siembra	San Isidro Labrador
13 de Junio	2do. Periodo de siembra	San Antonio de Padua
24 de Junio	3er. Periodo de siembra	San Juan
28 de Junio	4to. Periodo de siembra	San Pedro
06 de Julio	5to. Periodo de siembra	Santa Isabel
02 de noviembre	Presentación en los altares de los productos de la cosecha	Día de muertos

Fuente: Entrevistas a productores, trabajo de campo 2011.

Existe una amplia diversidad de actividades que realizan las familias campesinas de la región en torno a la milpa (cuadro 4); su importancia radica en la forma en que complementan la dieta, directa e indirectamente,

Cuadro 4. Calendario de actividades en los sistemas de producción



Fuente: Entrevistas a productores, trabajo de campo 2011.

Constituye un sistema de tipo “año con año”, las labores culturales inician en abril y mayo, previo al inicio del temporal y consiste en el manejo de acahuales e implica un conocimiento profundo y especializado para incorporar la mayoría de los nutrientes al suelo e incorporarlos como abonos verdes. La tracción utilizada es mixta; el barbecho y la rastra se realizan con tractor, mientras que el surcado y el deshierbe se trabajan con yunta, ya que son tareas que requieren

de mayor “precisión”, el paso de yuntas en las parcelas depende de la humedad presente en la tierra, y estos pueden ser dos o tres pasadas.

Concluida la limpia del terreno, inicia el barbecho o labranza de la tierra, y entre los meses mayo, junio y julio se lleve a cabo la siembra de la milpa, las semillas utilizadas son criollas, tanto del maíz que es una variedad precoz que desarrolla más rápido que la higuera, en el caso de la higuera se establecen tres variedades que son reconocidas como bola verde, ceniza y morada, para la calabaza se utilizan principalmente tres variedades y por último se utiliza frijol negro, este puede ser de mata o de guía (bejuco).

No se aplican herbicidas ni insecticidas y la fertilización es mixta. Todos los estiércoles de bovinos, borregos y cabras son utilizados en cantidades y proporciones variables de acuerdo a su disponibilidad como complemento de la fertilización química la cual también varía según los recursos económicos del productor.

Durante el mes de Julio y Agosto se realizan las limpias correspondientes en la milpa haciendo uso de la yunta para realizar esta actividad, estas pueden ser entre dos o tres limpias dependiendo de la cantidad de hierba que se presente en las parcelas.

Durante el mes Octubre se realizan la cosecha de la mazorca de maíz junto con la de la calabaza y posteriormente la del frijol. Poco a la madurez fisiológica del maíz se realiza el deshoje o zacateada que consiste en quitar la hoja de la caña del maíz que aún mantiene cierta humedad y posteriormente se incorpora la cañuela con el uso del tractor al suelo con la finalidad de incorporarla como abono.

El conocimiento de los agricultores acerca de la distribución del suelo y su comportamiento y funcionalidad, se encuentra inextricablemente ligado al comportamiento de los cultivos. El comportamiento de los campesinos hacia el recurso suelo-tierra se da siempre ligado a las prácticas agrícolas, a la fenología de los cultivos y a la productividad de la tierra. La teoría local acerca de los recursos edáficos se centra en la producción de la milpa y del maíz.

Los campesinos de la comunidad tienen una identificación de tierras agrícolas de acuerdo a la cantidad de materia orgánica, clasificándolo en tierras de primera (A), segunda (B) y tercera (C) (Figura 14). El sistema maíz-frijol-calabaza e higuierilla, se desarrolla en tierras de primera y tierras de segunda. De acuerdo con los campesinos, las tierras de tercera no son adecuadas, ya que el cultivo requiere de suelos profundos en donde la raíz pueda desarrollarse de forma adecuada. Aunque la higuierilla es una especie semi-perenne, en la asociación se maneja como cultivo anual (entrevista, 2011)

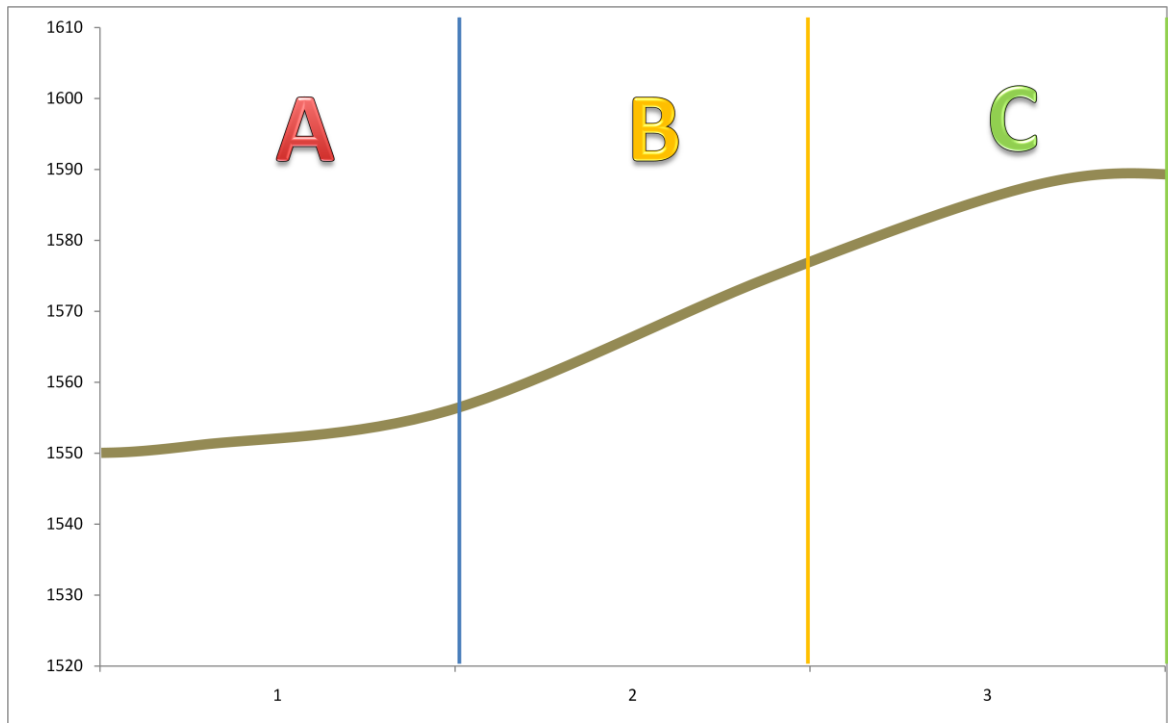


Figura 14. Altura sobre el nivel del mar y clasificación de tierras agrícolas

Lo anterior muestra que a lo largo de cientos de años, han desarrollado un conocimiento profundo sobre la ecología del maíz y, en particular, respecto de la adaptación de sus variedades locales o maíces nativos a las heterogéneas características y dinámicas de sus paisajes agrícolas.

El conocimiento local sobre la relación suelo-maíz es versátil en términos de su comportamiento como unidad simbiótica (comportamiento del suelo y desarrollo del cultivo), sus hábitats agroecológicos y su distribución territorial. Dicha versatilidad se encuentra moldeada por el conocimiento, las prácticas agrícolas, los modos de consumo familiar y la religiosidad que, en su articulación, han funcionado como un sostén de largo plazo para el mantenimiento y mejoramiento de la productividad de los paisajes agrícolas y la adaptabilidad de

los maíces nativos. Este conocimiento abarca aspectos tales como la anatomía del maíz, su fenología, las prácticas agronómicas y los patrones de distribución; todos ellos insertos en los calendarios biológico, productivo y religioso, e incluyendo todas las dimensiones operacionales y escalas espaciales y temporales de su práctica y cosmovisión.

3.4. Mercado regional y comercialización: análisis de la estructura de mercado en el municipio de Zaachila.

Los mercados regionales de Oaxaca, y los de otras regiones indígenas, son un reflejo de la cultura, medios de producción, tradiciones y convivencia con el entorno natural, cuyos orígenes se remontan a la época prehispánica. En estos mercados el consumidor encuentra los productos frescos, y además frutas y verduras propias de la época, es posible consumir y encontrar diferentes variedades maíz, frijol e incluso animales como la ganadería familiar. En el centro y sur de México, donde los mercados de comunidades indígenas y campesinas se aprecia una amplia biodiversidad de productos regionales cultivados y recolectados, que expresa la cultura y convivencia con el entorno natural y . (Marcos Lozano et. al. 2007).

El mercado regional que se establece cada día jueves en la plaza central del Municipio de Zaachila, tiene un papel importante en la economía y realiza un papel fundamental desde el punto de vista social, al ser punto de encuentro,

discusión e intercambio económico, así como de información entre las personas que habitan en los pueblos cercanos. Tiene así un doble papel, como motor económico y creador de redes sociales (Figura 15).



Figura 15. Diversidad en el mercado regional de Zaachila (2011).

En muchos casos, son los propios campesinos los que venden su producción al consumidor final, lo que abarata costes y aumenta la sostenibilidad convirtiéndose en circuitos cortos de comercialización, lo que repercute positivamente en la economía local. En el mercado regional actualmente se practica la feriado que es un término local haciendo referencia al trueque que se utilizó en Mesoamérica para intercambiar productos.

La agricultura tradicional es un sistema dirigido a producir para el auto abasto donde los excedentes se venden o se intercambian en el mercado, con la finalidad de adquirir otros productos básicos. En el mercado regional se ofrece

una diversidad de productos como son: agrícolas, ganaderos, de alimentación, de artesanía, de maquinaria, etc. Se puede decir que el mercado es integral y que contempla la cultura tradicional, y les permite a los campesinos tener un espacio para vender su producto. En el mercado local lo que se busca es que la gente venda lo que tiene, como lo tiene y que sea a través de un intercambio que puede ser a través de la feriado (trueque) o mediante intercambio monetario. Por ello, el que la gente tenga abiertos esos espacios de comercio de sus productores, contribuye a que se renueven los ciclos de producción y empiece otra vez a sembrar. Así la producción agrícola ahora tiene un sentido adicional, el de poder vender parte de la producción, además alimentar a su familia (Entrevistas mercado de Zaachila, 2011)

CAPÍTULO CUARTO

BIOCOMBUSTIBLES. CONTEXTO HISTÓRICO EN MÉXICO Y VALLES CENTRALES DE OAXACA: EL CASO DEL CULTIVO DE LA HIGUERILLA

4.1. Reseña Histórica de la producción de biocombustibles

El surgimiento de los primeros mercados actuales de biocombustibles en el mundo sucedió a raíz de la primera crisis petrolera ocurrida en 1973, cuando el petróleo se encareció enormemente. Esta crisis afectó a todos los países del mundo, principalmente a aquellos países sin reservas petrolíferas o producción suficiente del recurso. Entre estos últimos estaban Brasil y Estados Unidos (Alvarez, 2009).

El desarrollo de la tecnología de producción, aprovechamiento y uso final de biocombustibles en Brasil tiene origen en el período 1905-1925 con las primeras pruebas de etanol como combustible en vehículos automotores. En 1931, el gobierno estableció un decreto que obligaba a mezclar 5% de etanol en la nafta importada. En 1938, el decreto 737 extendió la mezcla de etanol a la nafta producida en Brasil. Después de la Segunda Guerra Mundial, el empleo de etanol casi no creció debido a los bajos precios del petróleo, aunque la totalidad de éste era importado.

Los biocombustibles comenzaron a ser utilizados en Estados Unidos a finales del siglo XIX, aunque a nivel experimental. El primer automóvil que construyó Henry Ford en 1896, llamado “Quadricycle”, utilizaba etanol como combustible. Después él mismo lo reemplazó por gasolina, pues tenía un mayor contenido energético por unidad de volumen que el etanol. El etanol no fue empleado como combustible en Estados Unidos casi todo el siglo XX, excepto en períodos de escasez de petróleo como en las crisis petroleras de 1973 y 1979, durante los cuales se le mezclaba con gasolina para estirar existencias.

El uso de biocombustibles en Europa se remonta a finales del siglo XIX, cuando estaban en desarrollo los primeros motores de combustión interna. En 1897 Rudolph Diesel probó con éxito su primer motor en Alemania, el cual utilizó aceite de maní o cacahuate. Otros inventores alemanes y europeos realizaron pruebas con etanol en motores de su propia fabricación. También en este país fue desarrollado el proceso Fischer-Tropsch (procesos GTL y BTL) en 1926, con el cual se transformaba al carbón (muy abundante en Alemania) en petrolíferos sintéticos para compensar la escasez alemana de petróleo. En la década de 1920, los gobiernos de Alemania y Francia emitieron leyes que obligaban a mezclar etanol con gasolina para el transporte (Alvarez, 2009).

.

Con el fin de la Segunda Guerra Mundial en 1945 y con los precios del petróleo muy bajos, el etanol dejó de utilizarse para fines energéticos. Tras las crisis petroleras de la década de 1970 y la adopción del Protocolo de Kyoto en 1997,

diversos gobiernos europeos iniciaron planes y esfuerzos tendientes a la incorporación de combustibles renovables en su mercado energético.

Además de Brasil y Estados Unidos, que son los dos mayores productores de biocombustibles en el continente americano y en el mundo, producen etanol como biocombustible Canadá (800 ML en 2007), Colombia (284 ML), El Salvador (277 ML), Costa Rica (149 ML), Perú (30 ML), Argentina (20 ML) y Paraguay (18 ML). Otros países como Guatemala (79 ML en 2006), Cuba (45 ML), Ecuador (45 ML), México (49 ML) y Nicaragua (30 ML), también producen etanol pero no tiene un uso final como biocombustible.

4.2. Definiciones y generalidades de los biocombustibles

Los biocombustibles son recursos energéticos procesados por el ser humano a partir de materias producidas recientemente por seres vivos, a las cuales se les denomina “biomasa”. Pueden ser líquidos, sólidos o gaseosos, y su finalidad última es liberar la energía contenida en sus componentes químicos mediante una reacción de combustión. Existen varios tipos de biocombustibles, a los cuales se les clasifica de acuerdo al insumo o materia prima y a la tecnología empleada para producirlos (Álvarez, 2009).

El calentamiento global y el agotamiento de los hidrocarburos, así como el creciente control de las energías fósiles, se comienza a valorar la producción de

bioenergía, y se inicia un nuevo ciclo de las energías y de los alimentos. Los biocombustibles son generadores de un nuevo impulso de producción y comercio, que será aprovechado por aquellos países que logren insertarse en el nuevo esquema productivo y comercial. Todo ello puede ser generador de ganancias, pero también de riesgos de que se desplacen cultivos alimenticios y también tiene riesgos a nivel ambiental. Por ello es importante la estrategia y salvaguardas que cada país tome para su inserción en este nuevo esquema (Chauvet y Gonzales, 2008)

Los biocombustibles se han promovido desde un principio como benéficos para el medioambiente y una forma de solución al calentamiento global. Sin embargo, la producción y utilización de biocombustibles como forma de energía no está exenta de problemas, los proyectos de biocombustibles requieren de plantaciones extensivas o acuerdos de siembra por contrato. En algunos países se están desplazando tierras de cultivo de alimentos o tierras de pastoreo, bosques o selvas tropicales. Es así como los biocombustibles pueden desatar una competencia por un recurso básico y escaso: la tierra. (Sánchez, 2008).

El auge de los agrocombustibles no es una moda más, ni una explosión coyuntural. Es el resultado de un nuevo ciclo global de los alimentos y las energías que entraña muy significativos reacomodos en nuestras sociedades. Se agota el ciclo de los hidrocarburos como energía casi única y de los granos básicos utilizados como arma alimentaria e instrumento de subordinación

económica, iniciado con la guerra Irán-Irak en 1979, y con la exportación del trigo estadounidense a la Unión Soviética un año después. Los actores dominantes de este ciclo han sido las trasnacionales del agronegocio que controlan el mercado internacional mediante la política de precios bajos: cerealeras como Cargill y Archer Daniels-Midland, las petroleras, como Exxon-Mobil, Shell, y las de biotecnología como Monsanto y Aventis-Novartis.

4.3. Situación de los biocombustibles.

4.3.1. Análisis internacional

El daño al ambiente que está dejando el uso de combustibles fósiles como el petróleo, es uno de los criterios que lleva a plantear en foros internacionales la premura de desarrollar tecnologías alternativas. El llamado que hace el Protocolo de Kioto a comprometerse en la disminución de emisión de gases de efecto invernadero justificaría, en primera instancia, la producción de biocombustibles que, para algunos expertos en la materia, prometen condiciones de sustentabilidad que no cumplen los combustibles fósiles. Sin embargo, el papel de liderazgo que está desplegando (Sandoval, 2001).

Estados Unidos en la producción de biocombustibles a escala mundial, el apoyo que otorga su gobierno mediante subsidios a la producción de bioetanol y la vulnerabilidad energética que hoy tiene como importador de petróleo, nos lleva

a sostener que es una estrategia de competitividad hegemónica más que un criterio de sustentabilidad la que está llevando a los países más industrializados, como Estados Unidos, a desarrollar este tipo de producción. Es esta política, a su vez, la que tiene en gran medida un impacto en México, para la gestión de este tipo de producción y no una política propia.

La plataforma industrial de la segunda generación de biocombustibles ha sido construida sobre la base del uso intensivo de la transgenia y de la biología sintética. Tal como está configurado el modelo de producción de biocombustibles (competencia, mercado internacional, exportación masiva, sustitución de varios usos de petróleo y derivados incluyendo la consolidación de la cadena de alcohol, etc.) esta escala solo va a ser alcanzada con mucha biotecnología y de acuerdo con el patrón del monocultivo y por países en desarrollo (Figura 16) (Moreno, 2010).

PAISES PRODUCTORES DE BIODIESEL

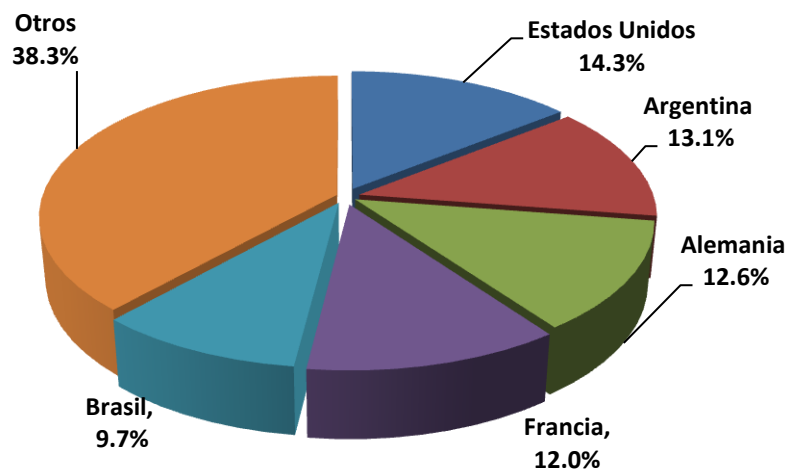


Figura 16. Principales países productores de biodiesel

Stedile (2010), menciona que en el actual modelo de desarrollo está implementando en todo el mundo el llamado modelo de producción del agronegocio, que se caracteriza, sucintamente, por organizar la producción agrícola en forma de monocultivo en escalas de áreas cada vez mayores; uso intensivo de agroquímicos y máquinas agrícolas, en escala cada vez mayores, expulsando la mano de obra del campo; la práctica de una agricultura sin agricultores.

4.3.2. Análisis nacional

Según la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos, que entró en vigor en febrero de 2008, la diversificación y sustentabilidad de la producción de energéticos es parte vital del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 y tiene objetivos claros: garantizar la sustentabilidad y el desarrollo de nuevas tecnologías que permitan reducir la dependencia de los hidrocarburos para las actividades productivas sin afectar la alimentación de los mexicanos. Generar combustibles alternativos por cuenta propia será, en lo futuro, una moneda de cambio para nuestro país, una oportunidad para desarrollarse en los años venideros, sin menoscabo de la producción de alimentos.

A partir de los lineamientos centrales de la política de desarrollo del campo mexicano, en el que destaca la nula injerencia del Estado en la economía y el desmantelamiento institucional, la integración comercial que somete a la

agricultura al comercio internacional, el fortalecimiento del sector agroempresarial y de la agroexportación de productos agrícolas no tradicionales en este caso los biocombustibles como monocultivo, renuncia a la autosuficiencia alimentaria a través de las ventajas comparativas y la marginación de los sistemas de producción campesinos.

El Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2012) menciona la producción de biocombustibles a nivel nacional (Figura 17), entidades como Chiapas, Veracruz, Tabasco y Campeche se han colocado como líderes en la producción de biodiesel y bioetanol a partir de la caña de azúcar, palma africana, la jatropha (piñón) y la higuera, de los cuales se obtiene biodiesel.

La caña de azúcar, uno de los más importantes cultivos nacionales, se produce en 15 entidades federativas, la palma africana se cultiva en cuatro entidades del Sureste del país. Otros cultivos con potencial, como la higuera y la jatropha, comienzan a producirse en México: el volumen de la primera crece a un ritmo de 26%, lo que puede resultar, a largo plazo, en una importante oportunidad de negocios para entidades como Michoacán, Yucatán y Jalisco. A continuación se presenta



Figura 17. Estados productores y su porcentaje de participación en el volumen total nacional (Fuente SIAP, 2011).

A partir de la promoción y desarrollo de biocombustibles, en los próximos años se esperan sumar grandes extensiones de tierra con monocultivos. Sin embargo, una cosa es que se produzcan biocombustibles para consumo interno de un país y, otra muy distinta para ser exportados a los países desarrollados.

Uno de los problemas principales es que los biocombustibles se destinen para cubrir las necesidades de los países industrializados, porque precisamente esa exportación puede causar, presiones extraordinarias en los ecosistemas, como deforestación y destrucción de ecosistemas, efectos en la fertilidad del suelo, problemas en la disponibilidad y calidad del agua, sobreutilización de plaguicidas, expulsión de poblaciones de su zona de origen y desplazamiento

de cultivos alimenticios que pongan en riesgo la seguridad alimentaria. (Sánchez, 2008).

Las materias primas de primera generación principalmente las provenientes de cereales u oleaginosas para producir biocombustibles tienen problemas de abastecimiento, si solo se generaran biocombustibles con estos materiales, se tendría que sembrar tres veces el planeta para producir los biocombustibles que una parte del mundo necesita. Cada proyecto energético genera impactos locales, a nivel social, cultural, económico y ambiental, también genera impactos globales. Existen impactos que se pueden ver a simple vista e impactos que no son tan visibles pero que pueden estar generando un fuerte deterioro

Es importante que México y cada Estado de la república defiendan la preferencia de la utilización de la tierra para su soberanía alimentaria; deben encontrarse otras alternativas para la producción de biocombustibles, porque no existe ninguna otra alternativa para la alimentación. El uso eficiente y sostenible de ese recurso básico llamado tierra implica autolimitación y control, así como el cuidado adecuado de los ecosistemas naturales (Sánchez, 2008).

4.4. Perspectivas ante la introducción de los biocombustibles.

La tecnología moderna para la producción de biocombustibles, se basa en los métodos de la agricultura avanzada de Occidente. Su objetivo, implícito o explícito, es transformar al campesino en un exportador y hacerlo de manera rápida. La práctica agrícola campesina, que intentan transformar, queda generalmente ignorada, igual que la concepción del mundo y los valores ligados a dicha práctica. Con esta tecnología se busca conseguir un óptimo técnico (máximo rendimiento por unidad de superficie o por unidad del insumo de que se trate) de tal modo que la rentabilidad económica del cultivo sea excelente (Boltvinik, 2005).

Estos sistemas de producción “modernos” suelen introducir rigideces en la práctica agrícola, especialmente en el calendario de las prácticas de cultivo y en los insumos requeridos, con lo cual la unidad campesina pierde una de sus características básicas: la flexibilidad. Estas rigideces en el calendario implican poner todos los huevos en una canasta (al menos para ese cultivo) y esto puede ser desastroso.

Moreno (2010), menciona que desde que fue instaurado como un tema central en la agenda internacional, los bioocombustibles, según varios análisis, están asociados al acaparamiento de tierras, a la deforestación, a la pérdida de la biodiversidad local y destrucción de sistemas de cultivo tradicional y su

reemplazo por monocultivos y especies exóticas; al incremento de los precios de los alimentos; a la violación de los derechos de pueblos indígenas y campesinos; a la erosión de la soberanía alimentaria y al retroceso del derecho a la tierra y la reforma agraria; a la precarización del trabajo y a las condiciones degradantes, entre muchos otros impactos para los cuales el sistema ofrece falsas soluciones resumidas en los conceptos de “ordenamiento territorial”, “criterios de sustentabilidad” y las “certificaciones” que se han mostrado absolutamente incapaces de contener o regular los grandes monocultivos.

El impacto social, económico y ambiental, que puede ocasionar el desarrollo de bioenergéticos, como el etanol proveniente del maíz, es de enorme importancia para países megadiversos, que cuentan con programas débiles en materia de política agrícola, son importadores de alimentos y tienen problemas de nutrición, como es el caso de México (González y Castañeda, 2008).

El sector empresarial agroexportador asume un papel relevante al ser considerado como el sector estratégico para el desarrollo productivo y económico del campo, condición que agudiza los problemas sociales en el medio rural, al excluir y desplazar a los sistemas de producción campesinos como agentes productivos, caso que sucede dentro de la zona de estudio donde el sistema milpa, planteado anteriormente no es contemplado dentro de los planes de desarrollo.

Es importante mencionar que en el transcurso de la historia el sector empresarial ha sido beneficiado por las políticas de desarrollo agrícola en México, debido a que los programas institucionales se han diseñado a partir de elementos de fácil acceso y bajo costo para este sector e inalcanzables para el sector campesino, que contiene reglas de operación que benefician directamente al sector empresarial. Técnicamente estos programas se han diseñado para obtener una respuesta productiva inmediata más que para mejorar las condiciones en el mediano y largo plazo del campesinado.

4.5. Mercado de los biocombustibles: análisis de la estructura de mercado.

Actualmente, la Unión Europea es uno de los más grandes mercados de biocombustibles en el mundo, y en cuanto al biodiesel es el mayor mercado. La producción de biocombustibles forma parte de una estrategia competitiva, con un gran potencial para impulsar una nueva estructura de mercado dentro del área agrícola. La competencia por la hegemonía mundial se gestiona a partir de la capacidad para determinar las normas generales de funcionamiento de la producción y reproducción mundial. Como elementos clave de la hegemonía internacional se pueden identificar el desarrollo de tecnologías de punta; los energéticos y materias primas, fundamentales para el mantenimiento y revolución de la propia estructura tecnológica; la fuerza de trabajo, porque es el

componente vivo que garantiza la reproducción de la economía mundial capitalista (Gonzales y Castañeda, 2008).

El carácter estratégico de las tecnologías de punta, los energéticos, materias primas, etcétera, se centra en que éstos representan la base material de la reproducción de la economía capitalista. Explicar el funcionamiento de la hegemonía, sin embargo, no sólo implica la identificación de los elementos estratégicos para lograr la propia hegemonía, sino que se necesitan considerar las bases materiales y las condiciones que posibilitan su expansión en el contexto internacional.

La producción y comercialización de energía está vinculada a cuestiones de poder económico, político y control social. Los biocombustibles son apoyados por millones de dólares de subvenciones directas, exenciones impositivas, formas de comercialización de carbono, nuevas rutas de transporte y préstamos blandos. Sus principales promotores son los gobiernos, empresas petroleras vinculadas a los gobiernos, las grandes agroempresas y compañías de materias primas, compañías biotecnológicas y capital financiero.

Las empresas extranjeras que invierten realizan acuerdos con los productores locales o grandes terratenientes. Esto puede generar luchas por la tierra y la producción de alimentos. Sin embargo, no es concebible la infraestructura alternativa de producción, transporte y comercialización de energía sin la

intervención institucional y empresarial. La generación, transporte y distribución de energía obedece a una demanda del sector agrícola, industrial, doméstico y de servicios (Sánchez, 2008).

El mercado internacional de agroenergía en formación, depende en alto grado de los subsidios estatales y leyes de metas, que obligan a los países a una mezcla progresiva de biocombustibles, bajo el justificativo de que forman parte de medidas tendientes a “mitigar el cambio climático”, adoptar “energías limpias” y garantizar la “seguridad energética”.

El principal impulsor de los biocombustibles son las metas mandatorias insertas en las políticas ambientales/climáticas de los países del norte como la Unión Europea (la cual se ha comprometido a incrementar el uso de agrocombustibles en un 10% del consumo hasta el 2020 como combustibles para vehículos, además ha aumentando significativamente la importación de celulosa para calefacción a fin de cumplir con la meta del 20% de energía renovable en 2020), Japón, Estados Unidos. Pero también los países del sur, como Brasil, expiden sus propias leyes de mezcla obligatoria (Moreno 2010).

González y Castañeda (2008), mencionan que desde una perspectiva económica y de rentabilidad, el desarrollo de bioenergéticos se presenta como una alternativa que permitirá desarrollar una economía menos dependiente de las importaciones del petróleo y del comportamiento de los precios

internacionales de éste, el Grupo de los ocho y en especial Estados Unidos tienen importantes proyectos de bioenergéticos a desarrollar.

4.6. La producción de biocombustibles ¿una opción de desarrollo rural para los campesinos de los Valles Centrales de Oaxaca?

El agotamiento de los combustibles fósiles, su alto costo en los mercados internacionales y las consideraciones ambientales respecto a la contaminación y liberación de carbono a la atmósfera, genera una preocupación internacional que conduce a equipos multidisciplinarios a buscar y estudiar especies proveedoras de combustibles alternativos. En este sentido, la higuera, especie cuyo uso se conoce desde la antigüedad, esta variedad comenzó a ser tomada en cuenta desde el ámbito científico como una alternativa válida para la obtención de biocombustibles

En los Valles Centrales de Oaxaca, diversas instituciones de investigación comienzan a promover el cultivo de la planta de higuera para la producción de aceite que se utilizará para biodiesel y otros biocombustibles líquidos. En la actualidad se han realizado, la evaluación y los estudios de factibilidad para la producción de biocombustibles a partir del aceite de higuera en la región se considera que Oaxaca tiene todas las posibilidades de convertirse en el primero y único estado del país, en la producción de la higuera, tomando en cuenta los más de 50 años de experiencia que se tiene en el cultivo de esta planta.

Se promueve en la región una planta procesadora del aceite de higuera, además de mejorar el cultivo como una producción sustentable y energético, aparte de generar nuevas variedades, garantizando el desarrollo sustentable de las regiones que no solo favorece la producción de biodiesel, sino también genera bioturbosina, biofertilizantes y alimentos balanceados, además de utilizar los desechos para bioplásticos.

Oaxaca por historia fue un pionero en la producción de biocombustibles en el país, caso concreto en la entidad se establecieron un total de diez fábricas acopiadoras de semilla de higuera y extractoras de aceite entre 1930 y 1940, donde había un acopio de 5000 toneladas anuales, la extracción de aceite se realizaba con maquinaria especializada. Previo a la entrada de estas empresas en la entidad existía un amplio conocimiento campesino sobre la extracción de aceite donde participaban hombres y mujeres de las comunidades.

La empresa Torres Barriga fundada en 1935 y la Empresa la Soledad fundada en 1940 son las únicas que prevalecen y continúan en la producción de aceite de higuera, en la actualidad tienen un acopio de semilla de higuera (600 toneladas anuales). La comercialización de los productos se da principalmente a nivel local vendiendo aceite para lámparas, cosméticos y aceite de ricino. Los encargados de “abastecer” de materia prima a estas empresas son comunidades que hasta la fecha siguen arraigadas en la producción de higuera. Los datos que se presentan a continuación fueron tomados en el mes

de Noviembre del 2012 directamente en las empresas y entrevistas realizadas a campesinos de la región (Cuadro 5).

Cuadro 5. Datos proporcionados en extracción de higuera

Concepto	Empresa Torres Barriga	Empresa La soledad
Precio por kilogramo de semilla	\$8.00	\$8.00
Total de litros por tonelada de semilla	440	450
Precio del litro de Aceite	\$31.00	\$31.00
Torta o residuos de semilla de higuera (Kg)	600	600

Entonces ¿La producción de biocombustibles puede ser una propuesta de desarrollo rural para los campesinos de la región? para dar respuesta a esta interrogante se realiza un análisis de costos y precios, tomando en cuenta que el objetivo del aceite de higuera es producir biodiesel.

Para obtener un litro de biodiesel se requieren alrededor de tres kilogramos de materia prima. El costo de producción de un litro de biodiesel asciende a ocho pesos, que incluye el proceso de refinación, calentamiento (50 y 70° C), posteriormente pasa a un reactor donde se mezcla con alcohol industrial, sal, hidróxido de sodio y de potasio. En esta fase se separan las grasas pesadas y se obtiene el biodiesel. Entonces bajo esta lógica el costo total de un litro de biodiesel sería alrededor de 42 pesos.

Petróleos Mexicanos (PEMEX) en la segunda semana de enero del 2013, maneja un costo por litro de biodiesel de 14.50 pesos en litro, entonces partiendo en una escala de producción intensiva de biodiesel para que los costos de comercialización del producto final puedan ser rentables, los precios de materia prima tendrías que oscilas entre \$1,500.00 y \$2,000.00 por tonelada de semilla, bajo esta lógica el precio por tonelada de materia prima estaría disminuyendo en un 300%, donde los principales afectados serían los productores de materia prima.

Entonces, bajo este esquema, se recomienda la creación de empresas sociales a nivel local y regional, donde los propios productores con el uso de lotes de maquinaria tengan la capacidad de transformar la materia prima y generar un nuevo producto que sería el aceite de higuera que les permita ingresar a “mejores” mercado y ello se vea reflejado en el nivel de ingresos

Ahora bien, las principales promotoras de la producción de biocombustibles son varias empresas trasnacionales: las petroleras, como la Shell y la Exxon; las químicas, como Monsanto y Dupont; las del agronegocio, como la Cargill. Ante los cuestionamientos a los combustibles fósiles se han apresurado a reconvertirse y devenir las controladoras de la producción de la bioenergía.

Por eso se debe normar la producción de biocombustibles, para tener un control nacional y comunitario sobre los mismos. Esto quiere decir que nos sean

las trasnacionales quienes se apropien del proceso de producción y distribución de los mismos, sino que se mantenga dentro del control de la nación. Pero, eso no basta, dadas las experiencias negativas que han experimentado las comunidades que tienen “la desgracia” de que en su territorio haya recursos petroleros, es necesario que las propias comunidades campesinas, con apoyo del Estado, cuenten con los mecanismos que les permitan desarrollar y ejercer un control comunitario sobre la bioenergía que ellas mismas produzcan. Es decir, que ellas sean las que decidan las formas, las cantidades, los usos y los destinatarios de esa energía.

Con el auge que están teniendo los biocombustibles se ha argumentado que esta nueva función de la agricultura de proveer de materiales para la obtención de energía, revitalizaría las zonas “deprimidas” de la agricultura, proporcionando empleos y nuevas fuentes de ingreso a los productores, con lo que se reduciría la pobreza e impulsaría el desarrollo económico. Sin embargo, en el actual contexto los grandes jugadores a nivel mundial serían los beneficiarios, no los pequeños productores pobres de los países en desarrollo. Tanto las grandes empresas agroindustriales que dominan el sistema agroalimentario mundial como las poderosas compañías petroleras, no van a quedar al margen del fenómeno.

CAPÍTULO QUINTO

LOS NUEVOS DESAFIOS DEL SISTEMA AGRÍCOLA MILPA-HIGUERILLA FRENTA A LA PRODUCCIÓN DE ACEITE DE HIGUERILLA PARA BIOCOMBUSTIBLES U OTROS USOS INDUSTRIALES

El presente capítulo constituye un marco reflexivo que sirvió para la construcción de escenarios para el abordaje del sistema milpa – higuierilla, en la comunidad de trinidad de Zaachila y servirá como referente para la Región de Valles Centrales y el Estado de Oaxaca. Para ello se hace una revisión crítica de estudios que documentan diferentes acercamientos sobre los sistemas de producción campesinos y el actual modelo de producción de biocombustibles.

La promulgación de la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos colocó al país en una ruta de producción de biocombustibles. En el espíritu de la ley se plantea impulsar la diversidad energética y el desarrollo sustentable sin poner en riesgo la seguridad alimentaria y al mismo tiempo impulsar el sector rural. A pesar de que es explícito el espíritu ambientalista, la diversificación de fuentes energéticas y la seguridad alimentaria, esto último es incongruente del todo pues es un problema padecido por décadas y que aumenta año con año.

En la Región el campesino y sus sistemas de producción locales, constituyen un grupo social importante en un futuro mundo globalizado, tanto por su papel en el abastecimiento de productos, el acervo cultural y social que representan,

como por las interacciones con los recursos naturales. El campesinado establece diferentes estrategias de vida para persistir en la sociedad globalizada: el conocimiento local, las percepciones sobre el ambiente y las instituciones locales. Son estos, pues, los principales ejes de sobre los que se construirán los escenarios de reflexión entre el sistema milpa y la producción de biocombustibles.

5.1. Escenario cultural y diversidad de semillas locales.

México es el hogar ancestral del maíz, frijol y calabaza, posee una diversidad genética única e insustituible en sus variedades, conocidas también como razas locales. La mayor parte de la producción de maíz del país proviene de razas locales tradicionales, cultivadas por pequeños agricultores a partir de las semillas que conservan de sus propios cultivos y a partir del intercambio de semillas con otros campesinos de sus comunidades.

Este tipo de conservación in situ de los recursos genéticos del maíz se considera esencial para la seguridad a largo plazo de este importante cultivo alimentario, que tiene un especial valor económico, dado que funciona como la base de la reproducción de cultivos (Nadal y Wise, 2005).

Leyva y Lores (2007) hace a nivel sistema de producción agrícola una clasificación de la biodiversidad las cuales las denomina de la siguiente manera: Biodiversidad para la alimentación, biodiversidad para alimentación humana, biodiversidad para mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos, biodiversidad complementaria de utilidad no alimenticia. A continuación se muestra la diversidad de semillas nativas y el número de usos que tiene cada especie las cuales se localizan en la zona de estudio tomando la clasificación que se menciona. (Figura 18).

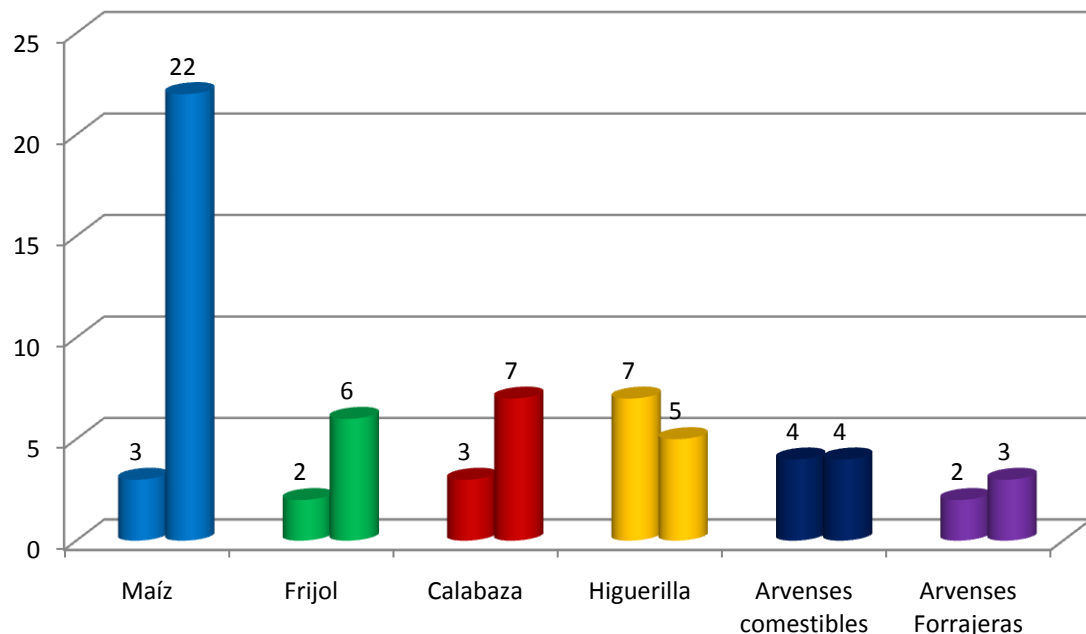


Figura 18. Variedad y uso de semillas locales.

De acuerdo a los resultados obtenidos en campo, se observa que existen tres variedades de maíz y que tienen 22 usos a nivel familiar y en las unidades de producción, en el caso del frijol se utilizan dos variedades con seis tipos de uso, para el caso de la calabaza se encuentran tres variedades con siete diferentes

usos, en el caso de la higuera se ubican siete variedades diferentes con cinco usos, entre arvenses comestibles y forrajeras se encuentran seis variedades con siete diferentes formas de utilizarlas.

El análisis indica que el sistema Milpa los campesinos se ven enriquecidos con la biodiversidad y que ésta da un valor agregado económico a las familias campesinas, a la región y en última instancia al país. Además la biodiversidad permite una mayor capacidad de resistir los cambios, normalmente externos, de los sistemas campesinos e incluye como valor agregado adicional la capacidad del campesino de ofrecer servicios ambientales a la población, algo que no está siendo reconocido por el mercado actualmente.

Ante la propuesta de la introducción de un modelo de producción de higuera de forma intensiva a partir del monocultivo se debe considerar al vínculo e importancia histórica, social y cultural, que han desempeñado los campesinos y la diversidad agrícola de la región, además de tomar en cuenta que el modelo de producción que se promueve a partir del cultivo de la higuera no desplace a los campesinos de sus formas de vida. El Estado y la sociedad deben garantizar el respeto y la no presión a las tierras comunitarias, ejidales y familiares. Porque no se trata de garantizar sólo la propiedad o la posesión de la tierra, sino la base del trabajo que da sustento a la familia de los agricultores, que les proporciona su empleo.

Todas las experiencias de cultivo intensivo, nos muestran que conllevan una considerable devastación de recursos naturales: contaminación y empobrecimiento de suelos por el uso de agroquímicos, pérdida de la biodiversidad inducida por el monocultivo; emisiones de gases que contribuyen al efecto invernadero, como el óxido nitroso producido por los fertilizantes. Además habría que agregar que el cambio de uso de suelo, contribuye también al calentamiento global, por la reducción de la cubierta vegetal y a la mayor liberación de carbono. Por lo tanto, en México, los cultivos base para los biocombustibles deben contribuir a la sustentabilidad de los recursos naturales.

5.2. Escenario de soberanía alimentaria y conservación de recursos

La soberanía alimentaria entendida como la determinación autónoma de decidir qué, cómo y cuándo producir, una vez más se ha trastocado. La soberanía alimentaria es el derecho de los pueblos, de sus países o uniones de Estados para definir su política agraria y alimentaria, sin dumping frente a países terceros.

La agricultura campesina que se practica en la región, uno de los principales objetivos es abastecer de alimentos la propia unidad familiar y a la comunidad. Al hacerlo brinda una fuente de trabajo a la familia, dentro de su propia tierra y comunidad, además es suficiente para la subsistencia de la propia unidad

doméstica. Hay un gran cuidado por la sustentabilidad en el empleo del agua y de los recursos naturales. La razón es muy sencilla: el mantener o incluso mejorar la dotación de estos recursos es la condición para que la familia se siga reproduciendo generacionalmente.

(Marquez y Galvan, 2010) mencionan que los rendimientos de grano de maíz varían entre 1 - 2 ton/ha, para la presente investigación los rendimientos obtenidos en sistemas agrícolas tradicionales fueron de 1.44 ton/ha, el 60 % de la producción se destina al consumo familias, el 15 % se destina para alimentación de aves y el 25 % se destina para comercializarlo, del frijol que se obtiene el 70 % se destina para autoconsumo y el 30 % se destina a la comercialización, para el caso de la calabaza el 60 % es ingreso para la familia y el 40 % para alimento del ganado (Figura 19).

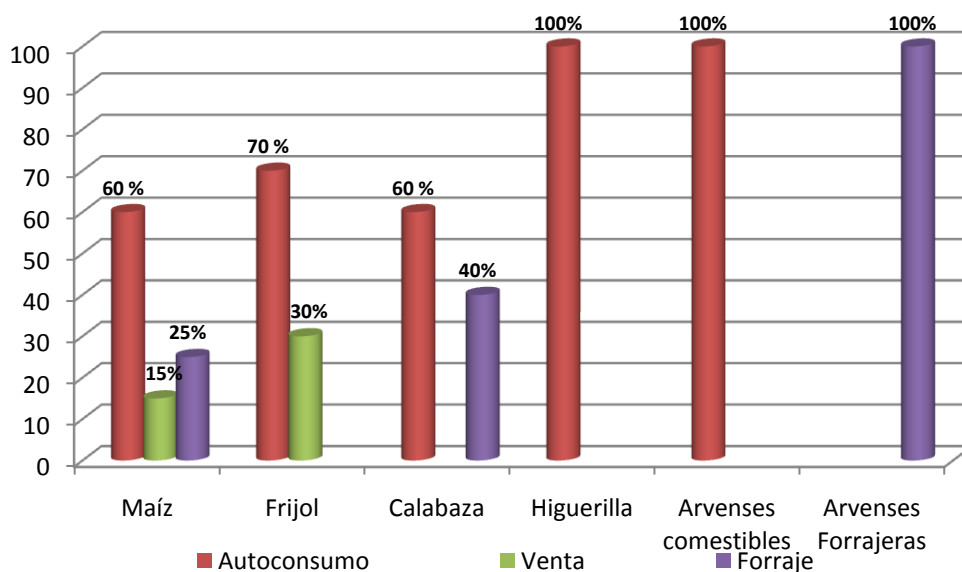


Figura 19. Utilidad de cultivos agrícolas en la región

Con una posible entrada de la producción masiva de biocombustibles, las implicaciones hacia la seguridad y la soberanía alimentaria son severas. Se estaría dando una competencia por el uso de recursos naturales: tierra y agua, y por recursos financieros entre las superficies destinadas a la producción de alimentos y aquellas para biocombustibles.

El aceptar el cultivo masivo de plantas para producir biocombustibles es incrementar la presión sobre la tierra actualmente dedicada a producir alimentos, es aumentar la vulnerabilidad alimentaria. Sería totalmente irresponsable dedicar grandes superficies a los cultivos para biocombustibles, pues provocaría una carestía aun mayor en los alimentos básicos. El derecho a la alimentación, energía básica de los seres vivos es de rango superior al derecho a la energía para las máquinas .El disminuir la superficie sembrada de maíz, frijol, calabaza o destinar buena parte de la producción de los productos básicos es reducir el suministro del mismo o encarecerlo, afectando en primer lugar a las familias de bajos ingresos.

Los campesinos de la región hacen uso exclusivamente de las semillas y las plantas nativas, que reciben y transmiten de generación en generación, o de las criollas que la propia familia o la comunidad han adaptado a las condiciones climáticas, de suelo y de humedad de su tierra. Y, finalmente, las decisiones fundamentales sobre lo que se cultiva, cómo se cultiva, a qué mercado se dirige

y en qué condiciones no son tomadas fuera de la unidad familiar ni de la comunidad.

Los campesinos de la región y juegan un papel fundamental muy importante como gestores de la diversidad, manantial de conocimientos y cultura, y persistentes productores agrícolas, funciones fundamentales en términos sociales, culturales, económicos, políticos y ambientales para la construcción del desarrollo rural.

5.3. Los saberes y conocimientos locales como una estrategia ante una demanda de aceite de higuera.

Los saberes locales vinculados a la producción de higuera dentro de un sistema diversificado, constituyen un ejercicio importante en el mundo actual, en especial, para comprender la vigencia del debate teórico la modernidad y sistemas de producción campesinos en las puertas de un mundo globalizado.

Esta importancia radica no sólo en el papel que cumplen en la producción de alimentos, sino también en las interacciones entre el componente humano y los recursos naturales inherentes a las sociedades rurales y a las nuevas funciones que han empezado a desempeñar los paisajes rurales en la recreación humana y como estilo de vida alternativo al ciudadano.

A continuación se presenta un análisis de resultados en términos económicos de los rendimientos en el cultivo de higuierilla bajo la modalidad de sistema milpa con la incorporación de prácticas tradicionales y valores obtenidos en el año 2010 en una evaluación experimental en el monocultivo del cultivo de la higuierilla por parte del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias, ver cuadro 6.

Cuadro 6. Resultados obtenidos en parcelas observables en el cultivo de la higuierilla

	Rendimiento (Ton/ha)	Precio de materia prima	Precio de comercialización por hoja de higuierilla (hectárea)	Precio de comercialización por leña (hectárea)
Milpa -higuierilla	0.75	\$6,000	\$900	\$1,200
Milpa - Higuierilla + incremento de densidad	1.1	\$8,800	\$1,050	\$1,800
Milpa - Higuierilla densidad + poda	1.25	\$10,000	\$1,140	\$1,900
Higuierilla (soca) monocultivo	2.4	\$19,200	\$1,380	\$3,200
Higuierilla (soca) monocultivo + dosis de fertilización	2.3	\$18,400	\$1,380	\$3,200
Higuierilla convencional	4	\$32,000		

A partir de los resultados obtenidos, se observa que el mayor rendimiento de materia prima y en términos económicos, se presenta en los datos obtenidos en los datos experimentales de campo por parte del INIFAP, pero el paquete tecnológico requiere de uso de agroquímicos y semillas mejoradas.

Por otra parte los rendimientos de materia prima con la incorporación de prácticas tradicionales en el cultivo aumentaron en el sistema diversificado, el mayor rendimiento se obtuvo en el monocultivo de higuierilla donde se realizó la práctica de la soca, esto significa que la de técnica incorporada durante el desarrollo del cultivo de higuierilla muestra una eficiencia en el rendimiento de un 270 % con respecto a la producción actual de 0.75 toneladas por hectárea, está practica incrementa la producción, pero no permite incorporar cultivos intercalados por el rápido crecimiento de ramas laterales, por otra parte, en la parcela donde se aumentaron las densidades y se realizo un manejo de podas se presenta un incremento del 34% y permitió establecer cultivos intercalados.

Es importante mencionar que existen factores externos que afectan al cultivo de la higuierilla durante su desarrollo y en un esquema extensivo estos pueden incidir directamente en diversos ámbitos, a continuación se mencionan estos factores.

Cuadro 7. Factores que inciden en el desarrollo de la planta de la higuierilla

Fenómeno	Mes de incidencia	Grado de afectación
Helada (3°C)	23 de Diciembre 2012	100 % del cultivo
Helada (4°C)	05 de Enero 2012	100 % del cultivo
Enfermedad fungosa	Julio – Agosto 2012	100% de inflorescencia
Humedad (Nublina)	Septiembre 2012	100% de yemas

Los factores externos que afectan el desarrollo del cultivo de la higuera, han sido detectados por los campesinos en sus parcelas y durante el desarrollo de la investigación fueron observados y analizados. Entonces sería un riesgo para el campesino apostar únicamente al cultivo de la higuera en monocultivo como recientemente se promueve en la región bajo una densidad de diez mil a veinte mil plantas por hectárea, también pone a los campesinos en dependencia de un solo cultivo que por razones inesperadas pueden sufrir fluctuaciones en los precios, condiciones ambientales, mismas que pueden llegar a perjudicar económicamente a los productores.

En este sentido, la producción de biocombustibles en pequeña escala con la introducción de módulos de maquinaria de extracción de aceite a nivel comunidad permitiría transformar la materia prima e incrementar sus fuentes de ingresos para no entrar en conflicto con la producción de alimentos ni caer en el monocultivo; sobre todo aprovechando al máximo esquilmos agrícolas, excretas del ganado, biomasa generada, con un empleo sustentable del agua y de los recursos naturales, orientados en primer lugar a satisfacer las necesidades energéticas de la comunidad local, es la vía a seguir.

La producción de energías alternativas y sustentables no va a solucionar por sí sola el problema del calentamiento global. Porque en la base de todo el problema es que el modelo civilizatorio, el modelo cultural, como señala Alain Touraine de nuestra sociedad planetaria sigue girando en torno a la

industrialización y entraña, además de una permanente y estructural sumisión del campo a la ciudad, un enorme consumo y derroche de todo tipo de energías. Para el modelo de consumo que ahora ejemplifican los países ricos del norte no hay energía que alcance: incluso las energías pretendidamente renovables como las de los biocombustibles terminarán no siéndolo dadas las enormes agresiones a la naturaleza que acarrearán.

5.4. Escenario económico

La agricultura campesina contribuye en el ámbito socioeconómico en forma destacada y dinámica y sobre todo, se reafirma la certidumbre de que el desarrollo de este amplio estrato social es posible si se abren espacios más amplios para su participación política y económica. La agricultura campesina puede avanzar en el orden de los conocimientos, de las tecnologías, del control de los recursos, de la inversión, de la ocupación y de los ingresos y de la calidad de vida (Figura 20). En definitiva, puede realizar progresos en su propio desarrollo y modernización sobre la base de un cambio real de las condiciones en que se participa en el sistema social.

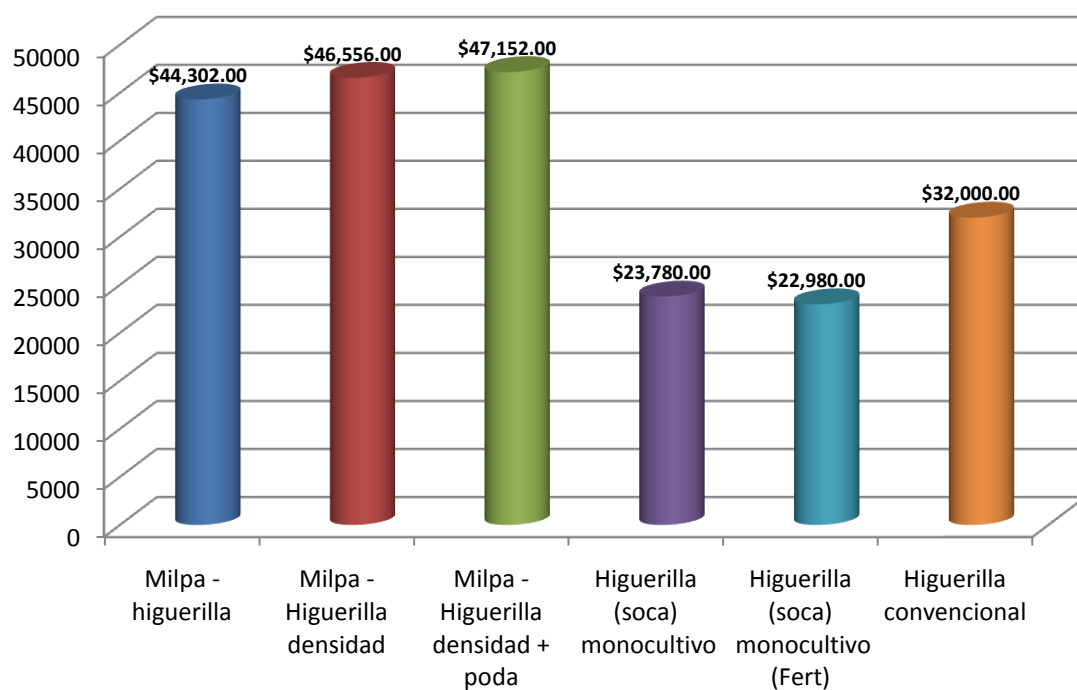


Figura 20. Comparación del sistema milpa-higuierilla contra monocultivo

A partir de los resultados obtenidos en las parcelas observables, se realizó el cálculo de la eficiencia relativa de la tierra (ERT) en donde se tomó en consideración los rendimientos económicos obtenidos en cada parcela y se analizó el aporte económico que ofreció cada parcela utilizando precios que estaban en el mercado local (Cuadro 8).

Se realizó la comparación entre el sistema diversificado milpa donde se aplicaron prácticas tradicionales en el manejo cultivo de higuierilla contra los resultados obtenidos en el monocultivo de higuierilla. Si el cálculo de la ERT para las variables obtenidas son mayor a uno, significa el sistema milpa no produjo más que el monocultivo en cuanto a unidad por área; valores iguales a

uno, significa que utilidad o ingreso por área es igual en ambos sistemas de producción; y valores menores a uno significa que el sistema milpa es más productivo que cualquier monocultivo.

Cuadro 8. Precios de productos agrícolas en el mercado local, 2012.

Producto	Precio (\$)	Producto	Precio (\$)
Maíz	8.00	Frijol	22.00
Elote en verde	1.00	Ejote	14.00
Planta en verde	20.00	Higuerilla	8.00
Zacate	10.00	Hoja de higuerilla	30.00
Totomoxtle	8.00	Leña	200.00
Calabaza	50.00	Quelite	10.00
Guias de calabaza	10.00	Verdolaga	10.00
Flor de calabaza	10.00	Chepiles	10.00
Calabaza tierna	15.00		
Pulpa de calabaza	3.00		

Los resultados del cálculo de ERT en la parcela establecida con maíz, frijol, calabaza e higuerilla con una densidad de 3600 plantas por hectárea, respecto al monocultivo de higuerilla, representó una ERT de 1.32. Para la parcela establecida con maíz, frijol, calabaza con un manejo de una densidad de 5600 plantas por hectárea de higuerilla, respecto al monocultivo de higuerilla, representó una ERT de 1.38.

Por otra parte, los resultados del cálculo de ERT en la parcela establecida con maíz, frijol, calabaza e higuerilla con una densidad de 5600 plantas por hectárea incorporando prácticas tradicionales de que consistieron en podas,

respecto al monocultivo de higuera, representó una ERT de 1.48 en donde se refleja un que mediante el uso de podas el rendimiento de semilla de higuera presenta un aumento en el primer ciclo de 0.7 a 1.25 toneladas por hectárea en cultivo diversificado.

De acuerdo a los resultados obtenidos, el sistema diversificado retomando practicas tradiciones es más eficiente que el monocultivo de higuera, por otra parte, se puede decir que el valor del cultivo de maíz, de la milpa, no radica únicamente en su valor comercial; la milpa es también cosmovisión, medida del tiempo, ciclo de vida que se cumple año con año y con ello mantener los ciclos naturales en marcha.

Estas funciones, inadvertidas por la economía monetaria, son de insondable valor para los campesinos que la cultivan. Y con ello, silenciosa, inadvertidamente, cumplen otras invaluable funciones para la sociedad: cuidan la tierra, enriquecen la biodiversidad, contribuyen a la infiltración de agua, mantienen el patrimonio biogenético tan codiciado ahora por las grandes compañías transnacionales. Esas funciones ambientales, culturales, identitarias, que la sociedad tanto se ha negado a reconocer y sobre las cuales se fincan las bases de nuestro sostén y nuestra soberanía como pueblo.

5.5. El sistema agrícola tradicional frente a las políticas agrícolas

Los programas de apoyo e inversión destinados al fomento de la producción agrícola familiar, prácticamente pierden sentido, en la medida que se convierten en acciones de tipo asistencialista, incapaces de impulsar dinámicas que potencien la capacidad productiva y económica del campesino; es decir, difícilmente podrán dinamizar un sistema que consideran que no existe o que no tiene futuro.

Por otra parte, los proyectos propuestos para dar continuidad a la política de integración y modernización del campo, parecen dirigidos a concentrar las funciones de producción, transformación, comercialización, crédito e incentivos en grandes empresas y multinacionales y a retribuir especialmente al capital sobre los demás factores, desestimulando de paso las iniciativas comunitarias, los mercados locales, las relaciones directas productor consumidor y las empresas pequeñas o artesanales.

La milpa, a pesar de haber demostrado sus capacidades como sistema agrícola a lo largo de toda la historia, se encuentra desde hace décadas en un proceso de “estancamiento”, sin políticas de apoyo frente a otros sistemas agrícolas de mayor rentabilidad. Sin duda, algunos grupos políticos y económicos se empeñan en verla desaparecer y ciertamente ésta es una fuerte tendencia. Sin embargo, la tenacidad de las comunidades campesinas e indígenas que ha

sostenido a la milpa, la sigue cultivando a pesar de las presiones comerciales nacionales e internacionales, no por negocio, sino por cultura y autonomía.

Paradójicamente son las grandes empresas de negocios transnacionales las que sí valoran los productos campesinos de la milpa y se apropian de los maíces nativos para modificarlos y extraerles lo que les sea útil, en función de criterios ajenos a los intereses de los herederos de la cultura del maíz, en lo que podría llamarse un proceso de transformación genética sin fin, basado en la enajenación de los recursos genéticos para utilidad privada, a través del sistema de patentes. Es de vital importancia para el país generar estrategias para proteger la propiedad intelectual colectiva sobre las razas y variedades criollas y su preservación in situ dentro de los sistemas agrícolas campesinos.

Al negarle a campesinos la condición de actores económicos, sociales y políticos, capaces de jalonar procesos de transformación social de manera autónoma y de contribuir al desarrollo económico de las regiones, es o convertirlos en “usuarios” de programas de asistencia social, o reducirlos a la condición de subordinados de un modelo de desarrollo contrario a su naturaleza. Bajo este postulado, se pretende que los sistemas agrícolas familiares se articulen a cadenas agroindustriales bajo la concepción de los agronegocios y hagan el tránsito hacia la agricultura moderna industrial, único sistema reconocido como válido a pesar de la crisis ambiental y económica que ha generado.

CONCLUSIONES

En unidades de producción de pequeña escala el cultivo de higuierilla tendría más posibilidades de ser adoptado como cultivo complementario y, en este sentido, para promoverlo se requiere de políticas, financiamiento y tecnologías orientadas a mejorar simultáneamente tanto la producción de alimentos y forrajes, como la producción de insumos bioenergéticos.

En cuanto a las políticas agropecuarias se requiere de programas que apoyen y promuevan la diversificación productiva de los pequeños productores, no sólo en el ámbito de la producción de insumos, sino también a través de su incorporación a la industria de extracción y procesamiento. Esto permitiría además, que los productores retuvieran los subproductos derivados de la extracción de aceite.

En el ámbito del financiamiento se requiere de esquemas de apoyo flexibles, que permitan incorporar también a productores con superficies pequeñas y que tienden a producir en cultivos en asociación.

En el ámbito tecnológico se requiere de equipo y maquinaria de bajo costo que permita reducir la demanda de mano de obra en tareas como la cosecha y el desgranado del fruto de higuierilla y que posibilite la extracción de aceite en pequeña escala. También se requiere diseñar paquetes tecnológicos para cultivos en asociación de higuierilla con cultivos alimenticios y forrajeros.

De acuerdo a los resultados obtenidos de Eficiencia Relativa de la Tierra, se considera que en la zona de estudio existen buenas condiciones para la producción de higuierilla bajo esquemas de producción diversificados, ya que se conoce bien la planta y hay mucha experiencia en su cultivo. El sistema diversificado milpa es un cultivo que los productores han sabido integrar y dada su plasticidad, la higuierilla puede adaptarse a diferentes esquemas de manejo: por ejemplo como cultivo anual o bianual. En este sentido, existen las condiciones para encontrar un balance entre la producción de alimentos, forrajes e insumos bioenergéticos con beneficios para los productores de la región.

Dentro de un enfoque social y ambiental bien encauzado, los biocombustibles pueden representar una ayuda a nivel local y para cubrir las necesidades energéticas. Los biocombustibles no son en si el problema principal porque a nivel regional se conoce un proceso de producción, el problema radica en el modelo de gran escala que se pretende implantar y que está por encima de las posibilidades de su ecosistema.

Se pueden incrementar los rendimientos de materia prima en producción del cultivo de la higuierilla retomando prácticas y conocimientos tradicionales sin desplazar el sistema diversificado (maíz, frijol, calabaza) sin afectar la parte social, ambiental y cultural de las comunidades, es decir se puede crear una

coexistencia entre el sistema tradicional y el sistema moderno, haciendo uso del conocimiento ancestral que poseen los campesinos.

RECOMENDACIONES

Se requiere, realizar un programa continuo de análisis de suelos, en parcelas donde se practique un segundo año de producción de higuera (soca), debido a que el estado nutricional de un suelo puede cambiar relativamente rápido dependiendo de las prácticas de cultivo, los rendimientos obtenidos y las condiciones climáticas.

Por otra parte, con la experiencia por décadas de los campesinos de la región, se necesita establecer parcelas donde se retomen las prácticas de podas en el cultivo de la higuera, que ayudará en la preservación de la productividad del sistema agrícola y en la calidad del ambiente.

LITERATURA CITADA

Acosta, O. y Chaparro G, A. 2009. Biocombustibles, Seguridad Alimentaria y Cultivos Transgénicos. Colombia. Rev. salud pública. 290-300 pg.

Alvarez, M.C.2009. Biocombustibles: desarrollo histórico-tecnológico, mercados actuales y comercio internacional. Ecoinforma. Revista 35.

Anta, S. y Pérez P. 2004. Atlas de Experiencias Comunitarias en Manejo Sostenible de Recursos Naturales. Oaxaca. 60 pg.

Boege, E. 2010. El Patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrobiodiversidad en los territorios indígenas. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Boisier, S. 2004. Una revisión heterodoxa del desarrollo (territorial): un imperativo categórico. Estudios sociales. Universidad de Sonora, Hermosillo. Pp 10 – 36.

Carney, J. A. 2006. Una valoración de la geografía y la diáspora africana. University of California, Los Angeles, Estados Unidos. 19 p.

Chauvet, M. y González, R.L. 2008. Biocombustibles y cultivos biofarmacéuticos: ¿oportunidades o amenazas? El Cotidiano, enero-febrero, año/vol. 23, número 147 Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco Distrito Federal, México pp. 51-61

Coronel, O. D. 2006. Zapotecos de los Valles Centrales de Oaxaca. Pueblos indígenas del mundo contemporáneo. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. México, D.F. 55 p

Duffey, A. y Stange D. 2007. Estudio regional sobre economía de los biocombustibles 2010: temas clave para los países de América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. 100 p.

Durán, J. 2009. Cultivos energéticos alternativos. El cultivo de ricino (*Ricinus communis* L.),: una alternativa para producción de biodiesel. Centro Iberoamericano de Investigación y Transferencia de Tecnología en Oleaginosas. 39-58 pag.

Fundación Herdez. 2012. El frijol un regalo de México al mundo. Edit. Gilda Castillo. México. D.F. 108 pp

González M, A. y Castañeda Z, Y. (2008). Biocombustibles, biotecnología y alimentos: Impactos sociales para México. Argumentos (México, D.F.), 21(57), Pp 55-83 .

Gonzalez. L. 2001. Guía de los Árboles y Arbustos de la Península Ibérica: especies silvestres y las cultivadas más comunes. Mundi-Prensa Libros. Madrid.

IICA. 1989. Compendio de Agronomía Tropical – Tomo II. Colección Investigación y Desarrollo N° 13. San José, C.R.: IICA y Ministerio, 693 p.

IPCC, 2007. IV Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de expertos sobre cambio climático. World Meteorological Organization. UNEP.

Leff, E. 1994. Globalización, Racionalidad Ambiental y Desarrollo Sustentable. Siglo XXI Editores. México.

Londoño, V. L.A. 2008. Agricultura campesina y desarrollo rural. Facultad de Ciencias Agropecuarias. TULL, Grupo de Investigación para el Desarrollo Rural. Popayán. Pag 76-85.

Lopez M., H.; Aguila M., R.; martinez M., M.; Avila L., J. 1992. Uso de higuera (Ricinus communis L.) como sombra para viveros de café. En: Simposio sobre

Caficultura Latinoamericana, 15. Xalapa (México), Editado en Tegucigalpa (Honduras), IICA, 1995.

Mazzani, E. 2007. La higuera: la planta, su importancia y usos. Rev. Digital del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Venezuela. 9 p.

Mazzani, B. 1983. Cultivo y Mejoramiento de Plantas Oleaginosas. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Caracas. 629 p.

Méndez, R. 2002. Innovación y desarrollo territorial: algunos debates teóricos recientes. EURE (Santiago) [online]., vol.28, n.84 [citado 2013-01-20], pp. 63-83 .

Molano O. L. 2006. La identidad cultural, uno de los detonantes del desarrollo territorial.

Moro, V. M. 2005. Agricultura campesina y capitalismo.. Edición: Agitación Rural

Nadal A y Wise, A. Timothy. 2005. Los costos ambientales de la liberalización agrícola: El comercio de maíz entre México y EE.UU. en el marco del NAFTA. Globalización y medio ambiente. Pp 49- 94.

ONU, 1997. Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de la Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Tokio, Japón. 40 p.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2013. Semillas, diversidad y desarrollo. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Vitacura Santiago de Chile. 12 pg.

Pabón, G, G. 2009. Cultivos energéticos alternativos. Estudio de las características botánicas y etnobotánicas de higuierilla (*Ricinus communis* L.) Centro Iberoamericano de Investigación y Transferencia de Tecnología en Oleaginosas. 9-24 pag.

Patiño R., V. M. 1996. Plantas cultivadas y animales domésticos en América Equinoccial. Cali, Colombia: Imprenta Departamental,. Tomo IV., 573 p.

Quintana.S.V.M. 2007. Biocombustibles y agricultura campesina. Alternativas. Red mexicana de Acción frente al libre comercio. Revista Electrónica N°25. México D.F. 48 pg.

Revista claridades. 2007. La calabaza y la calabacita mexicanas en el mercado norteamericano. Netzahualcóyotl No. 109 Col. Centro, México, D.F.

Rivera P. J. H. y Gomez A, A. 1992. El sombrío de los cafetales protege los suelos de la erosión. Chinchiná (Colombia), CENICAFE, 1992. 8 p. (Avances Técnicos CENICAFEN° 177).

Rico P, H. R., Tapia V. L. M., Teniente O. R., González Á. A., Hernández M. M., Solís B. J.L., y Zamarripa C. A. 2011. Guía para cultivar higuierilla (*Ricinus communis* L.) en Michoacán. Folleto Técnico Núm. 1. INIFAP.CIRPAC Campo Experimental Valle de Apatzingán.

Ruíz, J. 2009. Cultivos asociados para enfrentar la crisis energético-ambiental en las zonas tropicales subhúmedas de México. Ponencia presentada en el Congreso Estatal Agronómico. 28 de Febrero, 2009, Cd. de Oaxaca, México.

Sánchez C, J. E, 2008, "Las distorsiones al comercio de productos agrícolas causadas por las exportaciones subvencionadas. El caso de la Unión Europea, Los Estados Unidos de América y sus repercusiones en México y Brasil". Universidad Complutense de Madrid. Pag 56-98

Sandoval Z, M. 2001. El cambio climático y su regulación legal internacional. Revista de Derecho / Universidad Católica de la Santísima Concepción, Facultad de Derecho, Concepción, Chile, No. 9, pp. 29-38.

Shiva, V. 1994. Monocultivos de la mente. En Monocultivos y biotecnología. Capitulo 1. Instituto del Tercer Mundo. Uruguay.

Terán S. y Rasmussen C. 1994. La milpa de los mayas. Talleres gráficos del sudeste S.A de C.V. Mérida Yucatán. Parte 2, capítulo 3

Torres G.F. 2011. Investigación-Acción Participativa en saberes locales. Serie manuales / manual n°2. Lima, Perú. 70 p.

Unesco, 1954. Convención sobre la protección y promoción de la diversidad de las expresiones culturales. Conferencia intergubernamental sobre Políticas culturales para el desarrollo, 1998 y Convención de la Haya, 86 p.